

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

JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI



Tasdiqlayman:
O'quv-ishlari bo'yicha prorektor
Dots. G'.G'. Egamnazarov
« 25 » 08 2021 yil

**“QURILISH MATERIALLARI VA
KONSTRUKSIYALARI”**

kafedrası

**“QURILISH MATERIALLARI SANOATIDA
INNOVATSION LOYIHALAR”**

FANI MODULI BO'YICHA

O' Q U V – U S L U B I Y M A J M U 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 “_____” “_____” sonli buyruq bilan tasdiqlangan fan dasturi asosida ishlab chiqilgan.

O‘UMni ishlab chiqqan tuzuvchi:

Haydarov N.A. - “Qurilish materiallari konstruksiyalari”
kafedrası assistenti

Sulaymonov J.J. “Qurilish materiallari konstruksiyalari”
kafedrası assistenti

Taqrizchi:

Ganiev A.G. - - “Qurilish materiallari va konstruksiyalari ”
kafedrası dotsenti, t.f.n.

O‘UM Jizzax politexnika instituti ilmiy kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2021 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	Referat mavzulari ro'yxati	
6	Glossariy	
7	Fanning o'quv dasturi	
8	Fan bo'yicha ishchi o'quv dasturi	
9	Tarqatma materiallar	
10	Nazorat savollari	
11	Test savollari	
12	Baholash tartibi va mezonlari	
13	Adabiyotlar ro'yxati	
14	Muallif haqida ma'lumot	

KIRISH

Respublikamiz sanoat va uy-joy qurilishining kun sayin o'sib borishi qurilish materiallariga bo'lgan ehtiyojni yanada oshirmokda. Qurilish materiallarini tadqiq etish usullarini har taraflama o'rganish har bir quruvchi mutaxassis uchun zarur. Qurilish materiallari ishlab chiqarish sanoatining eng muhim vazifalari bu mahalliy xom materiallardan keng foydalanish, buyum ishlab chiqarishni rivojlantirish, ularning sifatini orttirish va qurilishning tannarxini kamaytirish. Texnikaning kelajakdagi taraqqiyoti qurilish usullarini tobora sanoatlashtirishni va oldindan ishlatilib kelinayotgan ayrim qurilish materiallari o'rniga yangilarini ishlatish hamda ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish katta ahamiyatga ega.

O'quv qo'llanmada qurilish materiallarining xossalari, materiallarning kimyoviy, mineral va fazoviy tarkiblari. Qurilish qorishmasi, qorishma xossalarini yaxshilovchi kompanentlar. Polimer bog'lovchilar va ularning turlari. Petrogrofik usul, materiallarning rentgen usullari, spektrografik analiz kabi masalalarni qamraydi.

Hozirgi vaqtda DTA dan foydalanib, moddalarni qizdirish va sovitishda sodir bo'ladigan faza o'zgarishlarini, qanday reaksiya (birikish, parchalanish, bir turdan ikkinchi turga aylanish) ketganligini aniqlash hamda modda tarkibini miqdoriy analiz qilish mumkin.

1-MARUZA: QURILISH MATERIALLARI SANOATIDA INNAVATION TEXNOLOGIYALAR FANIGA KIRISH

Reja

1. Fanning mazmuni.
2. O'zbekiston Respublikasida qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun xom ashyo bazasi

Tayanch iboralar: *Zamonaviy qurilish materiallari, xom ashyo bazasi, maxsulot, sement, pordozbop materiallar, qurilish materiallari sanoati.*

O'zbekiston Respublikasida yangidan-yangi ko'plab turar-joy, jamoat, sanoat, qishloq qurilish binolari va inshootlari barpo etilmoqda, keng miqyosdagi kapital-ta'mirlash ishlari bajarilmoqda.

Mamlakatimizda Prezidentimiz rahnamoligida bunyodkorlik ishlari ko'lami kengayib, qurilish materiallariga bo'lgan talab hamda ularni ishlab chiqarish hajmi tobora oshmoqda. Bugun shaharu qishloqlarimizda amalga oshirilayotgan ulkan bunyodkorlik ishlari samaralari keng va ravon yo'llar, zamonaviy ko'priklar, yuksak me'moriy echimga ega mahobatli inshoot va imoratlar, shinam uy-joylar, milliy qadriyatlarimizni o'zida mujassam etgan koshonalarda o'z ifodasini topayotir. Bu xalqimiz turmush tarzi, hayoti va yashash sharoiti tubdan o'zgarayotganidan dalolatdir.

Davlatimiz rahbarining 2009 yil 3 avgustda qabul qilingan "Qishloq joylarda uy-joy qurilishi ko'lamini kengaytirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarori bilan yurtimizning barcha hududlarida namunaviy loyihalar asosida barpo etilayotgan zamonaviy uy-joylar qishloqlarimiz qiyofasini yangilash, shahardagidan kam bo'lmagan sharoit yaratishda muhim omil bo'layotir. 2013 yilda joylarda namunaviy loyihalar asosida yakka tartibdagi 2500dan ortiq uy-joy foydalanishga topshirilgani, qurilish uchun zarur xomashyo va materiallar tayyorlashga ixtisoslashgan 155 yangi korxona ish boshlagani buning yorqin dalilidir.

An'anaviy qurilish materiallarini ilmiy asosda sifatli ishlab chiqarish, ularni yaratish texnologiyalarini zamon talablariga moslash, arzon, tejamkor va sifatli ashyolar va texnologiyalar ishlab chiqish, korxonalarda yig'ilib kelinayotgan chiqindilardan yangidan-yangi va puxta materiallar olish, ularning tejamkor texnologiyalarini yaratish, binolar va inshootlarni ta'mirlash va rekonstruksiya qilish usullarini mukammallashtirish hamda bu jarayonda

ashyolardan samarali foydalanish kabi vazifalar muhim masalalari safidan o‘rin egallaydi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2005 yil 24 mart №PF-3586-sonli “Iqtisodiy islohotlarni chuqurlashtirish va qurilish materiallari sanoati rivojlanishini jadallashtirish” farmonida iqtisodiy islohotlarni yanada chuqurlashtirish va qurilish materiallari sanoati rivojlanishini jadallashtirishning asosiy yo‘nalishlari sifatida qurilish materiallari ishlab chiqarishning yangi zamonaviy texnologiyalarini o‘zlashtirish va joriy etish ko‘rsatilgan.

Mazkur farmonda qurilish materiallarini ishlab chiqarish hajmini oshirish, ularning turlarini ko‘paytirish, yangi zamonaviy texnologiyalarni o‘zlashtirish va tatbiq etish, qurilish materiallarini ishlab chiqaruvchi quvvatlarni respublikamiz hududlarida oqilona joylashtirish ko‘zda tutilgan bo‘lib, unga ko‘ra 2005-2015 yillar davomida jami 120 ta loyihalar amalga oshirildi.

Respublikamiz qurilish materiallari sanoati uchun etarli mineral-xom ashyo resurslariga boy bo‘lib, hozirda 500 dan ortiq xom ashyo konlari aniqlangan. Markaziy Osiyo mintaqasida qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun xom ashyo zahiralari bo‘yicha mamlakatimiz etakchi o‘rinni egallaydi. Iste‘mol bozorini zamonaviy qurilish materiallari bilan boyitish, unga bo‘lgan talab va ehtiyojni qondirish maqsadida, davlatimiz tomonidan tarmoqni rivojlantirishga alohida e‘tibor qaratilmoqda.

1-2 - rasmlarda bino va inshootlarni qurish va pardozlash ishlari uchun foydalaniladigan an‘anaviy va zamonaviy qurilish materiallarini respublikamizda ishlab chiqarilishi va ishlab chiqarishning respublikamizdagi mavjud quvvatlari xaqida ma‘lumotlar keltirilgan.

Hozirgi vaqtda respublikamizda mavjud korxonalar texnologiyalarini rekonstruksiya va modernizatsiya qilish, yangi zamonaviy texnologiyalarni joriy etish borasida keng ko‘lamli ishlar bajarildi va jadal sur‘atlarda davom etdirilmoqda.

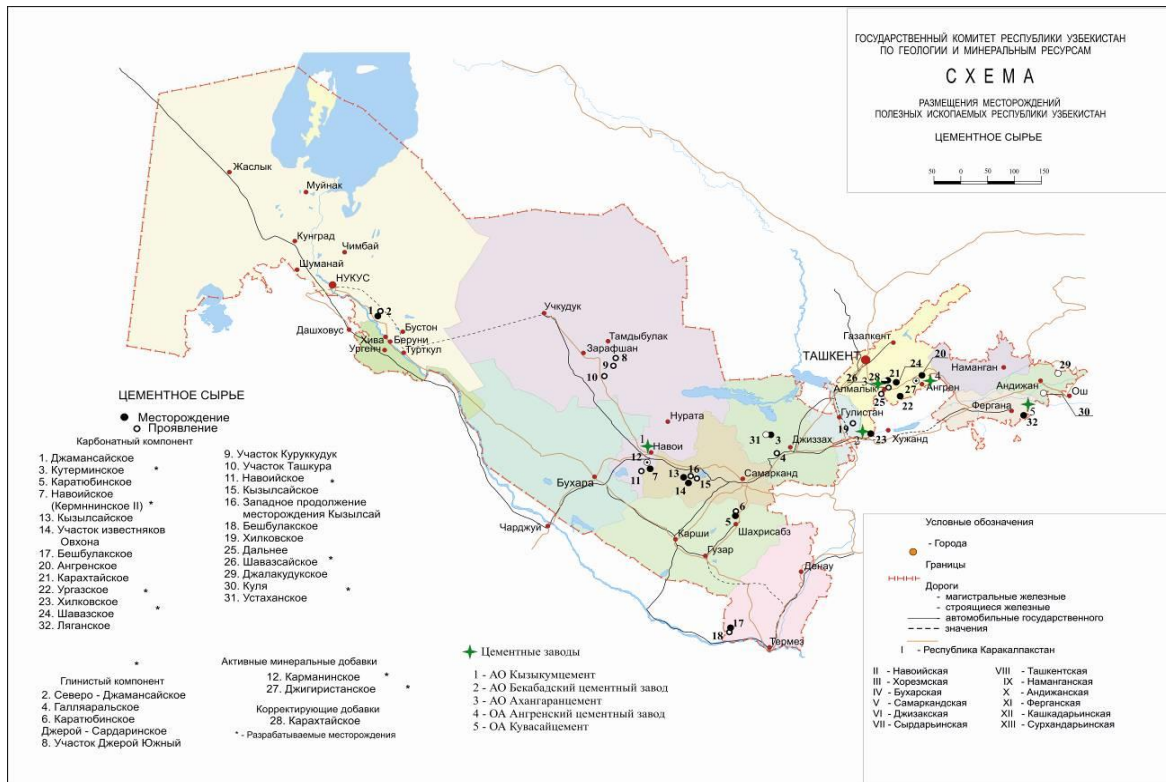
Jumladan bularga misol qilib, Toshkent viloyatida “PentUz” qo‘shma korxonasi tomonidan yumshoq tomyopqich materiallari, Buxoro viloyatida dunyoga mashxur “Knauf” firmasi texnologiyasi bo‘yicha quvvati yiliga 20 mln. m² bo‘lgan zamonaviy texnologiyalarga asoslangan holda to‘liq avtomatlashtirildi gipskarton buyumlari va quruq qurilish qorishmalari ishlab chiqarishning yo‘lga qo‘yilishi, Qoraqalpog‘iston Respublikasida quvvati yiliga 1 mln. tonna sement ishlab chiqarish imkonini beradigan “Rahnamo-Nur” O‘zbekiston–Amerika qo‘shma korxonasini qurish, Navoiy viloyatida quvvati 12 mln. m² bo‘lgan oyna ishlab chiqarishni tashkil qilish, Toshkent shahridagi

“Italceramica” kompaniyasi bilan hamkorlikda keramogranit mahsulotini ishlab chiqarishni tashkil qilish loyihasini amalga oshirish kabilarni misol qilib keltirish mumkin. Bu ishlarni amalga oshirishda “O‘zqurilishmateriallari” aksiyadorlik kompaniyasining rolini alohida e’tirof etish zarur. Mamlakatimiz qurilish ob’etlarini sifatli qurilish materiallari bilan ta’minlash, respublikamiz qurilish bozorini mahalliy xom ashyolardan ishlab chiqarilgan yuqori sifatli, zamonaviy qurilish materiallari bilan ta’minlash, eksport hajmini oshirishga xizmat qilishda ushbu kompaniyaning alohida o‘rni bor.

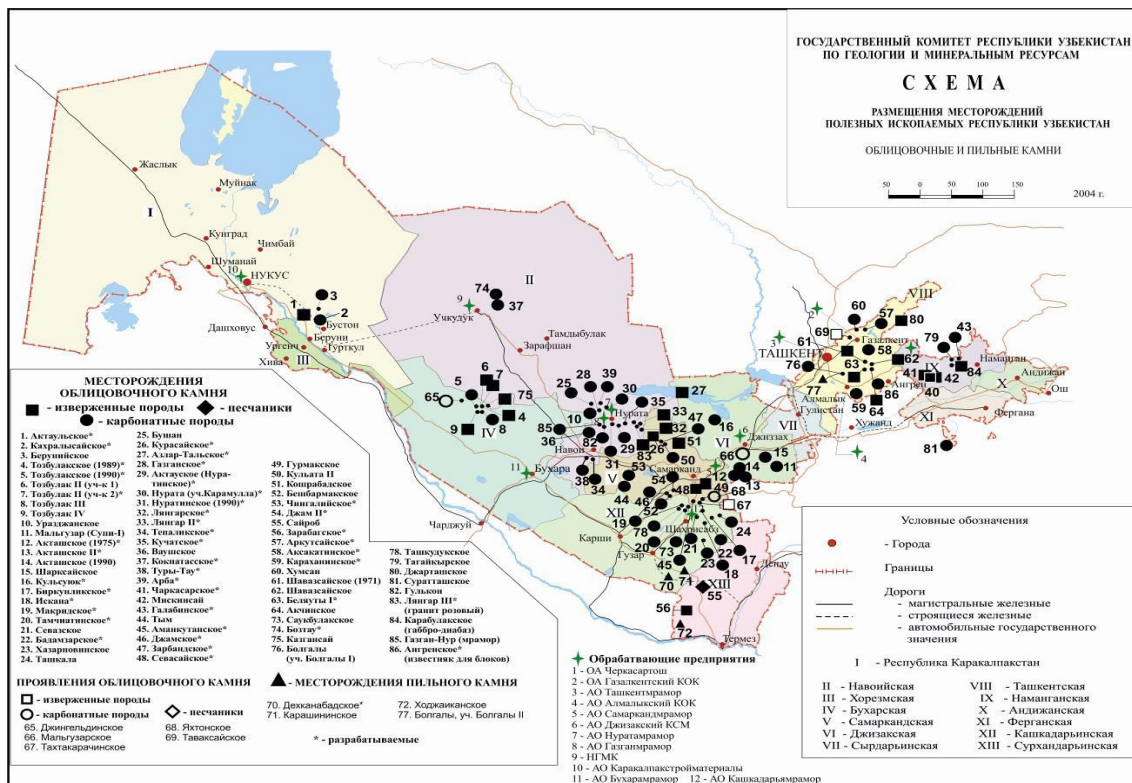
O‘zbekiston Respublikasida qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun xom
ashyo bazasi

Хомашё	Аниқланган конлар		Фойдаланиш вақти, йиллар
	миқдори	заҳира хажми	
Цемент хомашёси, шу жумладан:	26	1,178 млн. т	70
- оҳактош	11	620 млн. т	
- гилтупроқлар	12	504 млн. т	221
Қурилиш тошлари, шу жумладан:	29	250 млн. м³	143
- мрамор, мраморлашган оҳактошлар	17	30 млн. м³	112
- гранит	10	158 млн. т	271
- қумтош	1	2 млн. т	
- травертинсимон оҳактошлар	1	59 тыс. м³	27
Ғишт хомашёси	160	418 млн. м³	142
Керамзит ва аглопорит хомашёси	10	119 млн. м³	2528
Деворбоп тошлар	2	10 млн. м³	78
Инерт материаллар, шу жумладан:	125	1.404 млн. м³	57
- қум-тош материаллари	66	870 млн. м³	52
- бархан қумлари	23	174 млн. м³	
- Қурилиш тошлари	36	360 млн. м³	162
Гипс	8	79 млн. т	254
Шиша хомашёси, шу жумладан:	2	9 млн. т	103
- Кварц қумлари	1	8 млн. т	110
- доломит	1	1 млн. т	75
Волластонит рудаси	1	50 млн. т	
Базальт жинслари	4	180 млн. т	

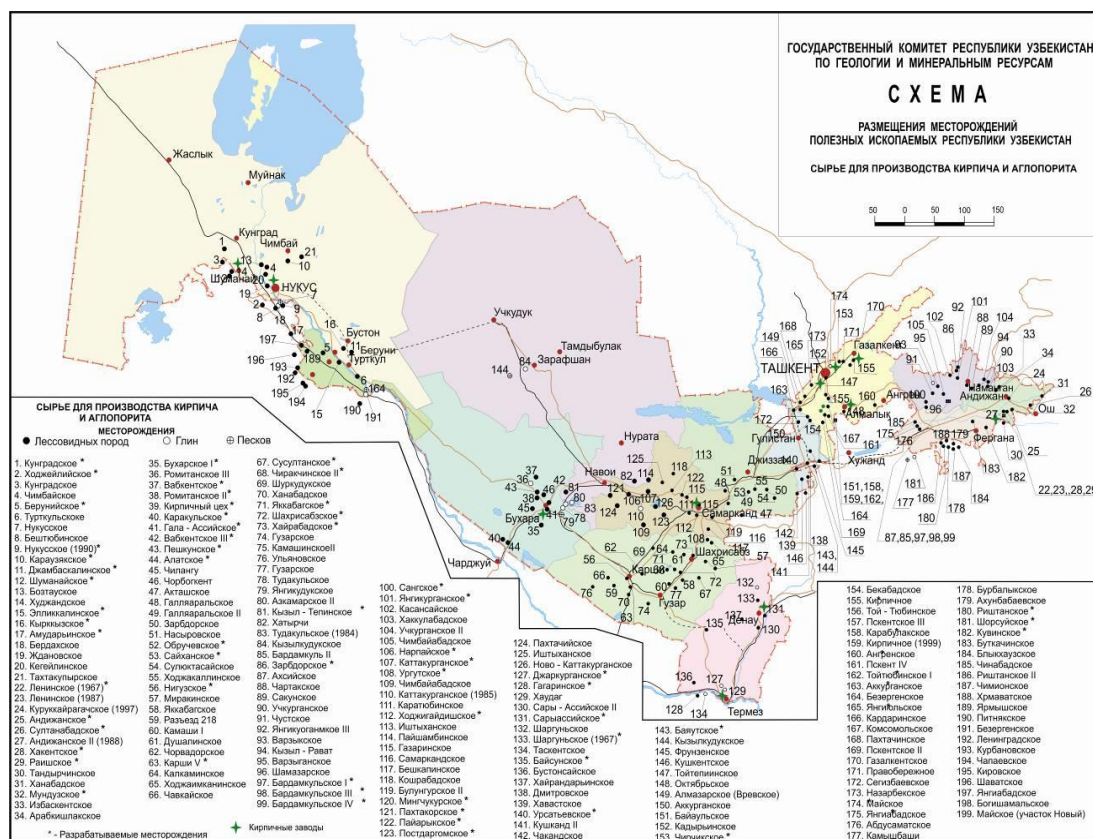
Sement xomashyosi



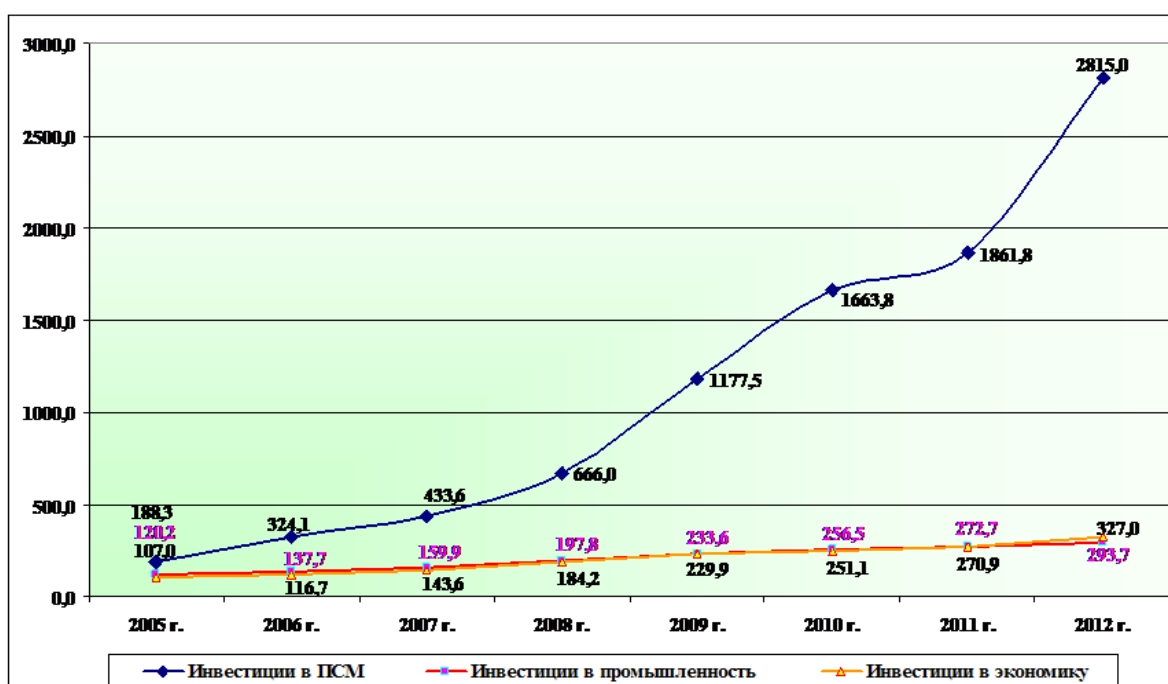
Pardozbop va kesiladigan toshlar



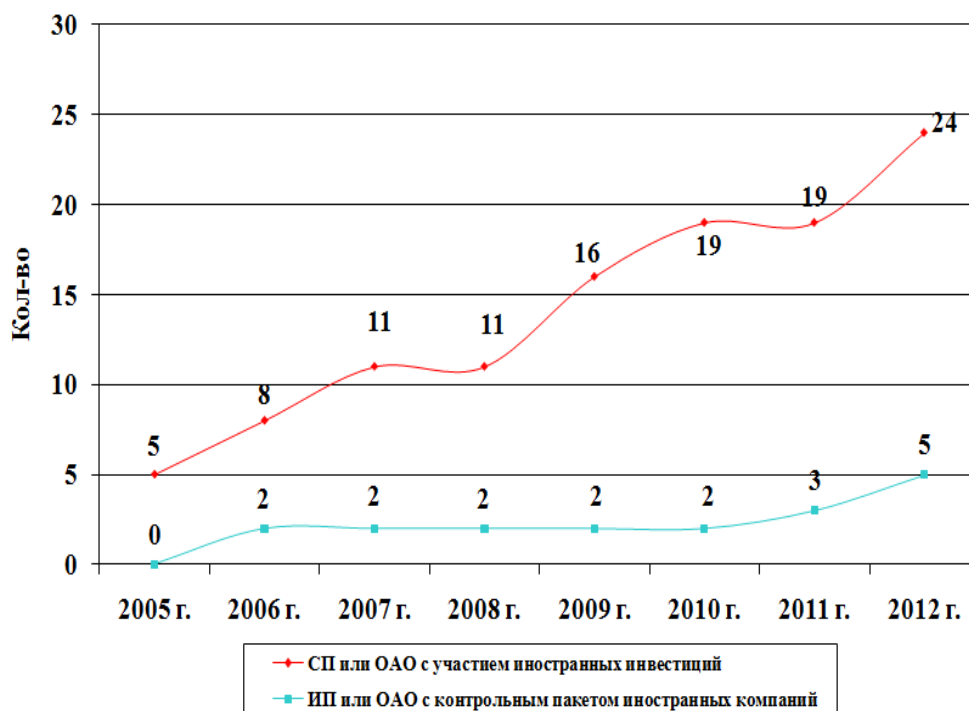
G'isht va agloporit ishlab chiqarish uchun xomashyo



Qurilish materiallari sanoatida yillik o'rtacha o'sish



O'zqurilishmateriallari AK da 2005-2012 yillar davomidagi chet el kompaniyalari ulushi mavjud korxonalar soni



Turar joy binolarini qurishda foydalaniladigan qurilish materiallari

Томбоп материаллар:
Ишлаб чиқаришнинг Республикамиздаги мавжуд қувватлари:
Асбест-цемент листлари – 785 минг шартли плита;
Юмшоқ тобпоп материаллар – 83,0 млн. м²;
Металл черепица ва тобпоп металл профиллар – 5,4 млн. м²;
Турли қўринишдаги черепицалар – 150,0 минг м².

Ойнаванд шиша:
Республикамизда қуввати 13,0 млн. м² текис шиша ишлаб чиқарувчи 2 завод мавжуд.

Фасадни пардозлаш буюмлари:
Республикамиздаги табиий тош материалларидан ишлаб чиқаришнинг мавжуд қувватлари – 1609,5 минг м².

Деворбоп материаллар:
Республикамизда 3500 млн. донна сопол гишт ишлаб чиқариш қуввати мавжуд.

Цемент:
Ҳозирги вақтда умумий қуввати 6800 минг тонна қувватга эга 5 завод ишлаб турибди.

Nazorat savollari

1. Fanning mazmuni haqida gapirib bering
2. Fanning mohiyati

2- MA'RUZA: INNOVATSIYALARNING MOHIYATI VA KLASSIFIKATSIYASI. ENERGIYA SAMARADOR MUHANDISLIK TIZIMLARI

REJA

1. Innovatsion jarayonlar
2. Innovatsiyalarni tasniflash

Innovatsion jarayonlar va hodisalarni har tomonlama ilmiy-nazariy o'rganish va amaliy rivojlantirish uchun turli xillarni birlashtirgan va birlashtirgan fanlararo yondashuv tadqiqot usullari va texnikasi. Ob'ektsiyasi yangilik bo'lgan tadqiqot jarayonidagi fanlararo bog'liqlik, ularni turli fanlar (iqtisodiyot, menejment, psixologiya, sotsiologiya, statistika, logistika, huquq, texnika va texnologiya fanlari kompleksi) nuqtai nazaridan o'rganishni nazarda tutadi, bu esa innovatsion hodisalar va jarayonlarning tuzilishi, ularning har tomonlama, mazmunli tushunchasini beradi. ijtimoiy hayotning turli sohalarida dinamikasi, amalga oshirish xususiyatlari, ularni amalga oshirish va ulardan foydalanish imkoniyatlari. Bunday tadqiqot munosabati, bir tomondan, innovatsiya nazariyasi va amaliyotining dolzarb muammolarini bilish va talqin qilish jarayonida fanlararo sintezni amalga oshirishni nazarda tutadi, bu esa boshqa tomondan, innovatsiyalarning turli jihatlarini har tomonlama o'rganish va innovatsion nazariyani ishlab chiqish uchun tadqiqot usullari va uslublarini birlashtirishda ifodalanadi. shakllantirishda ifodalanadigan olingan bilimlarni farqlash ijtimoiy hayot va milliy iqtisodiyot tarmoqlarida innovatsion rivojlanish nazariyalari va sezilarli darajada o'sishi mumkin aniq vaziyatlarda innovatsion rejalashtirish va faoliyat samaradorligi.

Innovatsion jarayonlarni ilmiy nazariy va uslubiy tushunishning eng muhim tarkibiy qismi bu yangiliklarni tasniflashdir.

Har qanday tasnifni tartibni o'rnatish, tuzilishini aniqlash va aniq yangiliklarni tizimlashtirish maqsadida kognitiv faoliyat bilan birga olib boriladigan protsedura deb hisoblash mumkin. Bu holda tasniflash tizim

elementlarini o'xshashlik, farq va o'zaro bog'liqlikni hisobga olgan holda turli mezonlarga ko'ra farqlashni o'z ichiga oladi.

Shu bilan birga, innovatsiyalarning tasnifi, darajani ko'rsatib, tadqiqot faoliyati natijasi sifatida ham ko'rib chiqilishi mumkin innovatsiyalar sohasidagi bilimlarni rivojlantirish, bilish texnikasi va usullari tadbirlar, shuningdek, innovatsion amaliyotni tushunishda mavjud bo'lgan "bo'shliqlar". Shunday qilib, tasniflash, bir tomondan, natija sifatida, ikkinchidan, bilish maqsadlarini biri sifatida harakat qiladi, bu esa keyingi bilim faoliyati va bilimlarning rivojlanishini rag'batlantiradi. Innovatsiyalar tasnifi nafaqat innovatsion hodisalarda navigatsiya qilish, balki ijtimoiy hayotdagi aniq yangiliklarning o'rnini aniqlashga imkon beradi; turli xil yangiliklar o'rtasidagi aloqalarni va o'zaro bog'liqlikni o'rnatish; mazmunli ifodalaydi aniq yangiliklarning o'ziga xos xususiyatlari; innovatsion diagnostika, bashorat qilish va konsaltingni amalga oshirish.

Innovatsiyalarni tasniflash innovatsion nazariyani yanada rivojlantirish uchun ham, innovatsion amaliyotni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun ham katta ahamiyatga ega.

Innovatsiyalar tasnifining maqsadi parametrikni ifodalashdir o'ziga xos yangiliklarning belgilangan xususiyatlari va xususiyatlariga mos keladigan xususiyatlari. Innovatsiyalarni tasniflashning asosiy talablariga quyidagilar kiradi: 1) izchillik (vakillik qobiliyati ularning munosabatlarini hisobga olgan holda har xil turdagi yangilik muxlislari); 2) yaxlitlik (aniqlik o'rtasidagi aloqalarni va munosabatlarni to'g'rilash qobiliyati belgilangan turlar doirasida ham, ular orasida ham innovatsiya shakllari va tashqi muhit bilan ham); 3) o'ziga xoslik (aniqlash qobiliyati nazariy modellarda ko'rsatilgan innovatsiyalarning turlari amaliy jihatdan ularning fazoviy, vaqtinchalik va hududiy parametrlarini hisobga olgan holda turli sohalarda amalga oshiriladi); 4) ochiqlik (imkoniyat yaratilgan tasnif va turlar modellarining qo'shimchalari va aniqliklari joriy amaliyotning rivojlanishini hisobga olgan holda yangiliklar). Innovatsion hodisalarning muhim xususiyatlarini aks ettiruvchi va tasniflarni tuzish talablariga mos keladigan yangiliklarni differentsiatsiya qilish variantlarini izlash va izlash, tasnifga xos bo'lgan xususiyatlarni tanlashga yo'naltirilgan. matritsalar va ularning mezonlari sifatida harakat qilish.

Shunday qilib, tanlangan mezonlarga qarab siz farqlashingiz mumkin va innovatsiyalarni tasnifi uchun yondashuvlar va yangiliklarning o'zi. Bundan tashqari, innovatsiya nazariyasini ishlab chiqishda ma'lum bir terminologik chalkashlik yuzaga kelganligini hisobga olish kerak: ba'zi

tadqiqotchilar yangiliklarni tasniflash haqida, boshqalari - bu tushunchalarni sinonim sifatida taqdim etib, yangiliklarni tasniflash haqida. Shuning uchun ushbu maqola doirasida ushbu muammo maydonini keyingi tahlil qilish muallif-ishlab chiquvchilar tomonidan ishlatilgan atamalarni saqlab qolish bilan amalga oshiriladi.

Innovatsiyalarni tasniflash bo'yicha mavjud yondashuvlarni ajratib ko'rsatish mumkin yaratilish vaqti (bu holda ular to'g'ridan-to'g'ri innovatsion nazariyaning rivojlanish bosqichlari bilan bog'liq) va vakillik joyi (bu holda nutq tadqiqot yondashuvlarini mahalliy va chet el). Mahalliy va xorijiy olimlarning innovatsiya sohasidagi qiziqishlari haqiqatan ham tadqiqotlarning ustuvor yo'nalishlariga to'g'ri kelishi va deyarli sinxron tarzda yuzaga kelganligi sababli, ya'ni tahlil o'tkazish mantiqan innovatsiyalarning tasniflash modellarini loyihalashning o'ziga xos xususiyatlari bosqichlar. Bunday holda, bilimlar tizimi sifatida innovatsiyalarning rivojlanishi va konstitutsiyasining mantiqiga muvofiq, urinishlar haqida gapirish mumkin. mavjud tadqiqotlarni hisobga olgan holda yangiliklarni farqlash innovatsion masalalarni o'rganish tendentsiyalari. Shunday qilib, innovatsion nazariyani shakllantirish bosqichida (20-asr boshlari - oxir) Innovatsiyalarni tasniflash innovatsion muammolarni o'rganishning ustun texnik, texnologik va iqtisodiy paradigmasiga muvofiq amalga oshiriladi¹. , va tasnif mezonlari deyiladi olib keladigan ishlab chiqarishni ilmiy-texnik jihatdan ta'minlash darajasi iqtisodiyotdagi ma'lum o'zgarishlar. Innovatsiyalarning birinchi tasnifi beshta asosiy o'zgarishlarni ta'kidlab, J. Shumpeter tomonidan taklif qilingan, yangiliklar bilan aniqlangan, beshta asosiy taklif qilingan bilan bog'liq bo'lgan innovatsiyalar turlari: 1) yangi texnologiyalardan foydalanish, yangi texnologik jarayonlar yoki ishlab chiqarishni yangi bozorni qo'llab-quvvatlash; 2) yangi xususiyatlarga ega mahsulotlarni ishlab chiqarish; 3) yangi paydo bo'lishi savdo bozorlari; 4) yangi xom ashyolardan foydalanish; 5) ishlab chiqarishni tashkil etish va uning moddiy-texnik ta'minotidagi o'zgarishlar

Nazorat savollari

1. Innovatsiyalar tasnifining maqsadi
2. Innovatsion jarayonlarni ilmiy nazariy va uslubiy tushunish nima

3-MA'RUZA: YIG'MA MANOLIT FUQARO BINOLARIDAGI INNOVATSIYALAR. FUQARO BINOLARINING INNAVATSION POTENSIALI

Reja

1. Maxsus-sanoat temir-beton zavodlari

Maxsus-sanoat temir-beton zavodlari, maxsus temir-beton, uy-joy qurilish kombinatlari, keng blokli uy joy qurish;

Universal-turli xil maqsadlar uchun qo'llaniladigan konstruksiyalar, mahsulot chiqaradigan kombinatlar;

Aralash zavodlar, tarkibiga asosiy ishlab chiqarish sex yoki uchastkadan tashqari, ishlab chiqariladigan mahsulot xarakteri bir xil bo'lishi bilan birga boshqa maqsadda qo'llaniladigan (masalan, keng blokli uy joy qurilish kombinati sistemasida).

Temir-beton korxonalar zamonaviy tez ishlaydigan asboblarni qo'llashda beton texnologiyasi bo'yicha yangi yutuqlarga erishadigan qurollar bilan ta'minlangan bo'lishi kerak.

Bu korxonalar ishlab chiqariladigan mahsulot miqdorini oshirish bilan birga sifatini yanada yaxshilash, pul, mehnat, material sarfini pasaytirishga erishishi kerak. Yangi ochilgan tumanlarda, yangi zavodlarni loyihalash, shuningdek, maxsus inshootlarda mahsulot chiqarishni tashkil qilish. Yig'ma temir-beton mahsulotining ishlab chiqarishning oshishi, zamonaviy yuqori mexanizatsiyalashgan va avtomatlashtirilgan qatorning, yuqori sifatli turg'un xarakteristikali, ishlab chiqarishni ilmiy idora qilish va aniq tashkiliy ta'minotning qo'llanilishidir.

Yangi va qayta tiklangan yig'ma temir-beton korxonalarini tashkil qilish va ularni tor maxsuslashtirilgan texnologik qator va agregatlar, keng ko'lamda qo'llaniladigan mahsulot ishlab chiqarishga moslashtirilgan, shuningdek, texnologik asboblari va mexanizatsiyalashtirilgan asbob bilan ta'minlangan zavodlarni rivojlantirish samaralidir.

Shuningdek, kam quvvatli, ko'p nomenklaturali, korxonani loyihalash mumkin.

Vaqt-vaqti bilan ishlab chiqariladigan mahsulot turini o'zgartirib turishga moslashtirilgan binolar qurilishini ta'minlaydigan, har xil arxitektura bezaklar, maqsadli echimlar bilan uy joy qurish kombinatlarini loyihasini tuzish samaralidir. Shuningdek, nomenklaturali maxsus texnologik qatorli mahsulot ishlab chiqarishga moslashgan zavodni loyihalanmoqda. Bunday zavodning ishlab chiqarilgan mahsuloti qurilishning har xil turida qo'llanilishi mumkin. Yig'ma temir-beton korxonalarini loyihalashda agregat-potok va konveyr

qatorlarini qo'llashni kengaytirishni oshirish sten texnologik qatorlarni qo'llashni kamaytirish bilan birga olib borish zarurdir.

Ishlab chiqarishni ma'lum darajada mehnat unumini oshirishga erishish uchun ishlab chiqarishda, maxsus ishlab chiqarishni amalga oshirishdir. Ishlab chiqarishni maxsuslashtirish ishlab chiqarishni progressiv tashkil etish va texnologik jarayonni intensifikatsiyalashni qo'llashga yordam beradi.

Detallar bo'yicha maxsuslashtirish chegaralangan miqdordagi konstruktiv va texnologik bir xil jismdagi mahsulotni keng ko'lamda tayyorlab chiqarishga imkon beradi. Bunday ishlab chiqarishni mahsulot yoki murakkab konstruksiyali, yuqori sifatli tez ishlab chiqarishdagi asboblarga, yuqori toifali kadrlarga, sifatli xom ashyoga talab kuchli bo'lgan tumanlarda qurish o'rinlidir.

Yirik panelli uy joy qurilishida, ishni yaxshilash uchun yirik uy joy qurilish kombinatlarini loyihalash, birlashgan boshqarma to'liq kompleksli ishlab chiqarish, ya'ni mahsulot tayyorlashdan to uylarni montaji va ob'ektlarni foydalanishga topshirish asosiy tadbiridir.

Ko'pgina uy joy qurilish kombinatlarining orttirgan tajribalari ko'rsatadiki, bu tatbir tatbiq etilganda sifat ko'rsatgichi ortadi, qurilish muddati qisqaradi, qurilish maydonlarida mehnat sarfi kamayadi, og'ir vazifalarning ko'pgina qismi zavod sexlariga o'tkaziladi. Bu esa turar joyning 1 m² sarflanadigan mehnatni kamayishiga, qurilish narxini pasayishiga olib keladi.

Kombinat tarkibi idora qilish apparatini qisqartirib, ko'pchilik injener-texnik xodimlarni ishlab chiqarish uchastkalarida xizmat qilishga o'tkazadi.

4-MA'RUZA: YIG'MA MONALIT FUQARO BINOLARIDAGI INNOVATSIYALAR

Reja

1. Yig'ma temir-beton korxonalarining ishlab chiqarish quvvati

Yig'ma temir-beton korxonalarining ishlab chiqarish quvvati ishlab turgan, ishga tushirishga tayyorlanayotgan va loyihadagi kabi turlarga ajratib farqlanadi. Ishlab chiqarish quvvati-bu mahsulot soni, ma'lum vaqt ichida olish mumkin bo'lgan ishlab chiqarish birligi. Texnologik asboblardan to'liq foydalanish, ishlab chiqarish maydonidan, ilg'or texnologiyaning qo'llanilishi, ishlab chiqarishni ilmiy asosda tashkil qilish korxona quvvatini aniqlab beradi.

Korxonalarning ishlab chiqarish quvvati va ishlab chiqarish dasturi tushunchalari orasida farq bor. Korxonaning ishlab chiqarish quvvati. Koeffitsient K ishlab chiqarish quvvatining foydalanishini aniqlash, ishlab chiqarilgan maxsulotning o'rtacha yillik ishlab chiqarish quvvatiga nisbatidir. Korxonaning ishlab chiqarish quvvatidan foydalanish koeffitsientini mutloq ahamiyati birdan yuqori bo'lishi mumkin emas, ya'ni $K > 1$. Hozirgi davrda mahsulot berayotgan ishlab chiqarish quvvati-bu 1 yilda korxonaning eng yuqori ishlab chiqarishi mumkin bo'lgan mahsulot, sonidir. Fakt bo'yicha ishlab chiqarilgan asosiy sexlarning texnologik qatori yoki Ishga tushirishga tayyorlanayotgan ishlab chiqarish quvvati korxonaning yaqin 5 va 10 yildagi imkoniyatlarini aniqlab beradi. Uning bahosi ishlab chiqilgan tatbiqlar asosida, ya'ni texnologik jarayonlar intosifikatsiyasi, ishlab chiqarishni tashkil etishni yaxshilashni korxonalarni rekonstruksiya, kengaytirish imkoniyatini hisobga olgan xolda aniqlanadi.

Ilg'or ishlab chiqarish quvvati ko'rsatkichlaridan foydalanib, kelgusida korxonaning rivojlanishi maxsuslashtirilishi uchun kelajak rejalari tuziladi. Loyihadagi ishlab chiqarish quvvati-bu hisob bo'yicha aniqlangan eng yuqori darajada shartli ishlab chiqariladigan mahsulot soni u yangi yoki qayta tiklanadigan ishlab chiqarish korxona uchun beriladi.

Bu quvvat ishlab chiqarishdagi asosiy asboblarning ishlab chiqarish tezligi aralash sexlar va korxonaning yordamchi xizmat qiluvchi asboblari, ishlab chiqarish maydonidan to'liq foydalanishdir. Korxonalarning asosiy uchastkalarida yig'ma temir-beton ishlab chiqarish bo'yicha maxsulot tayyorlash tezligi korxonaning quvvatini aniqlab beradi. -quyish agregati (quyish mashinalari, sentrafugalar, -qotirish kamerasi (yoki u qurilmani o'rni bosuvchi), stek ishlab chiqarishda.

-bir operatsiyani ikkinchi operatsiya bilan qo'shib olib borish; ya'ni quyish mashinalari va qotirish moslamalari; (prokat stan, kasset qurilmalar, betonlaydigan kombayinlar).

Asosiy ishlab chiqarish uchastkasi deganda, quyish chegarasi, ya'ni tayyor mahsulotni tayyorlashdagi asosiy texnologik vazifalarni tushunish kerak. Hisoblash vaqtida etakchi texnologik asboblarni uning qanday xolatda bo'lishidan qat'iy nazar-ishlab turibdimi yoki ishdan chiqqanmi hisobga olinadi. Yuqori tashkilot tomonidan tasdiqlangan rezerv asboblari soni va turi ishlab chiqarish quvvati hisobga kiritilmaydi. Korxonaning ishlab chiqarish quvvati texnik yoki loyihadagi asboblarning ishdagi tezlik o'lchovi, maydondan foydalanish, mahsulot tayyorlanishida sarf bo'ladigan xom ashyo va material

hajmi ilg'or texnologiyani qo'llashga, ishni mukammal xolatda tashkil etishga asoslanib hisoblanadi. Ilg'or texnologiya bu shunday texnologiyaki, unda asboblardan to'liq foydalanish, sarflanadigan mehnat, xom ashyo sarfi yoqilg'i, elektr energiya kamayishi, 1 dona mahsulot hisobiga, shuningdek, mahsulot sifati oshadi. Agregat-potok va stend kassetli usulda mahsulot ishlab chiqaradigan korxonaning quvvatini hisoblanganda etakchi asbobning ishlab chiqarish tezligi tasdiqlangan normativ va ana'naviy vaqt normasi yig'ma temir-beton zavodlarida temir-beton konstruksiyalarini ishlab chiqarish, shuningdek, texnologik loyihalash normalari e'tiborga olinadi. Qurilayotgan korxonalarni quvvatini hisoblaganda, loyihadagi ishlab chiqarishga mos texnologik asboblarning normasi olinadi. Uzluksiz jarayonda ishlab chiqaruvchi korxonaning ishlab chiqarish quvvatini hisoblash eng yuqori imkoniyatli ishchi fond asbob vaqti sifatida kalendar kunining soni yilda 24 soat bo'lib, bir kecha kunduzda ta'mirlash jarayoni, ya'ni asbobning to'xtagan vaqti olib tashlanadi. Uzluksiz ishlab chiqarish jarayonida kalendar fond vaqti dam olish, bayram va bayram oldi qisqartirilgan kunlar olib tashlanganda, hisoblash kerak, shuningdek rejadagi asbobning buzilishi oldini olish uchun bajariladigan ta'mirlash uchun sarflangan kun olib tashlanadi. SHu texnologik qatorga to'g'ri keladigan etakchi asboblarning uchun rejadagi oldini olish o'tkaziladigan ta'mirlash ishlariga sarflanadigan kunlarning eng ko'pi hisobga olinishi kerak. Misol uchun: Potok-agregat texnologiya-tebratish maydoni yoki beton quyadigan konveyr texnologiyasi konveyrning ishlab chiqarish tezligi stend texnologiyasi-kran asboblari, kasset texnologiya-beton quyadiganga qarab hisoblanadi.

Asboblarning ish vaqti fondini soatlarda hisoblanadi, o'rnatilgan smena muddati soatlarda 3 smenali ish tartibidan keltirib chiqariladi. Agar sexning etakchi xodimlari ikki smenada ishlashsa, yoki ikki smenadan kamroq bo'lsa, bunday xoltda ikki smenali ish tartibi qabul qilinadi.

Skvoznoy xarakterda (stend, ochiq xavoda quyiladigan mahsulot uchun poligon) ishlab chiqarish korxona asobolarining yillik ish vaqti fondi tasdiqlangan tartib asosida smena yoki sutka optimal soni texnologik asboblarning foydalanishi aniqlanadi.

Quvvat miqdori anilanishda asboblarning to'xtab qolgan davri ya'ni ishchi kuchining etishmasligi, yoqilg'i, xom ashyo, elektr quvvati yoki tashkiliy nosozliklar, xuddi shuningdek ishlab chiqarishda ishchining sifatsiz mahsulot tayyorlashi bilan bog'liq bo'lgan ish vaqtining bekor sarflanishi hisobga olinmaydi. Quvvat miqdori aniqlanganda, chorasiz texnologik yo'qotishlar, yangi texnikani qo'llashda korxona quvvati o'zgarishi va texnologik asboblarni

modernizatsiya va qayta qurilganda, eskirgan texnologik qatorlarni yangilariga almashtirilganda, anchagina tezkor bo'lgan avtomatik va mexanizatsiyalarning qo'llanilishi va boshqa texnologik o'zgarishlar hisobga olinadi. Korxonaning ishlab chiqarish quvvati xisobida quyidagi ish tartibi qabul qilinishi mumkin.

Yil davomida ishlanadigan sutka soni:

-6 kunlik haftada-305

-5 kunlik haftada-260,4

Ishchi smena soni sutka davomida (issiqlik bilan ishlov berishni hisobga olmaganda).-□□□□2□□□□□3.

Ishchi smena soni sutka davomida issiqlik bilan ishlov berish hisobga olinganda, uchinchi smenada mahsulotni quritish kameralarida saqlash muddati). □□□□3.

Ish soati soni 5 kunlik haftada:

-1 smenali ish-2084

-2 smenali ish-4168

-3 smenali ish-6252.

Ishlab chiqarishda eng yaxshi texnikaviy-iqtisodiy ko'rsatkichlar bilan ta'minlangan mahsulot tayyorlash eng past material va mehnat sarf bo'lgan korxona optimal hisoblanadi.

Yig'ma temir-beton korxona zamonaviy texnikani qo'llashni yuqori tezlikdagi asboblarni tanlashi, texnologik jarayonning fan va tajriba bo'yicha ilg'or yutuqlarga erishishni zavod soxasidan to'liq foydalanish imkoniga ega bo'lishi, sex, bo'linmalar, va boshqa xizmat bo'limlari orasidagi moslashuvning to'liq bo'lishi, optimal turdagi korxona talabga javob beradi. Yangi texnikani joriy etilishi, kompleks mexanizatsiya va avtomatizatsiyalash iqtisodiy tomondan o'zini oqlagan, mehnat samaradorligini oshishiga va mahsulot tannarxining kamayishiga erishiladi.

Yig'ma temir-beton zavodlarini loyihalashning asosiy yo'nalishi maxsus texnologik qatorlarning asosiy va yordamchi ishlab chiqarish, blokli binolarda unifikatsiya konstruksiyalar va katta hajmdagi dasturli echimlarni joylashtirish bazasida yirik korxonalarni barpo etishdir.

Ishlab chiqarishdan tashqarisi va ishlab chiqarish ichidagi faktorlarning birgaligi bilangina korxonalarning optimal turi, quvvati baholanishi mumkin. Ishlab chiqarish ichidagi faktorlarga texnologiya ta'sirini aniqlovchi, ishlab chiqarishni maxsuslashtirish darajasi, mahsulot tannarxi, solishtirma mablag' ajratish kabi ko'rsatkichlar kiradi.

Ishlab chiqarishdan tashqaridagi faktorlarga maxsulotni iste'molchiga etkazib berish uchun ketgan sarf qiymati kiradi.

Optimal ko'rsatkichli korxonalarning asosiy ko'rsatkichi kam solishtirima-kapital ta'minot va iste'molchiga mahsulotni etkazishda eng past tannarxiga erishishdir. Ishlab chiqarishda ishni oqim asosida tashkil etishni tatbiq qilish va uni maxsuslashtirish, korxonalarni yiriklashi shartini beradi va ishlab chiqarish quvvatidan foydalanishni yaxshilashga imkoniyat yaratadi, qurilish materiallari, konstruksiyalari zavodining texnik-iqtisodiy mavqeini oshiradi. Sanoat qurilishi uchun temir-beton konstruksiyasi zavodlarining ana'naviy loyihalarini taxlili, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar imkoni boricha korxona quvvatining oshishiga yo'l berilishini ko'rsatadi.

Sanoat binolari konstruksiyalarini ishlab chiqarish uchun texnologik qatorlarining o'zaro moslashuvi sharti: balka, ferma, 1 qavatli binolarni yopish plitalari, kranosti balkalar, to'sish plitalari rigellar, ko'p qavatli binolar uchun ustunlar kran asboblarini yuk ko'tarish quvvati va kranosti yo'llarining balandligi bilan aniqlanadi.

Kranlarning yuk ko'tarish quvvati mahsulotning agregat-qator usulidagi qolip bilan birga og'irligi va konstruksiya, stend ishlab chiqarishdagi qolip og'irligiga mos kelishi kerak.

Uzunligi 6 m gacha bo'lan plita va konstruksiya, stend ishlab chiqarish agregat oqimli plita va konstruksiyalar uzunligi 6 m gacha bo'lgan va stendli usulda oldindan zo'riqtirilgan balka, ferma 12, 18, 24 m oraliqli ishlab chiqarishni tashkil qilish loyihasi iqtisod jixatdan maqsadga muvofiqdir.

Nazorat savollari

1. Sanoat binolari konstruksiyalarini ishlab chiqarish
2. Optimal ko'rsatkichli korxonalar

5- MA'RUZA: KOMPOZITSION QURILISH MATERIALLARI

Reja

1. Kompozitsion qurilish materiallari
2. Kompozit ashyolarning turlari

Ashyoning asosiy hajmini tashkil etuvchi tarkibiy qism va ularni o'zaro bog'lab turuvchi (tola yoki qattiq zarracha kukun), hamda mustahkamligini ta'minlovchi tarkib kompozitlar deb ataladi.

Tarkibida asosan ikkita xil ashyoni bog‘lab turuvchi kompozit o‘zining xossalariga ko‘ra yuqori sifatli va mustahkam buyum sifatida ishlatiladi. Kompozitning tarkibiy qismidagi har bir modda o‘zining boshlang‘ich xossalarini hamma vaqt saqlab qoladi.

Kelajakda yaratiladigan barcha yangi qurilish ashyolari fani nanotexnologiyaga asoslangan kompozit ashyolarni ishlab chiqarish va ularning qo‘llash nazariyasi va texnologiyasiga asoslangan holda rivojlanishi kerak. Haqiqiy kompozit ashyolar qatoriga beton, temirbeton, fibrobeton kabi sun‘iy buyum va konstruksiyalarni ham kiritish mumkin. Kompozit qurilish ashyolarining yuqori mustahkam bo‘lishini, matritsaning pishiq va bikr, hamda ular orasidagi yopishish mustahkamligining eng yuqori ko‘rsatgichlarga ega bo‘lishini ta‘minlash lozim. Kompozitning tarkibiy qismini samarali tanlash bilan eng qulay ishlab chiqarish texnologiyasi yaratiladi.

Kompozit ashyolarning turlari

Kompozit ashyolar sifatiga ko‘ra pishiqlikni ta‘minlovchi tuyilgan kukun va tolali bo‘lishi mumkin. Bu ikki xil kompozit qurilish ashyolari o‘zlarining tuzilishga va mustahkamligining shakllanishiga ko‘ra bir-biridan tubdan farq qiladi.

Kompozit qurilish ashyolarining hajm og‘irligi, po‘latnikiga qaraganda 4-5 marta kichik. SHu bilan birga ularning mustahkamligi 25 martagacha kattadir. Ishlatilishini hisobga olganda, kompozit ashyolarning chidamliligi 2-3 marta yuqori. Nazariy tomondan hisoblanganda 1 tonna kompozit 15-25 tonna po‘latning o‘rnini bosadi. Amaliyotda esa 4-5 tonna po‘latning o‘rniga 1 tonna kompozit ashyolarni ishlatsa bo‘ladi.

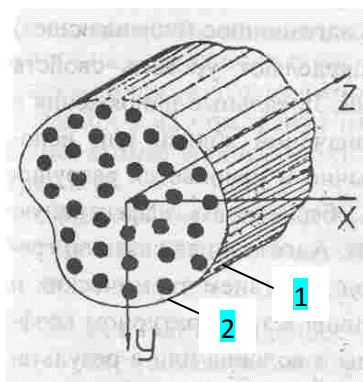
Kompozitlar tarkibidagi armaturasimon tolalarini joylash usuliga ko‘ra tolalar bir tekis qatlam holatiga keltirilgan, o‘zaro paralel va uzluksiz bir yo‘nalishda joylangan, tolalar tartibsiz, chigal fazoviy joylashgan gazlamali armaturasimon xillarga bo‘linadi.

Tuyilgan kukunli kompozitlar tarkibida - 2-4% obdon tuyilgan zarrachalar bo'lib ashyoning hajmi bo'ylab bir tartibda joylashgan matritsa vazifasini o'taydi. Agar kukun zarrachalarning solishtirma yuzasi kichik bo'lsa va ularning oraliq masofalari har xil bo'lsa kompozitning pishiqligi kichik bo'ladi. Masalan, kukunning maydalik darajasini ifodalovchi zarracha o'lchami 1,0 mkm dan katta bo'lsa, uning kompozit hajmidagi o'zni 25% dan oshib ketadi. Agar zarrachaning yirikligi 0,001-0,1 mkm oralig'ida bo'lsa, u holda uning umumiy hajmi 15% dan oshmaydi.

Matritsa vazifasi bajaruvchi – bitum, sun'iy polimerlar, kauchuk, pishiqlikni ta'minlovchi bo'r, slyuda, uglerod, kremnezem, ohaktosh zarrachalaridan tashkil topgan kompozit qurilish ashyolarining mustahkamligi, qattiqligi, issiqqa chidamliligi yuqori bo'ladi. SHu bilan birga ularning plastikligi saqlanib qoladi. Bunday kompozitga yuk qo'yilsa, barcha kuchni matritsa o'ziga oladi.

Bir yo'nalish bo'ylab joylangan tolalar to'plami (arqonsimon) asosida ishlangan ashyolarga monotrop kompozitlar deb ataladi (16.1-rasm).

Kompozitni yaxlit holatini ta'minlovchi qism - matritsadir.



16.1-rasm. Monotrop kompozit kesimi.
1-pishiqlikni ta'minlovchi armaturasimon qism; 2-matritsa

Egilishga, choʻzilishga mustahkam boʻlgan kompozit olish uchun tashqi kuch taʼsirida hosil boʻladigan kuchlanishni oʻziga oladigan yuqori mustahkam tolalar ishlatiladi. Tolali kompozitlarning tuzilishi kukun zarrachalidan tubdan farq qiladi. Undagi tolalar kompozit hajmida bir xil miqdorda joylashgan boʻladi. Tolalar hajmi esa 75% dan koʻp boʻlishi mumkin. Armaturasimon tolali kompozit qurilish ashyolari texnik talablarga javob berishi kerak. Yuqori mustahkam qattiq jismlarda berilliy, bora, uglerod, azot, kislorod, alyuminiy va kremniy elementlarining koʻp boʻlishiga erishilsa, juda pishiq kompozit qurilish ashyolari olish mumkin boʻladi. Tolali kompozitlar olishda yuqori mustahkam shisha, organik tolalar, temir simlar, hamda karbidlar va nitridlar ishlatiladi. Shishaplastik ashyolar tarkibidagi smola va tola xillarini oʻzgarishi, hamda texnologik jarayonda qoʻllaniladigan usullarning turlariga qarab ularning xossalari har xil boʻladi. 16.1-jadvalda shishaplastik kompozitlarning xossalari yoritilgan.

Shishaplastik kompozitlarning fizik-mexanik xossalari

16.1-jadval

Kompozitlar	Zichligi, g/sm ³	Smola ogʻirligiga koʻra, shisha tola miqdori, %	Mustahkamligi, MPa		Elastiklik moduli, 10 ⁵ ·MPa
			Siqilishga	Choʻzilishga	
Tolalari bir yoʻnalishdagi shishaplastik	2	75	490	1050	0,5
Shuni oʻzi, tolali gazlama	1,9	68	315	630	0,3
Poliefir smola	1,3	-	150	40	0,02
Shisha tola	2,5	-	-	1750	0,7

Alyumin	2,7	-	70-100	70-240	0,7
Po‘lat	7,8	-	350-420	420-490	2,1
SHTAK (1:1)	1,9		420	590	0,35
SHTAK (10:1)	1,95		-	1020	0,6

SHishaplastik kompozitlardan har xil texnologik usullar bilan quvurlar, uzun va taxtasimon buyumlar, to‘siq pardadevorlar, tombop listlar, hajmiy bloklar va hokazolar ishlab chiqariladi.

SHisha tekstolit — sintetik smola bilan singdirilgan shisha to‘qimaning issiq zichlagichda zich qatlamli plastik taxta shaklidagi ash’yosidir. SHisha to‘qimalar qatorida tabiiy gazlama qatlamlari ham bo‘ladi.

SHisha tekstolit o‘tga chidamlidir, unga zamburug‘lar mutlaqo ta’sir etmaydi, atmosfera ta’siriga bardoshlanmaydi. Ammo cho‘zilishga (uzilishga, yirtilishga) o‘ta chidamli.

Sanoatda shisha tekstolitlar uzunligi 2400 mm, eni 1000 mm va qalinligi 15 mm gacha bo‘lgan listlar tarzida chiqariladi.

SHisha tekstolit juda ko‘p sohalarda qo‘llaniladi. Uni devorlarga, panellarga, pardadevorlarga, tomlarga ishlatga ham bo‘ladi. Undan zichlangan quyma vannalar, rakovinalar hamda rozg‘orda ishlatiladigan xilma-xil buyumlar yasash mumkin.

SHTAK (shishatolali anizotrop kompozit) gazlama qatlamlarisiz faqat shisha tolalaridan yasaladi, shisha tekstolitdan aynan shu bilan farq qiladi. Uzluksiz shisha tolalar to‘g‘ri va bir yonalishda o‘zaro parallel joylangan, yondosh qatorlardagi tolalar esa bir-biriga nisbatan ko‘ndalang joylashgan. Tolalar

shisha eritish uskunasiidan chiqishidayoq bir qator joylanadi va ustiga sintetik smola purkaladi.

SHTAK nihoyatda pishiqdir. Uning choʻzilishga mustahkamlik chegarasi 950 MPa gacha, siqilishga mustahkamlik chegarsi 850 MPa gacha, egilishga mustahkamlik chegarasi esa 550 MPa gacha boʻladi.

Sanoatimiz SHTAK ni uzunligi 1000 mm dan, eni 500 mm dan va qalinligi 30 mm dan oshmaydigan plitkalar koʻrinishida ishlab chiqaradi.

Plitkalar yorugʻlik, bugʻ, nam taʼsiridan buzilmaydigan hamda sovun va dezinfeksiyalovchi vositalar taʼsiriga chidamli boʻlishi lozim.

Tekstolit — fenolformaldegid smola bilan shimdirilgan gazlamani qatlam-qatlam qilib 140—160°C da va 8—10 MPa bosimda zichlab olingan yuqori mustahkam plastik ashʼyodir. U mashinasozlikda, samolyotsozlikda, radiotexnikada hamda konstruktiv ashʼyo sifatida ishlatiladi. Tekstolitdan shesternalar, podshipniklar, vtulkalar tayyorlanadi. Chunki bu juda kam ishqalanadigan, zarb ilan urganda tovush chiqarmaydigan ajoyib ashʼyodir.

Quyidagi 16.2-jadvalda poliefir shishaplastik kompozitlarning xossalari yoritilgan.

Shishaplastik kompozitlardan har xil texnologik usullar bilan quvurlar, uzun va taxtasimon buyumlar, toʻsiq pardadevorlar, tombop listlar, hajmiy bloklar va hokazolar ishlab chiqariladi.

Shishaplastik kompozitlarning fizik-mexanik xossalari

16.2-jadval

Kompozitlar	Zichligi , g/sm ²	Smolaning ogʻirligiga koʻra shishatola miqdori, %	Mustahkamligi, MPa		Elastiklik moduli. 10 ⁵ x MPa
			Siqi- lishga	CHOʻz lishga	

1	2	3	4	5	6
Tolalari bir yoʻnalishdagi shisha-plastik	2	75	490	1050	0,5
Poliefir smola (armaturasiz)	1,3	—	150	40	0,02
SHisha tola	2,5	—	—	1750	0,7
Alyumin	2,7	—	70-	70-	0,7
Konstruksiya bop poʻlat	7,8	—	350- 420	420- 490	2,1
SHTAK	1,95	—	—	1020	0,6

SHishaplastik toʻlqinli tombop taxtalar. Bunday listlar poliefir smola bilan shimdirilgan shisha tolalarni uzluksiz zichlab prokat usuli bilan yasaladi. Qolipga yopishmasligi uchun uning ikki tomoniga polistirol yoki salofan yotqiziladi. SHishaplastik tombop taxtalar engil, pishiq, chiroyli, turli rangda va yaltiroq boʻladi. Tabiiy yorugʻlikni bir tekis (yoyib) 80—85% gacha oʻtkazadi. Uning kamchiligi — yonuvchan va qimmatbaho.

Konstruktiv shishaplastiklar uchun eng koʻp ishlatiladigani poliefir smolasidir. Poliefir smolalari qatorida mustahkam yopishuvchanlik xossasiga ega boʻlgan epoksid smolalar konstruktiv shisha tekstolitlar uchun biriktiruvchi sifatida ishlatiladi. Endilikda poliefir va epoksid smolalarga shimdirilgan arqonsimon shisha tola yigʻma temir-beton konstruksiyalarini ishlashda armatura sifatida ham ishlatilmoqda. Bulardan tashqari, konstruktiv shishaplastiklardan kuchni oʻziga oladigan qoʻshtavr va shveller toʻsinlar ishlatilmoqda.

Karbotolali kompozit (KTK) – epoksid va poliefir smolalar bilan toʻyingan uglerod tolalarini yuqori bosimda zichlab olingan oʻta mustahkam kompozit ashʻyodir.

Uglerodlar orasidagi faol kimyoviy reaksiya energiyasi xisobiga KTK o'ta yuqori haroratda ham mustaxkamligini saflab qoladi.

Tolalarni taraglab zichlash natijasida qatlamlardagi mustaxkamlik 1,6-2,5 marta oshadi. Bunda ipsimon kristallarni o'zaro reaksiya vositasi birikish (viskerizatsiyasi) usuli qo'laniladi. Natijada qatlamlar orasidagi zichlik 2 marta mustaxkamligi esa 2,8 marta oshadi.

Bog'lovchi sifatida sun'iy polimerlar va politet uglerodlari ishlatiladi.

SHishatola plastiklar ishlab chiqarish texnologiyasi har xildir; shulardan, maydalangan shisha tolaga poliefir smolasi purkaladi, keyin shimilgan toladan namat o'ramlari yoki maxsus paketlar tayyorlanib issiq haroratda zichlanadi. Tolalarni tartibsiz yoki o'zaro tik holatda joylab o'raladi, keyin ulardan oqava va ichimlik suvlar uchun katta quvurlar, ehtiyot qismlar va hokazolar alohida-alohida zichlash, ekstruziya yoki quyma holatda qoliplarga solib issiq holatda zichlash usulari yordamida chiqaziladi. Bunday SHTAK lar tarkibida tola va smoladan boshqa, qotishni tezlatuvchi katalizatorlar va buyoqlar ham bo'ladi.

SHisha kristall ashyolar shisha va tosh ashyolari eritmalari asosida olinadigan kompozit ashyolardir. SHisha kristall ashyolar mikrobetonni eslatadi. Bunda kristall faza o'lchamlari 1-2mkm bo'lgan to'ldiruvchi shisha qatlami bilan o'rab olinadi. Ular kristall va shisha fazalari miqdoriga qarab shisha fazali va kristall fazali turlarga bo'linishi mumkin.

Agar ashyoning strukturasida kristall fazalar miqdori 30% dan kam bo'lsa, ular shisha fazali ashyolar guruhiga kiradi: shisha marmar, marblit, avantyur shisha, shisha kristallit, smalta va h.k. Agar 30% dan ko'p bo'lsa, ular kristall fazali ashyolar guruhiga kiradi: sitall, toshqol sitall, kul sitall, petro sitall, sigran, neopare va h.k. SHisha asosidagi qoplovchi plitalar rangli yoki rangsiz shisha xomashyosini zichlab olinadi. Ularning o'lchamlari

50x50, 150x150 mm, qalinligi 4, 5 yoki 6 mm bo'lishi mumkin. Ularning yuza qismiga turli pardoqlar berilgan bo'ladi.

Smalta - tekish shisha xomashyosidan olingan plitka. Zichlash usulida olinadi. Smaltaning o'lchamlari: uzunligi 13-15 mm, eni 8,5-10 mm, qalinligi 5-20 mm. Smalta plitalar bino fasadini bezashda ishlatiladi.

SHisha marblit rangli shisha massadan olinadi. Ular qolipga quyib olinadi. qalinligi 5-12 mm, o'lchami 500x500 mm. YUzasi silliqlangan, naqsh berilgan, g'adir-budir bo'lishi mumkin.

SHisha marmar shisha eritmalaridan olinadi. Bo'yoq sifatida turli rang beruvchi chiqindilarni ishlatish mumkin. O'lchamlari: 200x200 mm dan 500x500 mm gacha, qalinligi 7-10 mm gacha bo'ladi.

Sitallar. SHisha eritmasining qisman yoki obdon kristallanishi natijasida sitallar hosil bo'ladi. Sitallar yuqori mustahkam (500 MPa gacha) va zararli muhitga chidamli, hamda buyumlarni elektr tokidan muhofazalashda katta ahamiyatga ega bo'lgan ashyolardir. Tashqi ko'rinishiga ko'ra sitallar qo'ng'ir, jigari rang, kul rang va yaltiroq bo'ladi. Sitallar olish texnologiyasi shishani olish texnologiyasiga o'xshashdir. Ammo bunda shisha eritmasiga uning tez kristallanishi uchun 4-5% miqdorida katalizatorlar qo'shiladi.

Tuzilishiga ko'ra sitallar kompozit ashyo bo'lib, mayda shisha kristallardan tashkil topgan uzluksiz amorfli shishasimon matritsadan iborat. Undagi shishasimon matritsa qatlamlarining qalinligi o'ndan bir mikronga teng. Kristallarning o'rtacha yirikligi esa 1-2 mkm dan oshmaydi. Sitallardagi shishasimon matritsaning hajmi 90-95% ga teng bo'ladi. Sitallar shisha singari mo'rt, egilishdagi mustahkamligi kichik va qizdirishga chidamli. Fizik-mexanik xossalari ko'ra sitallar po'latni eslatadi. Uning qattiqligi toblangan po'lat qattiqligidan kam emas. Harorat 100°C bo'lganda ham sitallda buzilish alomatlari bo'lmaydi. Ular zararli muhitga chidamli, siqilishdagi mustahkamligi 550 MPa gacha bo'lishi mumkin (16.3-jadval).

Sitall va ba'zi qurilish ashyolarining asosiy xossalarini taqqoslash

16.3-jadval

Ko'rsatkich	Sitall	Toshqol sitall	Petro sitall	Oyna	Granit	Po'lat
O'rtacha zichlik, kg/m ³	2600- 2900	2600- 2800	2900- 3000	2500- 2600	2600- 2800	7800
Siqilishga mustahkamlik, MPa	800- 1000	500-650	700-850	600-700	100-250	420-550
Egilishga mustahkamlik, MPa	100-225	90-130	130-170	60-70	15	400- 1600
Elastiklik moduli, E·10 ³	72-135	90-100	40-50	60-70	8-25	210-220
Suv shimuvchanlik, %	0	0	0	0	0,1-0,5	0
Kislotaga chidamlilik, %	97,8- 98,9	98,8- 99,8	99,8	55-58	95-95,5	-
Ishqorga chidamlilik, %	-	94,7-90	94-96	98,9	-	-
Ishqalanishga chidamlilik, g/sm ²	-	0,01	-	0,5-0,6	-	-

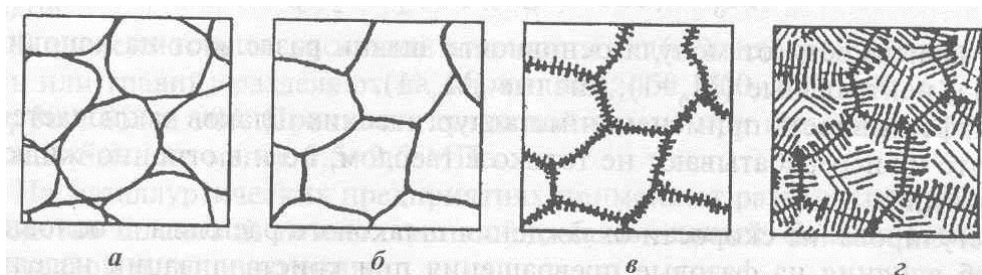
Sanoat korxona pollaridan og'ir mashinalarni yurishi, kislota yoki ishqor singari zararli suyuqliklarning to'kilishini hisobga olganda, pollarni sitalldan ishlash tasviya etiladi. SHuningdek, kimyo sanoatidagi uskunalarning ayrim qismlari, yuqori zararli suyuqliklarni uzatishda ishlatiladigan quvurlar va issiqlik ta'siridagi apparatlarni sitalldan tayyorlash iqtisodiy jihatdan

samaralidir. Sitallarning qo'ng'ir, kul rang, jigar rang, xira va rangsiz xillarda ishlab chiqariladi.

Toshqol sitallari temir rudasining toshqol eritmasiga kvars qumi va qo'shilmalar qo'shib texnologik jarayonlarni maxsus usulda boshqarilishi natijasida olingan shisha kristall ashyodir.

Sitallar ichida qurilishda eng ko'p ishlatiladigan xilidir. Tashqi ko'rinishiga ko'ra, toshqol sitallari zich, mayda zarrachali va yaltiroqmas bo'ladi. Uning zichligi $2600-2800 \text{ kg/m}^3$ ga teng, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 650 MPa gacha bo'lishi mumkin. Toshqol sitall eritmasiga ko'pirtiruvchi moddalarni qo'shib, ko'pik toshqol sitallarni olish mumkin.

Sigran - vollastonit tarkibli shisha kristall ashyo. Katalizator sifatida titan yoki sirkoniy oksidlari ishlatilishi mumkin. SHisha massani plitka shaklida zichlash usulida olinadi. Granitga o'xshash bo'ladi. O'lchami: 300x300mm, qalinligi 15 mm bo'ladi. SHisha kristall ashyolarni donodor shaklda qayta eritish natijasida neopare ashyolari ham olinadi (.2-rasm).



16.2-rasm. Neopare turidagi ashyolarni olish sxemasi.

a - xona harorati kristallangan shisha donalar, b - 950°S da kristallangan, v - 1 soat davomida 950°S da kristallangan, g - 1 soat davomida 1100°S da kristallangan.

Nazorat savollari

1. Toshqol sitallari
2. SHisha kristall ashyolar

6-MA'RUZA: KOMPOZITLARNING HARAKTARISTKALARI

Reja

1. Toshqol eritmasidan ishlangan qurilish ashyolari

2. Mineral tola

Toshqol eritmasidan ishlangan qurilish ashyolari. Tog‘ jinsi - temir rudasini eritganda temir qozonning ostiga cho‘kadi, qolgan jinslar eritmaning ustida qalqib turadi va u toshqol deb ataladi.

Toshqolni erigan xolatda qoliplarga quyib asta-sekin sovitilsa, juda arzon, sifatli quyma toshqol plitkasi hosil bo‘ladi. Bunda katalizator sifatida natriy sulfati, xrom sulfati, titan, marganets, rux va h.k. lar ishlatilishi mumkin. Hosil bo‘lgan kristallarning o‘lchamlari 0,1-3mkm gacha, kristall faza miqdori 60-70% gacha bo‘ladi.

Quyma toshqol plitkasi yuqori mustahkam, deyarli barcha zararli muhitda buzilmaydigan xossalarga ega. O‘lchamlari: 100x100 dan 1500x3000 mm gacha, qalinligi 15 mm gacha bo‘ladi. Toshqol eritmasini havo pufakchalari bilan ko‘pirtirib engil, serg‘ovak issiqlikni saqlovchi ashyolar olish mumkin.

Termozit - yuqori haroratdagi suyuq toshqol ko‘pirtirib va tez sovitib olingan ko‘p kovakli engil ashyo. Suyuq toshqol maxsus markazdan qochirma mashinalarda, tarnovli katta qurilmalarda yoki hovuzlarda yuqori havo bosimida yoki purkash usuli bilan ko‘pirtiriladi.

Toshqol paxtasi - yuqori haroratdagi (1200-1400⁰S) suyuq toshqolni juda kichik teshiklardan bosim ostida ip singari chiqqan eritmani sovitishdan hosil bo‘lgan ashyodir. Toshqol paxtasidan o‘ramaning ikki tomoni bitumlangan qog‘oz bilan o‘ralgan bo‘ladi. Zichligi 250-300 kg/m³ bo‘lgan toshqol paxtasining issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsienti 0,05 Vt/m·gradga teng.

Mineral tola - gabbro, bazalt, diabaz, sienit, gneys, slyuda va shu kabi tog‘ jinslari asosida tayyorlanadi. Ishlab chiqarish usuliga ko‘ra 600⁰S haroratda va 1000⁰S haroratda olingan turlarga bo‘linadi. Mineral eritmalar asosida mineral tola va ular asosidagi issiqlikdan izolyasiyalovchi buyumlar tayyorlanadi. Bunday buyumlarning g‘ovakligi 95% gacha bo‘ladi. Tolaning

uzunligi 2-30sm, diametri 2-15mkm bo'ladi. Issiqlik o'tkazuvchanligi 25°S haroratda 0,045 Vt/(m·K) dan oshmasligi kerak. Mineral tola asosidagi ba'zi buyumlarning fizik-mexanik xossalari 16.4-jadvalda keltirilgan.

Mineral toladan tayyorlangan issiqlikni kam o'tkazadigan

ba'zi qurilish ashyolarining xossalari

4-jadval

Qurilish ashyolari	Zichligi bo'yicha markalari	Mustahkamlik, MPa		0,002MP a ta'sirida siqilishi %	Issiqlik o'tkazuvchanli gi, Vt/(m·°S)
		choʻzilis h	siqilish		
Sintetik bogʻlovchi moddalar asosida					
YUmshoq plitalar	50	0,008	-	-	0,047
	75	0,008	-	-	0,047
YArim qattiq plitalar	100	-	-	20	0,049
	125	-	-	15	0,049
YUmshoq plitalar	150	-	-	6	0,051
Silindr	150	0,010	-	-	0,051
	200	0,015	-	-	0,054
	250	0,020	-	-	0,056
YArim silindr	100	0,010	-	-	0,047
	150	0,015	-	-	0,051
	200	0,020	-	-	0,054

Bitum bog‘lovchi modda asosida						
YArim plitalar	qattiq	150	-	-	27	0,052
		200	-	-	24	0,056
		250	-	-	17	0,064
		300	-	-	12	0,070
YArim silindr va segment plitalar		200	-	0,10	6	0,058
		250	-	0,11	6	0,064
		300	-	0,12	6	0,070
		350	-	0,13	6	0,076

Ekologik tozaligini hisobga olsak mineral tola asosidagi issiqlikdan izolyasiyalovchi ashyolar ishlab chiqarish, xomashyo zahirasi ko'pligi jihatidan asosiy o'rinni egallaydi.

Kompozit ashyolar olishda shishasimon chiqindilarni ishlatilishi

Xalq xo'jaligida va shisha ishlab chiqaruvchi korxonalarda juda ko'p miqdorda shishasimon chiqindilar chiqadi. Ayrim davlatlarda umumiy chiqindilarning 25-35% ini shisha chiqindilari tashkil etadi.

SHisha chiqindilarni markazlashgan va ixtisoslashgan xolatda yig'ish atrof muhitni muhofaza qilishda, hamda ekologik muammolarni echishda katta ahamiyatga ega. Ayniqsa, qimmatbaho shisha chiqindilari asosiy xom ashyoni tejashda, qurilishda shishasimon ashyolarga bo'lgan ehtiyojni qondirishda katta samara beradi. Ayrim xorijiy davlatlarda shisha ishlab chiqarishga ketadigan xom ashyoni 90% ini shisha chiqindilari tashkil etadi.

Masalan, AQSH va Kanadada 30 ga yaqin tajriba uchun qurilayotgan avtomagistral yo'llarda ishlatiladigan to'ldirgichlarning 50% ini shisha siniqlari tashkil etadi. Bunday qo'shilma yo'lining chidamliligini oshiradi.

SHisha chiqindilaridan shishasimon pardozbop ashyolar, yo‘l qurilishida ishlatiladigan quyma shisha buyumlari, hamda to‘ldirgichbop ko‘pik shisha donalari ishlab chiqarish katta samara beradi. Avtoklav buyumlarini olishda shisha siniqlaridan olingan qumni kremnezem o‘rniga ishlatish mumkin.

Tog‘ jinslarni qazib olishda va ularni qayta ishlashda qoladigan chiqindilardan har xil qurilish ashyolari olish, kelajakda bajariladigan muhim va samarali yo‘nalishdir. Ba’zi shishaplastik kompozitlarning xossalari 16.5-jadvalda keltirilgan.

Tabiiy tosh chiqindilaridan quyma toshlar ishlab chiqarish va ulardan oqilona ravishda foydalanish xalq xo‘jaligining eng samarali yo‘nalishlaridan biridir.

SHishaplastik kompozitlarning asosiy fizik-mexanik xossalari

5-jadval

№	Ashyo nomi	O‘rtacha zichlik, g/sm ³	Mustahkamlik chegarasi, MPa			Elastiklik moduli, MPa	Solishtirma zarbiy qovushadlik, kg·sm/sm ²	Bryunell bo‘yicha qattqlik, kg/mm ²
			CHO‘zilishga	Siqilishga	Egilishga			
1	Buralmagan ipdan	1	1	8	2	100	56	24-
	to‘qilgan gazlama bilan	,	8	0	1	00-	-	110
	armaturalangan	6	0	-	0	350	65	
	shishaplastiklar	-	-	3	-	00		
		1	3	2	3			

		,	5	0	5			
		8	0		0			
2	Buralmagan ipdan	1	2	2	2	300	15	60-
	to'qilgan gazlama bilan	,	5	2	3	00-	6	150
	armaturalangan	9	0	0	0	380		
	shishaplastiklar		-	-	-	00		
			8	4	1			
			4	9	0			
			0	0	5			
					0			
3	Yo'naltirilgan shisha	1	9	4	1	350	30	20-
	tolalari bilan	,	0	2	6	00-	8	52
	armaturalangan	9	0	0	0	580		
	shishaplastiklar		-		-	00		
			9		4			
			5		6			
					0			
4	Parallel boylamlar bilan	1	2	1	2	180	14	58-
	armaturalangan	,	0	4	5	00-	0-	120
	shishaplastiklar	6	0	0	0	350	19	

			-	-	-	00	0	
			3	3	4			
			0	8	5			
			0	0	0			
5	SHisha tolalaridan uzib tayyorlangan o‘ramlar bilan armaturalangan shishaplastiklar	1 , 4 - 1 , 6	1 0 0 - 2 1 1 0	8 0 - 2 1 0 0	1 1 0 - 2 8 0	800 0- 100 00	44 - 15 0	50- 80

Kompozit qurilish ashyolari har tomonlama afzal bo‘lishiligi bilan birga ularning tannarxi yuqoridir.

Nazorat savollari

1. Kompozit materiallarga kiradigan to‘lduruvchilar
2. Kompozitsion qurilish materiallari

7- MA’RUZA: ENERGIYA TEJAMKOR KOMPOZITSION GIPSLI BOG’LOVCHILAR

Reja

1. Kremnezemli qo‘shimchalar
2. Portlandsement va kremnezyomli qo‘shilmalar

Qurilish majmuasi gips bog‘lovchilarni ishlatish ularning potensial imkoniyatlariga mos kelmaydi. Ushbu chegaralanishda ularning quyidagi

kamchiliklari bilan ifodalash mumkin: qoliplash jarayonidagi yuqori namlik, ayniqsa gipsning β -modifikatsiyasi ishlatilganda va uning natijasida past suvga chidamlilik, namlanganda yuqori darajada vaqt bo'yicha deformatsiyalanishi, kichik sovuqqa bardoshliligi va boshqalar.

Hozirgi kundagi suvga chidamlilik va boshqa xossalarini yaxshilash usullari kamchiliklarini to'laligicha bartaraf etmaydi, ularning samaradorligini kamaytiradi va qurilishda ishlatish mavqeini pasaytiradi.

Rossiya olimlaridan A.V. Voljinskiy, A.V. Ferronskaya, V.F. Korovyakov va ularning guruhlari tomonidan suvga bardoshli yuqori mustahkam gips kompozitsiyalarini yaratish bo'yicha muayyan ilmiy-tadqiqot ishlari bajarilgan.

Yangi sifatli modifikatsiyalangan va kompozitsion aktiv kremnezemli gips bog'lovchilarni yaratish yuqori fizik-mexanik va ekspluatatsiya xossalariga ega bo'lgan keng nomenklaturadagi buyumlarni tayyorlash imkoniyatini beradi.

Shunday qilib, yangi gidravlik kompozitsion gipsli bog'lovchilarni va texnologiyalarni ishlash ilmiy va amaliy jihatlardan dolzarb masala hisoblanadi. Bunday gips tarkiblari aktiv mineral qo'shimchalar va mexano-kimyoviy aktivatsiya ta'sirida sirt-aktiv moddalar (SAM) bilan ishlov berish natijasida tayyorlanishi mumkin.

Kremnezemli qo'shimchalarning aktivligini ularning solishtirma yuzasini oshirish orqali erishishga ko'plab ilmiy ishlar bag'ishlangan. Bu esa ko'p xollarda gips bog'lovchisining suvga bo'lgan talabini oshiradi.

Kompozitsion gips bog'lovchisi (KGB) gidravlik komponenti portlandsement va nafis maydalangan kompozitsion qo'shilmadan iborat. Kompozitsion qo'shilma elektrotermofosfor shlaki va quyish sexining qoliplash kvars qumi chiqindisidan (tarkibida aktiv va amorf kremnezem mavjud) iborat aralashma.

Ta'kidlash zarurki, kompozitsion qo'shilmaning maydalanish darajasi ularning aktivligiga (Sa(ON)_2) yutishi bo'yicha ijobiy ta'sir etadi. Bunda

shlakning dispersligi minimum portlandsement singari bo'lishi kerak. Agar ushbu shart qoniqtirilmasa kerakli bo'lgan SaO ning konsentratsiyasi kompozitsion bog'lovchi olishga etarli bo'lmaydi.

KGB ni elektrotermofosfor shlaki asosida olingan shlakli sement zaminida tayyorlangan holda, talab etilgan SaO konsentratsiyasiga erishish uchun bog'lovchi tarkibiga quyish sexining qoliplash kvars-qumi chiqindisi asosida oz miqdorda aktiv (amorf) kremnezyom kiritish zarur bo'ladi.

Portlandsement va kremnezyomli qo'shilmalarning maydalik darajasi ularning Sa(ON)_2 yutish ko'rsatkichlari bo'yicha olingan, (m^2/kg): sement uchun -570, granulali shlak uchun esa -600.

Ko'plab o'tkazilgan ilmiy tadqiqot natijalari bo'yicha KGB ning S-3 superplastifikatorlari bilan olingan optimal tarkiblari yaratildi. Bunda G-5 va G-6 markalardagi gips bog'lovchisi ishlatildi, S-3 ning sarfi bog'lovchining massasiga nisbatan 1% kiritildi.

Amaliy natijalar shuni ko'rsatdiki, portlandsement va kremnezyomli qo'shilmani S-3 ishtirokida qo'shimcha kukunlash, ya'ni dastlab orgonomineral modifikatorni tayyorlab olish kompozitsion bog'lovchilarning mustahkamligi va suvga chidamliligiga ijobiy ta'sir etadi, suvga bo'lgan talabini kamaytiradi, suv shimuvchanligini pasayishiga va suvda yumshash koeffitsientini oshishiga yordam beradi.

Yaratilgan KGB tarkiblarda boshlang'ich mustahkamlikni tez qotuvchan gips bog'lovchisi va uning aktivligi belgilaydi, keyinchalik mustahkamlikni gidravlik komponent (orgono-mineral modifikator) miqdori va xususiyatlari belgilaydi.

Orgono-mineral modifikator tarkibida sement miqdorining ko'payishi KGB mustahkamligi va suvga chidamliligini oshiradi.

Shlakli KGB larda sement miqdorini 7% gacha kamaytirish mumkin. KGB tarkiblaridan tayyorlangan namunalarning mustahkamligi 28 sut. normal

sharoitda ($t=20^{\circ}\text{S}$ va nisbiy namlik 95%) qotganda quritilgan xolatda nazorat namunalariga nisbatan 1,3-2 marta ko'p (5.2-jadval).

KGB tarkiblari 5.2-jadvalda berilgan.

5.2-jadval

Tarkib №	Bogʻlovchi tarkibi, % massa boʻyicha					Normal quyuvlik
	Gips bogʻlov-chisi	Orgono-mineral modifikator, shu jumladan				
		Portland-sement	Elektro-termo-fosfor shlaki	S-3	Kvars qumi chiqindisi	
1	79	10	8	0	3	0,49
2	70	10	16	0	4	0,47
3	70	12	15	0	3	0,48
4	68	15	13	0	4	0,48
5	60	15	21	0	4	0,49
6	55	15	26	0	4	0,47
7	78	8	7	1	5	0,41
8	69	8	17	1	5	0,39
9	69	10	15	1	5	0,39
10	67	13	14	1	5	0,38
11	59	13	28	1	5	0,39
12	54	13	23	1	5	0,38

Superplastifikator S-3 qo'shilgan KGB larning suvda yumshash ko'effitsientining oshishi bog'lovchining qotishidan hosil bo'lgan tosh zichligining ortishi va o'tkazuvchanligining kamayishi tufaylidir. S-3 qo'shilgan kompozitsiyalarning suvda yumshash ko'effitsienti 0,78-0,84 bo'lib, amaliy jixatdan materialning suv muxitiga bardoshlilikini bildiradi. S-3 siz kompozitsiyalar o'rtacha suvga bardoshli ($K_r=0,49-0,60$) materiallarga kiradi. KGB tarkibida portlandsementning bo'lishi kompozitsiyaning suvga bardoshlilikini oshiradi.

YUqori mustahkamlikdagi gips bog'lovchisi asosidagi KGB kichik suv talablik (24-32%), yuqori mustahkamlik (45 MPa gacha) va suvga bardoshlilik (Kr=0,78-0,84) kabi xususiyatlarga ega. Optimal tarkibli KGB lar 28 sut. 26,5 dan 45 MPa siqilishdagi mustahkamlikka (bog'lovchi xamiri yoyilishi 180 mm) egadir.

5.3-jadval

Tarkib nomeri	Siqilishga mustahkamlik, MPa					O'rtacha zichlik, kg/dm ³			YUmsha sh koef.	Suv shimuvchanlik, %	
	2 soat	7 soat	28 sut.	Turg'un massa quritilgan Suvga to'vintirilgan	28 sut. normal sharoitda	Turg'un massa quritilgan Suvga to'vintirilgan				Massa bo'yicha	Hajm bo'yicha
1	5,6	9,5	16,3	21,7	11,2	1,68	1,48	1,73	0,49	19,1	26,0
2	6,3	9,8	17,2	27,1	13,8	1,82	1,57	1,88	0,50	22,1	32,0
3	5,7	10,0	19,3	31,0	15,7	1,82	1,58	1,89	0,50	21,9	32,0
4	5,8	10,2	18,0	26,8	14,7	1,75	1,58	1,90	0,58	21,9	33,0
5	4,0	12,4	23,3	32,8	17,3	1,88	1,58	1,93	0,54	23,0	36,0
6	3,8	10,0	22,9	29,2	17,3	1,90	1,65	1,92	0,60	18,4	28,0
7	7,3	17,4	26,5	31,7	24,9	1,79	1,69	1,82	0,82	6,29	10,0
8	6,8	14,0	30,6	38,3	28,6	1,95	1,74	1,97	0,83	11,8	21,0
9	5,4	19,8	31,6	40,4	31,3	1,93	1,69	1,95	0,84	14,1	22,0

10	6,4	20,0	40,0	38,5	31,7	1,88	1,70	1,92	0,88	10,3	18,0
11	4,2	20,8	45,2	45,2	35,5	1,90	1,79	1,90	0,88	12,6	21,2

Energiya tejankor fosfogips bog'lovchilari

Fosforli o'g'itlar ishlab chiqarishda chiqindi mahsulot hisoblanadigan fosfogips O'zbekistonda 100 million tonnadan ortiq yig'ilib qoldi va ekologik xavfni oshirmoqda. Dunyo tajribasida fosfogips turli maqsadlarda 10% yaqin ishlatilmoqda.

Tabiiy gips toshini fosfogips bilan almashtirish bog'lovchi olish texnologik siklini (masalan, qazib chiqarish, maydalash, transportirovkalash va gips toshini kukunlash) qisqartirish elektroenergiyani tejash, issiqlik agregatlarining unumdorligini oshirish, ishlab chiqarish maydonini va ishchi kuchini kamaytirish imkoniyati tug'iladi. Bunda tayyor mahsulot tannarxi 2,0-2,5 marta kamayadi hamda atrof muxit ekologiyasi tiklanadi va hosildor erlar bo'shatiladi.

Xozirgi kunda fosfogips asosida β - va α - yarim gidrat kompozitsion bog'lovchilar tayyorlash texnologiyalari ishlab chiqildi va qurilish materiallari sanoatiga joriy etilmoqda.

Bu soxada asosiy muammo fosfogipsni tozalash, neytrallash va issiqlik bilan ishlov berish hamda modifikatsiyalash natijasida bog'lovchi olish texnologiyasini yaratish hisoblanadi. Professorlar T. Otaqo'ziev, N. Tolipov va ular maktabi tomonidan fosfogips asosida modifikatsirlangan bog'lovchilar yaratish texnologiyasi ishlab chiqildi.

Ular tomonidan quyidagi ilmiy mushohadalar shakllantirildi:

- Fosfogipsni neytrallab, issiqlik bilan ishlov berib va modifikatsiyalash usuli bilan tarkibida sulfatlar mavjud bo'lgan kompozitsion materiallar yaratishning asosiy prinsiplari shakllantirildi;

- Kaprolaktam va ohak zavodlarining chiqindilarini qo'llash bilan fosfogipsni neytrallash mexanizmi va energiya tejankor texnologiyasi ishlab chiqildi. Bu qo'shimchalar neytrallash jarayonida fosfogips tarkibidagi fosfor va ftorning kislotali birikmalarini kam eruvchan stabil xolatdagi birikmalarga o'tkazishi aniqlandi.
- Neytrallangan fosfogipsni degidratlanish jarayonida β -CaSO₄·0,5H₂O (gips bog'lovchisi) hosil bo'lish mexanizmi, fazaviy tarkibi, fizik-mexanik va texnologik xossalari o'rganildi.
- B-CaSO₄·0,5H₂O bog'lovchi asosida yuqori samarali kompozitsion qurilish materiallari tarkiblari va texnologiyalari ishlab chiqildi. Fosfogipsli bog'lovchi va u asosidagi kompozitsion materiallar olish uchun yangi modifikator "KO" tavsiya etildi.
- Fosfogips bog'lovchi va sement asosidagi kompozitsion bog'lovchilarning xossalari o'rganildi.
- Ishlab chiqilgan texnologiya asosida qurilish sanoati uchun tez qotuvchan, yuqori mustahkam, energiya va resurs tejankor gips bog'lovchisining β -modifikatsiyasi olindi, normativ-texnik xujjatlari ishlab chiqildi.

Ilmiy va amaliy tadqiqotlar natijasida texnikaviy shart Tsh 40-224-02: 2004 "fosfogipsoviy bog'lovchi" yaratildi, ishlab chiqarish sinovlari "Kulol" AJ, "Ammofos" OAJ da o'tkazildi.

Modifikatsiyalangan fosfogips asosida yuqori samarali fosfogips-sementli va fosfogips-kulli tarkibli kompozitsion materiallar olish texnologiyalari ishlab chiqildi, ularni qotish mexanizmlari o'rganildi. Bunda $\text{Ca}(\text{OH})_2$ va SiO_2 birikib CSH(B) tipidagi gidrosilikatlar hosil qilishi ta'kidlandi.

Fosfogips bog'lovchisining (β -modifikatsiya) fizik-mexanik xususiyatlari ($\text{P}_2\text{O}_5=1,2\%$) (5.4-jadval)

5.4-jadval

"KO" qo'shim-	Fizik-mexanik xususiyatlari						
	Normal	Qotish	2s	keyin	Quruq	xoldagi	GOST

chasi miqdori	quyuqligi, %	muddatlari, min		mustahkamligi, MPa		mustahkamligi, MPa		125-79 bo'yicha markasi
		Boshi	oxiri	Siqil.	egilish	Siqil.	egilish	
0	0,57	7	13	5,1	2,4	9,6	4,4	G-5
0,5	0,50	7	13	6,3	3,5	13,3	7,8	G-6
1,0	0,46	9	14	7,9	3,7	15,9	8,0	G-7
1,5	0,38	12	15	7,3	4,0	17,4	9,3	G-7
2,0	0,35	11	15	7,2	4,1	17,2	9,1	G-7

Modifikatsiyalovchi qo'shimchani bog'lovchini dastlabki tayyorlash bosqichida kiritilganda "KO" qo'shimchasining samarasi yuqori bo'lishi va fizik-mexanik xususiyatlarning yaxshilanishi aniqlandi. "KO" modifikatori kukunlash jarayonida bog'lovchi zarrachalarini dispersiyalashni (kukunlash) tezlashtiradi. Bunda zarrachalarning faol kukunlanishi birinchi 25-30 min kukunlash bosqichida yuz beradi, ushbu davrda fosfogips bog'lovchisining solishtirma yuzasi ("KO"=0,5-2,0%) $2950 \text{ sm}^2/\text{g}$ dan $6450 \text{ sm}^2/\text{g}$ gacha ortadi.

Fosfogips bog'lovchini (β -modifikatsiya) aktivatsiya jarayonida "KO" bilan modifikatsiyalash suvga bo'lgan talabini 10-25% kamaytiradi. "KO" miqdori massa bo'yicha 2% bo'lganda fosfogips bog'lovchining normal quyuqligi 0,60 dan 0,45 gacha pasayadi. "KO" modifikatori fosfogips bog'lovchisi tarkibiga 0,5 va 2,0% kiritilganda mustahkamligi mutanosib ravishda 40-50 va 70% ortadi.

Fosfogipsni kuydirilgan dolomit bilan neytrallab yuqori bug' bosimi ostida gidrotermik ishlov berib, yuqori mustahkamli kompozitsion gips bog'lovchi materiallar olishning samarali texnologiyasi ishlab chiqildi. Ushbu texnologiya asosida ilk bor $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ning α -modifikatsiyasi, kalsiy va magniy silikatlardan iborat kompozitsion gips bog'lovchisi olishning yuqori energiya va resurs tejamkor texnologiyasi ishlab chiqildi.

α -modifikatsiya $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ strukturasi shakllanish mexanizmi va kinetikasi texnologik parametrlariga bog'liqligi o'rganildi. Fosfogips asosida

yuqori mustahkamlikdagi kompozitsion gips bog'lovchisi olish mumkinligi ilmiy va amaliy tadqiqotlar natijasida tasdiqlandi.

α -modifikatsiyali fosfogips bog'lovchisining asosiy xossalari 5.6-jadvalda berildi.

Fosfogips kompozitsion bog'lovchisiga (α -modifikatsiya) gidrotermal ishlov berilganda turg'un kichik asosdagi gidrosilikatlar hosil bo'ladi.

Bunda $\text{CaO}:\text{SiO}_2$ nisbati 0,8-1,2 oraliqda bo'lib, kompozitsion bog'lovchining yuqori mustahkamligini ta'minlaydi. Avtoklavda bug' ta'sirida kalsiy va magniy gidrosilikatlarning hosil bo'lishi qattiq fazada $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bilan MgO va SiO_2 o'rtasida yuz beradigan kimyoviy reaksiyalar suv yoki bug' ishtirokida yuz beradi. Qotish sistemasida kalsiy va magniy gidrosilikatlarning bo'lishi α -modifikatsiya kalsiy sulfat degidrat kristall fazalarining joylashishini muayyan tartibga soladi. Bu omil S/B (suv/bog'lovchi) nisbatini kamaytiradi va fizik-mexanik xossalarini yaxshilaydi.

Kompozitsion gipsli (α -modifikatsiya) bog'lovchilar energiya va resurs tejankor texnologiyasi ishlab chiqildi, tajriba-sanoat partiyasi 200 tonna miqdorida tayyorlandi. U asosida shift plitalari, xonalararo botiq-qabariqli (позогребневые) bloklar va zinapoya to'siqlari tayyorlandi.

5.6-jadval

Ko'rsatkichlar	O'lchov birligi	Birinchi partiya	Ikkinchi partiya	Uchinchi partiya
Kukunlik darajasi (02 elakdagi qoldiq)	%	1,1	1,7	1,2
Normal quyuqligi	%	42	40	41
Qotish davri				
Boshlanishi	min	8	6	7
oxiri	min	13	11	12
2 s keyingi mustahkamlik				
siqilishga	MPa	16	18	18
egilishga	MPa	9	10	9
Tsh 40-224-01:2008	MPa	G-16	G-18	G-18

Bo'yicha markasi				
------------------	--	--	--	--

Serqum fosfogips va faol gidravlik qo'shimchalar-ohak, portlandsement, belitli klinker, elektrotermofosforli shlaklardan iborat kompozitsiyalardan gidrotermal ishlov berish usulida mustahkamligi va suvda turg'unligi yuqori bo'lgan α -modifikatsiyadagi fosfogips bog'lovchisining tarkibi, energiya va resurs tejamkor texnologiyasi ishlab chiqildi.

Serqum fosfogips tarkibidagi qo'shimchalarning qotish jarayonini sekinlashtiruvchi ta'sir mexanizmi o'rganildi va uni bartaraf etish usuli yaratildi.

Portlandsement, belitli klinker va elektrotermofosfor shlakining fosfogips asosidagi α -modifikatsiya kalsiy sulfatining qotish mustahkamligiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi aniqlandi.

Kompozitsion bog'lovchi asosidagi materiallar atmosfera muxiti chidamliligi, umrboqiyiligi, suv ta'siriga turg'unligi, suvga to'yintirish va quritish sikllariga, sovuqqa bardoshliligi yuqoriligi isbotlandi. Uning suvda turg'unligi bino va inshootlarga tashqi va ichki bezak berishda, og'ir yuk tushmaydigan beton buyumlar tayyorlashda portlandsement o'rnida ishlatish mumkin.

Serqum fosfogips va modifikatorlar asosida yaratilgan α -modifikatsiyali fosfogips bog'lovchisining tarkiblar, mustahkamligi va suvga to'yintirish-quritish sikllariga bog'liqligi 5.7-jadvalda berildi.

5.7-jadval

Bog'lovchi tarkibi, massa %			Tayyorlash usuli	Siqilishdagi mustahkamlik, MPa	Mustahkamlikning yo'qotilishi, %, keyin	
α -CaSO ₄ · 0,5H ₂	Portlandsement	Belitli klinker			50 sikl	100 sikl

O						
100	-	-	Gidrotermal ishlov	32,4	60,5	73,3
90	10	-	Gidrotermal ishlov	35,7	21,2	24,4
85	15	-	Gidrotermal ishlov	32,6	18,1	23,7
90	-	10	Gidrotermal ishlov	31,8	16,4	19,8
90	-	10	Aralash	31,0	14,5	18,3

Bog'lovchi kompozitsiyaning sinov-sanoat partiyasi "Olmalik tog'-metallurgiya kombinati" OTAJ ning Markaziy ta'mirlash-mexanika zavodi sexidagi avtoklavda 4 tonna olindi. Undan P-3VA markali 12 ta armaturalangan to'siq panellari tayyorlandi. Olingan bog'lovchi yuqori mustahkamligi va suvga turg'unligi jihatlaridan an'anaviy texnologiyada olingan fosfogips bog'lovchisidan farq qiladi.

Nazorat savollari

1. Gipsli bog'ovchilar
2. Fosfogips haqida malumot bering

8- MA'RUZA: DISPERS ARMATRURALANGAN BETONLAR UCHUN MATERIALLAR

Reja

1. Mikrokremnezyom
2. Uglerodli nanotrubkalar

Zamonaviy betonshunoslik va beton texnologiyalarida asosiy masalalar yuqori mustahkam, uzoq muddatlarga chidamli va energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etishdir. Bunda eng samarali usul sement sistemalarini yo'naltirilgan usullarda shakllantirish xisoblanadi.

Mikrokremnezyom, mikrogliozom, metakaolin va sh.k. tarkibida bo‘lgan faol amorflashgan oksidlar bilan sement sistemalarini yuqori faol qo‘shimchalar sifatida modifikatsiyalash keng tarqalgan usullardan hisoblanadi.

Zamonaviy materialshunoslik fanida mineral nanoqo‘shimchalar sifatida turli kelib chiqishga ega bo‘lgan kullar va gellar ishlatiladi.

Ishqoriy oksidlar va alyuminiy va kremniy oksidlaridan iborat seolitlar asosidagi kullarni nanokomponent sifatida o‘rganish muqobil hisoblanadi.

Ta’kidlash zarurki, “nanoqo‘shimcha” tushunchasi zarrachalar o‘lchami 1...10 nm bo‘lib, kolloid darajasidagi disperslikga egadir. Ushbu zarrachalar mineral xolatda 10...20 molekula zanjiridan iborat molekulyar agregatlar ko‘rinishida yoki monomer (kam molekulyar massali) uglevodorod zanjiridan iborat organik xolatda bo‘ladi.

Oddiy sharoitlarda mineral ultradispers zarrachalar agregatsiya va yuza energiyasining yuqoriligi tufayli o‘lchamlarini o‘z-o‘zidan oshishiga olib keladi. 2000°S haroratda kremniyni vozgonka jarayoni natijasida hosil bo‘lgan silikat bug‘larini kondensatsiyasi yuqoridagi xolatning o‘xshashidir.

Birlamchi molekulagacha dispersatsiyalangan silikat tutuni oddiy sharoitda 5 va undan yuqori mk o‘lchamlardagi agregatlarga xolatigacha kondensatsiyalanadi. Ushbu sistemani nanozarracha darajasigacha dispersiyalash o‘ziga xos dispersiya muxitini hosil qilishga bog‘liqdir. Bunday muxit sifatida turli suyuqliklar, asosan suv ishlatilishi mumkin. Nanostrukturalarni hosil qilish “kul-gel” usuli shunga asoslangan.

SHunday qilib, suvli sharoitda o‘z-o‘zidan dispersiyalanuvchi molekulyar kondensatsiya mahsulotlarini mineral asosdagi **nanoqo‘shimchalar** deb atash mumkin. Bundan sistemalariga kelib chiqishi, turlicha bo‘lgan silikatli, glinozemli va seolitli gellar kiradi.

Beton mikrostrukturasini to‘g‘ri shakllantirish, ma’lumki, uning mustahkamligini, agressiv va sovuqlik muxitlariga bardoshlilikini belgilaydi. Uning mikrostrukturasini sement toshi darajasida boshqarish yuqori samarali

nanoqo‘shimchalarni ishlatishni taqozo qiladi. Bunday nanoqo‘shimchalar sifatida noorganik monomerlar deb hisoblanadigan **seolit** gellarini ishlatish mumkin. Seolitlar-ishqoriy va ishqoriy er metallar suvli alyumosilikatlarning kristallari bo‘lib, kimyoviy formulasi $\text{MeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (bu erda Me-metall ioni). Seolitlarda natriy, alyuminiy va kremniyning faol oksidlari bo‘lishi, ularning yuqori gidravlik faollik va adsorbsion imkoniyatni beradi. Seolit geli sintetik seolitni vibrotegirmonda stabilizator bilan birgalikda ho‘l xolatda kukunlanadi va to‘liq gel hosil bo‘lguncha saqlanadi va kolloid holatiga o‘tkaziladi.

Seolitlar asosidagi nanoqo‘shimchalar sement sistemalariga (uning massasiga nisbatan) 0...0,35% qo‘shiladi.

Nanoqo‘shimchali (seolitli) sement toshining siqilishdagi mustaxkamligi tadqiqotlari quyidagicha:

- Seolit gelining optimal miqdori 0,05 ... 0,1;
- Sement toshining dastlabki davrdagi mustaxkamligi 7,5 ... 8,0 % ortadi;
- 28 sut. Keyingi markadagi mustaxkamligi 50% tashkil etadi.

Bunday oz miqdorda sement toshi tarkibiga kiritilgan nanoqo‘shilma – seolit geli sement minerallari gidratatsiya maxsulotlari (erkin kalsiy gidrooksidi) bilan kimyoviy reaksiyaga kirishib, yangi struktura to‘rini hosil qilishi mumkin emas.

Bunda nanoqo‘shimcha kiritilishi bilan bog‘liq bo‘lgan sement sistemasidagi yuza o‘zgarishlarini inobatga olish o‘rinlidir.

Seolit geli asosida hosil qilingan sement toshi nanostrukturasini Derivatografik va elektron mikroskopik usullarda ilmiy tadqiqotlar natijalari quyidagilar:

Beton 28 sut. Markadagi mustahkamlikka erishgach, sement toshi seolit geli asosidagi nanostrukturasini derivatogrammalari erkin holatdagi ohak kristallari miqdori 4,2 dan 2,95% gacha kamayishini ko‘rsatadi. Suvning

kimyoviy bog‘lanishining ortishi nanoqo‘shimchali sement sistemasining yuqori darajada gidratatsiyalanganligini bildiradi. Kristallangan kalsiy gidroksidi hosil bo‘lishi kalsiy gidrosilikatlarida yuqori darajada polimerizatsiya jarayoni yuz berganini ko‘rsatadi. Ushbu omillar umumlashgan holda sement toshining mustahkam kristall struktura hosil bo‘lishini kafolatlaydi.

SHunday holatni tarkibiga nanoqo‘shimchalar kiritilgan mayda donador betonlarda ham kuzatish mumkin. Bunda betonning markadagi siqilishdagi mustahkamligi 20...40%, egilishdagi mustahkamlik 10...20%, suv o‘tkazmasligi 50...150% ortadi.

- elektron mikroskop vositasidagi tadqiqotlar nanoqo‘shimchali sement toshi strukturasini monolitligini ko‘rsatadi. Bunda sement toshida polimerizatsiya samarasi holati kuzatiladi. Sement toshi strukturasining monolitligi betonning mustahkamligi va o‘tkazmaslik xususiyatlari yuqoriligini bildiradi.

Seolitlar asosida tayyorlangan nanoqo‘shimcha (silikat polimerizatori) beton texnologiyasida quyidagi masalalarni hal etadi:

- betonning dastlabki qotish davridagi mustahkamlikni oshishini tezlashtiradi;

- betonning markadagi (28 sut.) mustahkamligini 40% gacha oshiradi;

- beton qorishmasi konsistensiyasini (quyuqligi) saqlash muddatini 2...3 marta oshiradi;

- sement sarfini 5...10% kamaytiradi.

Beton kompozitlari geterogen strukturada bo‘lib, havo pufakchalaridan boshlab nano o‘lchamdagi g‘ovakliklarga egadir. Nanosrukturadagi g‘ovakliklar sement gidratatsiyasi mahsulotidir. Bu nanomasshtabdagi g‘ovaklar S-S-H sistemasi hossalarni belgilaydi, beton strukturasida “elim” vazifasini bajaradi, shu sababli beton muayyan ma’noda **nanomaterial** deb yuritiladi.

Kremniy ishlab chiqarishda qo‘shimcha material sifatida hosil bo‘ladigan mikrokremsiyomni (odatda diametri 100 nm kichik) beton qorishmasi tarkibiga kiritib, uning hossa va xususiyatlarini, birinchi navbatda dastlabki

qotish davridagi va markadagi mustahkamligi, sovuqqa bardoshligi (zich struktura hosil bo‘ladi) yaxshilanadi. Mikroremnezyomni suvda dispergatsiyalab va dispersiya stabilizatori qo‘shib olingan kolloid kremnezyom kalsiy gidrooksidi bilan tezroq kimyoviy reaksiyaga kirishadi. Mikroremnezyom va kolloid mikroremnezyomning solishtirma yuzalari (VET usulida aniqlanganda) mutanosib ravishda $15-25 \text{ m}^2/\text{g}$ va $80 \text{ m}^2/\text{g}$ atrofida bo‘ladi.

Beton tarkibiga mikroremnezyom qo‘shilganda g‘ovaklar mikroremnezyom bilan to‘lishi hamda mikroremnezyom va kalsiy gidrooksidi o‘rtasida yuz beradigan kimyoviy reaksiya natijasida S-S-H miqdori ko‘payishi sababli zich struktura hosil bo‘ladi va betonning xossalari yaxshilanadi.

Bundan tashqari beton tarkibiga mikroremnezyom qo‘shilishi qurish jarayonidagi kirishishni kamaytiradi, edirilishish bardoshliligini oshiradi, o‘tkazuvchanligini (havo, suv, bug‘, agressiv muxitlar) kamaytiradi, armatura bilan tishlashishini oshiradi.

Uglerodli nanotrubkalar (SNT) grafitning modifitsirlangan shakli sifatida qarash mumkin. Grafit ko‘plab uglerod atomlari qatlamlaridan geksogonal shaklda yassi plastinalardan iborat bo‘lib, plastinalar o‘rtasidagi kuchsiz bog‘lanish va ichidagi kuchli bog‘lanish mavjud. Uglerod nanotrubkalari SNT bir qatlamli nanotrubkalar (SWNT) bo‘lishi mumkin, qachonki bitta plastina trubka qilib o‘ralgan bo‘lsa yoki ko‘p qatlamli (MWNT), qachonki bir necha plastinalar trubka sifatida o‘ralgan bo‘lsa.

Uglerod nanotrubkalari sement tarkibiga kiritilganda ularning qatlam qalinligi S-S-H qalinligi singari bo‘lgani uchun sement toshi xossalarigaturli ta’sir ko‘rsatadi.

Uglerod nanotrubkalari kiritilgan (sement massasiga nisbatan 1%) sement toshining 14 sut. keyingi siqilishdagi mustahkamligi bir qatlamli nanotrubkalar (SWNT) va ko‘p qatlamli nanotrubkalar (MWNT) qo‘shilganda nazorat namunasiga 86 MPa nisbatan mutanosib ravishda 90 MPa va 115 MPa tashkil

etadi. Ushbu ko'rsatkich beton tarkibiga uglerod nanotrubkalarini kiritish samara berishini ko'rsatadi, lekin ular tannarxining yuqoriligi hozircha ulardan foydalanishga imkon bermaydi.

Hozirgi kunda nanokompozitlar yaratishning yangi usullari ilmiy tadqiq etilyapti. Buning uchun sement sistemalariga organik qo'shimchalarni mineral dispersiyalar yuzasiga o'tkazib tayyorlangan komplekslar kiritilmoqda. Organik komponent sifatida superplastifikatorlarni ishlatish maqsadga muvofiq.

Sement kimyosida uch kalsiyli alyuminat va to'rt kalsiyli alyumoft (MWNT) geksagonal-qatlamli hisoblanadi. Ushbu gidratlar, AF m fazalar bilan bir qatorda, LDH oilasiga kiradi. Kalsiy-alyuminiyli qatlamli ikki qatlamli gidrat (Ca Al LDH) nitrobenzoy kislotasi (NBA), 2,6-naftalensulfon kislotasi (2,6 NS) va 2 –naftalensulfon kislotasi (2NS) qatlamli strukturali materiallar uchun asos (podlojka) sifatida ishlatilishi mumkin. Ushbu rusumdagi ilmiy tadqiqotlar organik moddalar asosida olinadigan qatlamli strukturali materiallar – nanokompozitlarni sintez qilishda yangi usul bo'lishi e'tiborga loyiqdir. Ular ishtirokida sement gidratatsiyasi qonuniyatlarini ilmiy tadqiqot etish chuqur ilmiy va amaliy natijalarga olib keladi.

Nanotexnologiyalar mineral bog'lovchilar, jumladan sement gidratatsiyasi jarayonlari qonuniyatlarini o'rganishda yangi ilmiy yo'nalish hisoblanadi. Bu jarayonlarga mikrostrukturaning rivojlanishi, gidratatsiya kinetikasi, gidratatsiya mahsulotlarining hosil bo'lishi, mineral va kimyoviy qo'shimchalar bilan bog'lovchi materiallar va gidratatsiya mahsulotlari va sh.k. o'rtasidagi o'zaro ta'sirlashishi kiradi. U kerakli xossa va xususiyatlarga ega bo'lgan sementli materiallar yaratishda yangicha yondashish imkonini beradi.

Nazorat savollari

1. Mikrokremnezyom
2. Nanotexnologiyalar

9- MA'RUZA: DISPERS ARMATURALANGAN BETONLARNI TAYYORLASHNING TEXNOLOGIK USULLARI. DISPERS ARMATURALANGAN BETONLARDAN FOYDALANISH SOHALARI.

Reja

1. Mineral qo'shimchalar tasnifi

2. Evropa standarti

Qurilish materialshunos olimlari ta'biri bilan aytilganda mineral qo'shimchalar kukun xolatgacha tuyuladi va beton tarkibiga sement massasiga nisbatan 20...100% qo'shiladi.

Hind olimi P.Mexta mineral qo'shimchalarni kelib chiqishiga ko'ra tabiiy va texnogen turlarga bo'ladi. 1980 yillarning boshida RILEM komiteti hozirgi kunda qo'llanilayotgan beton uchun mineral qo'shimchalarning detallashtirilgan tasnifini taklif etadi. (6.4 jadval) Jadvalda berilgan informatsiyaga ko'ra mineral qo'shimchalar tasnifi avval "Gidravlik faollik" deb yuritilgan omil bo'yicha chegaralangan. Bu omil qo'shimchalarning sement ishlab chiqarishda klinkerni qisman almashtirish yoki beton tayyorlashda sementni qisman almashtirish samaradorligini belgilashga imkon beradi.

EN 206-1 Evropa me'yorida "Mineral qo'shimcha" termini beton tarkibiga xossalarni yaxshilash yoki unga maxsus xossalarni berish maqsadida qo'shiladigan kukunlangan komponent tarzida shakllantirilgan.

EN 206-1 ga muvofiq noorganik mineral qo'shimchalar ikki tipga bo'linadi:

- I tip – amaliy jihatdan inert qo'shimchalar;
- II tip – putssolanli yoki yopiq gidravlik xossali qo'shimchalar.

Ko'p xollarda ikkala qo'shimchalarni dispers to'ldirgichlar deb noto'g'ri ataladi. Aslida kimyo texnologiyasida "Dispers to'ldirgichlar" termini plastmassa, rezina, bo'yoq kabi yaxlit tuzilishli materiallar tarkibiga xossalarni yaxshilash va bog'lovchilarni tejash maqsadida kiritiluvchi qattiq, suyuq yoki gazsimon materiallar tarzida tushiniladi. SHu sababli bunday dispers

to'ldirgichlar beton yoki sement tarkibiga kiritilganda "Mineral qo'shimchalar" deb atalishini prof. V.A.Fisenko (Ukraina) taklif qildi.

6.4-jadval

Mineral qo'shimchalarning tasnifi va xususiyatlari

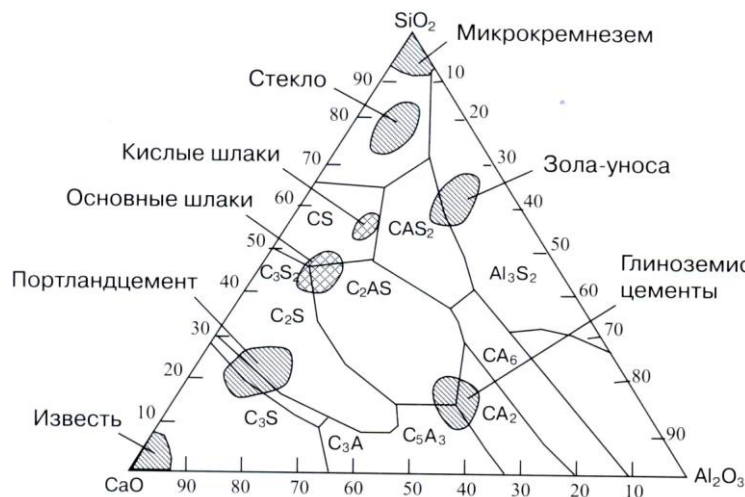
№	Tasnifi		Kimyoviy va materialogik tarkib	Xususiyat
	Alomat	Material		
1.	Bog'lovchilik xossalari	Tez sovutilgan metallurgiya shlaklari	CaO, MgO, Al_2O_3 tarkibli silikatli shisha. Kristall komponentlar –oz miqdorda	5-15% namlikdagi granular. Qurtilgach ≤ 45 MKM o'lchamgacha maydalanadi. $S_{\text{сол}} = 350 \dots 500 \text{ м}^2/\text{кг}$ (Bleyn bo'yicha)
2.	Bog'lovchilik va putssolanli xossalari	YUqori kalsiyli kul (zola-unosa) ($CaO > 10\%$)	CaO, MgO, Al_2O_3 tarkibli amorf kremnezem. SiO_2, C_3A ko'rinishida kristall komponentlar bo'lishi mumkin. Sun'iy gidravlik qo'shimchalar - $CS_4; C_4A_3S$	> 45 MKM zarrachalar 10 ... 15%. Katta qismi – sferik shaklda. $S_{\text{сол}} - 400 \text{ м}^2/\text{кг}$ (Bleyn bo'yicha)
3.	YUqori putssolanli faollik (aktivlik)	Mikrokremnezem	Amorf modifikatsiyali mikrokremnezem	Sferik shakldagi zarrachali kukun $S_{\text{сол}} = 20 \text{ м}^2/\text{кг}$ (BET bo'yicha)
		Guruch po'chog'i kuli	Amorf modifikatsiyali mikrokremnezem	Rivojlangan yacheykali strukturali zarralar < 45 MKM $S_{\text{сол}} \approx 60 \text{ м}^2/\text{кг}$ (BET bo'yicha)
4.	YUqori putssolanli faollik	Kam kalsiyli kul (zola unosa) ($CaO > 10\%$)	Al_2O_3, Fe_2O_3 , ishqorlar tarkibli silikatli shisha. SiO_2 , mullit, gematit, gemanetitdan tashkil topgan	> 45 MKM sferik zarrali kukun. Ko'p zarrachalar . > 20 MKM $S_{\text{сол}} \approx 250 \dots 350 \text{ м}^2/\text{кг}$ (Bleyn bo'yicha)

			kristall modda.	
		Tabiiy materiallar, opoka	Alyumosilikat shishadan boshqa kvars, dala shpati, slyuda tarkibida mavjud	Qo‘p zarrachalar $< 45 \text{ mkM}$ o‘lchamgacha kukunlangan. Struktura – o‘tkir burchakli
5.	Kuchsiz putssolanli faollik	Sekin sovutilgan shlaklar, suv bilan ajratilgan kullar, kul – shlaklar	Kristall silikatli minerallar. Kichik kristallanmagan komponentlar	Putssonalli xossalar berish uchun qo‘shimcha maydalanadi.

Evropa standarti (EN 206-1) bo‘yicha mineral qo‘shimchalar betonning faqat mustahkamligi emas, balki turli xossalari, shu jumladan mustahkamlikning o‘sish surati, kirishishi, deformatsiyalanishi, umrboqiyli va sh.k. ga ta’siri bo‘yicha ham tavsiya etilishi kerak.

II tipdagi mineral qo‘shimchalarni ishlatilganda suv-sement (s/s) nisbatiga aniqlik kiritilib, “Suv – sement + mineral qo‘shimcha” deb yuritilishi ta’kidlanadi.

AQSH va Evropa mamlakatlarida mineral qo‘shimchalar tasnifiga fenomenologik va fizik-mexanik yondoshuv asos qilib olingan. Fizik-kimyoviy asosning yo‘qligi ushbu tasniflashning kamchiligi hisoblanadi. Mineral qo‘shimchalar o‘z tarkibi bo‘yicha fizik-kimyoviy nuqtai nazardan $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$ sistemasi bilan izohlanadi. Uch tomonli G.Rankin diagrammasi (6.2-rasm) mineral qo‘shimchalarga taalluqli hamma moddalarni o‘z ichiga oladi. SHuning uchun fizik-kimyoviy tahlil mineral qo‘shimchalarning ishlatilish sohasiga yanada aniqlik kiritadi.



6.2-rasm. $CaO - SiO_2 - Al_2O_3$ sistemasi

“Portlandsement - putssolana” sistemasida yuz beradigan kimyoviy reaksiyalar mexanizmini “Uch kalsiyli silikat C_3S va putssolana” misolida ko‘rish mumkin (6.3-rasm).

3-rasmda berilgan sxema tahlili bo‘yicha reaksiyaning boshlang‘ich mahsuloti zarrachalar yuzasida qatlam hosil qilishidir. Ichki qatlamda va qorishmada ionlar konsentratsiyasi turlicha xolatida qatlamni shishishiga olib keluvchi osmotik bosim hosil bo‘ladi. Bu xolatning takrorlanishi natijasida putssolan zarralari atrofida bo‘sh hajmlarda gidratlar hosil bo‘lishidan to‘ldirish samarasi kelib chiqadi.

Putssolanni $Ca(OH)_2$ to‘yingan eritmasiga davomli botirilishidan hosil bo‘ladigan fazalarni o‘rganish quyidagicha fikrlashga imkon beradi: $140^\circ C$ haroratdagi birinchi endotermik effekt Teylor – $C_{0,8-1,5}SH$ silikati ishtiroki bilan tushuntiriladi, $220^\circ C$ haroratdagi ikkinchi endotermik effekt C_4ASH_x mavjudligi bilan izohlanadi. C_2ASH_x fazasining kam miqdorda borligi ham tasdiqlandi. Putssolanli tarkiblar va $Ca(OH)_2$ o‘rtasidagi kimyoviy reaksiya $45^\circ C$ haroratda suyuq fazada kubiksimon shakldagi C_3AH ning mavjudligini tasdiqlaydi.

Nazorat savollari

1. Putsolonli sement
2. Dispers portlandsement haqida ,alumot bering

10- MA'RUZA: MINERAL BOG'LOVCHI MATERIALLAR VA TEKNOLOGIYALAR.

Reja

1. Mineral (noorganik) bog'lovchilar
2. Gidravlik bog'lovchilar

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

Mineral bog'lovchilar strukturasi va qotish mexanizmiga ko'ra havoyi va gidravlik bog'lovchi turlariga bo'linadi. Havoyi bog'lovchilar qotish jarayoni, mustahkamligining o'sishi faqat havoda yuz beradi. Havoyi bog'lovchilarga havoyi ohak, gips, magnezial bog'lovchilar, suyuq shisha va boshqalar kiradi.

Gidravlik bog'lovchilar qotish jarayoni boshlanishi havoda yuz berib, suv yoki o'ta nam sharoitda davom etadi va mustahkamligi ortadi. Gidravlik bog'lovchilar jumlasiga gidravlik ohak, romansement, portlandsement va uning turlari, giltuproqli sement, putssolanli va shlakli portlansementlar, kirishmaydigan va kengayuvchan sement va boshqalar kiradi.

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

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

Mineral bog'lovchilar ishlab chiqarish texnologiyasi energiyahajmdor bo'lib, ko'p miqdorda organik yoqilg'i resurslarini (gaz, toshko'mir, neft mahsulotlari va sh.k.) sarf bo'lishiga olib keladi.

Gips, ohak, portlandsement mutanosib ravishda 120-1700S, 900-12000S va 14500S haroratda pishirilishi, ushbu bog'lovchilarning energiya talabligini ko'rsatib to'ribdi. SHu sababli energiya tejamkor texnologiyalar asosida olinadigan sulfomineralli, alinitli, shlakishqorli va sh.k. sementlar ishlab chiqarish dolzarb muammo hisoblanadi.

Portlandsement klinkerini 15-40 % atrofida tejash imkonini beradigan gidravlik qo'shimchalarni uning tarkibiga kukunlash paytida kiritilishi katta miqdorda energiya va resurslarni tejaydi. Portlandsement tarkibiga kvars va kvarsli dispers to'ldirgichlarni kiritish ham klinkerni 30-50 % tejaydi.

Fosfogips chiqindisini qayta ishlab bog'lovchi olish texnologiyasini yaratilishi bu sohada energiya talablik va ekologiya masalalarini hal qiladi. Gidravlik ohak tarkibida 6-20% giltuproq bo'lgan mergelli ohaktoshlari 900-11000S haroratda kuydirib olinadi.

Mergelli ohaktoshlar kuydirilganda SaO dan tashqari kichik tartibli minerallar- $2\text{SaO}.\text{SiO}_2$; $\text{CaO}.\text{Al}_2\text{O}_3$ va $\text{CaO}.\text{Fe}_2\text{O}_3$ hosil bo'ladi. Bu minerallar ohakka gidravlilik xususiyatini, ya'ni nam va suvli sharoitda qotish imkoniyatini beradi.

Gidravlik ohak 7 sutka davomida havoda qotib, keyinchalik qotishini suvda davom ettiradi va mustahkamligi muttasil ortib boradi.

Gidravlik ohakning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi bo'yicha markasi (28 sut) 2-10 MPa bo'lishi mumkin.

Gidravlik ohak maydalab kukun holda yoki suvda so'ndirilib ohak hamiri holatida ishlatiladi. U g'isht terishda va suvoqchilikda ishlatiladigan oddiy va murakkab tarkibdagi qorishmalar, past markadagi

betonlar tayyorlashda ishlatiladi. Gidravlik ohakni saqlashda, tashishda namlanishdan asrash kerak.

Gidravlik ohakka tarkibi va tayyorlanish texnologiyasi jihatidan juda yaqin bo'lgan bog'lovchilar asosidagi qorishmalar Samarqand, Xiva, SHaxrisabz, Buxoro kabi shaharlar arxitektura yodgorliklari g'ishtlarini terishda, suvoqchilikda ishlatilgan.

Romansement tarkibida 20% va undan ortiq miqdorda giltuproq bo'lgan mergelli ohaktosh va magnezitlarni 9000S haroratda kuydirib olinadi. Kuydirilganda hosil bo'ladigan kichik tartibli kalsiyli silikatlar va alyuminatlar romansementga gidravlilik xususiyatini beradi. Xomashyo kuydirilganda romansement tarkibida ohak erkin holatda 2-3% miqdorgacha hosil bo'lishi mumkin.

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

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

Nazorat savollari

1. Romansement
2. Portlandsement klinkeri nima?

11- MA'RUZA: MAYDA DONALI BETONING XOSSALARI

Reja

1. Kompozitsiyali mayda donali betonlar
2. Superplastifikatorlar

Kompozitsiyali mayda donali betonlar—bu yuqori samaradorlikka ega bo'lgan ko'p komponentli betonlar bo'lib, ularga kompozitsion bog'lovchi moddalar, kompleksli tuzilish modifikatorlari, faol mineral komponent-lar, shuningdek, superyupqa kengayuvchilar va boshqa qo'shilmalar ishlatiladi.

Tarkibning ko‘p koponentligi beton qorishma tarkibining shakllani-shini samarali boshqarish imkonini beradi, yuqori sifatli buyum va konstruksiyalarni ishlab chiqishni ta’minlaydi.

Sement–qumli qorishmaning reologik xossalariga, fizik–kimyoviy jarayonlarning kinetikasiga ta’sir qiluvchi modifikator va faol komponentlar sifatida quyidagilar ishlatiladi:

- aniq maqsadga mo‘ljallangan kompleksli kimyoviy modifikatorlar;
- dispersli qo‘shilma–suyultiruvchilar;
- ultradispersli qo‘shilma–to‘ldiruvchilar, zichlovchi va faollashti-ruvchilar;
- tuzilishning hajmiy o‘zgarishini boshqaruvchi komponentlar;
- kimyoviy modifikatorlar bilan birgalikda beton qorishmaning reo-logik xossalarini boshqaradigan komponentlar;
- beton qorishmaning fizik–kimyoviy jarayonlarini boshqaradigan komponentlar;
- betonga maxsus xossalar beradigan komponentlar;
- dispersli tolasimon komponentlar;
- materialning ichki issiqlik almashinuvini boshqaradigan komponent-lar.

Kompozitsion bog‘lovchilar modifikatorlar va faol komponentlar betonning ishlatilash sohasi, tarkibi, ishlatiladigan materiallarning xossalari va betonga kiritiladigan talablardan kelib chiqqan holda tanlanadi.

Superplastifikatorlar va kam suv talabchan bog‘lovchilarni qo‘llash natijasida mayda donali betonning suv talabchanligi kamayadi, qorishma-ning me’yoriy harakatchanligiga erishiladi. Natijada, aniq S/Q nisbatida betonning zichligi va mustahkamligi ortadi (12.2 jadval).

Kompozitsion bog‘lovchi miqdori ortishi natijasida betonning mustahkamligi keskin ortadi. Ammo betonning hajmiy qisqarish deformatsiyasi ham sezilarli ortadi. Bu esa katta o‘lchamli konstruksiyalarni tayyorlashda qo‘shimcha tadbirlar qo‘llashni taqozo etadi.

Ma’yoriy sement–qumli qorishmadan tayyorlangan kompozitsiyali mayda donali betonlarning xossalari.

6–jadval

Bog‘lovchilar xili	Aniqlanadigan omillar	Beton tarkibi, S/Q			
		1:0	1:1	1:2	1:3

Portlandsement, M400	S/S siqilishdagi maksimal mus- tahkamligi, R_{max} , MPa	0,3 865	0,37 650	0,44 510	0,51 406
Mikrokremnozem va super- plastifikatorlar qo‘shilgan KSB (kam suv talabchan bog‘lovchilar)	S/S R_{max} , MPa	0,16 1740	0,21 1230	0,27 910	0,33 670

Betonning qotishi jarayonida hajmiy kichrayishini kamaytirish va me'yorlash uchun kengayuvchi kompozitsion bog'lovchi moddalar qo'llash yaxshi samara beradi. Masalan, mayda donali beton tarkibiga mikrokremnozem va superplastifikator birgalikda qo'shilsa hajmiy qisqarish deformatsiyasi bir necha marta kamayadi.

Dastlabki xom ashyolarni va beton tarkibini eng maqbul tanlash orqali hajmiy kichraymaydigan kompozitsion mayda donali beton olish mumkin.

YUqori sifatli mayda donali beton olish quyidagi imkoniyatlarni o'zida mujassam qiladi:

beton qorishmaning yuqori texnologik xossalariga egaligi;

beton qorishmaning yuqori tikstropiyaga egaligi;

beton qorishmasi va beton tuzilishining shakllanishida boshqarish-ning saqlanishi;

dastlabki qotish davrida qotish tezligini tezlashtirish va deformatsiyalanishini boshqarish, buyum va konstruksiyalarni ishlab chiqarish vaqtini kamaytirish va x.k.

betonning issiqlik chiqarish xossalarini keng chegarada boshqarish;

yig'ma temirbeton korxonalarida issiqlik bilan qotirish vaqtini kamaytirish yoki undan voz kechish.

Bunday imkoniyatlar natijasida beton tarkibi yuqori ko'rsatkichlarga erishadi. Kompozitsiyali mayda donali betonning 28 kundagi mustahkamligi 100...150 MPa gacha ortadi, 2 kunlikda 30...50 MPa mustahkamlikka erishadi, sovuqbardoshligi $G'600$ va undan yuqori. Suv o'tkazmovchanligi $W12$ va undan yuqori, suv shimuvchanligi esa 1...2 % bo'ladi. Bunday betonlarning me'yoriy muhitda hizmat qilish davri 100 yildan ziyod bo'ladi.

Kompozitsion bog'lovchi moddalar sifatida kimyoviy qo'shilmalar kompleksi qo'shilgan va tinimsiz texnologiya joriy qilinishi natijasida hosil qilingan

“kompozitsiyali yupqa donali” betonlar qurilish sanoatiga kirib kelmoqda. Maxsus texnologiyalar asosida tayyorlanadigan yuqori sifatli yupqa donali betonlarning mustahkamligi 100...180 MPa, suv o‘tkazmovchanligi W20 dan, sovuqbardoshligi esa G‘600 dan yuqori va boshqa bir qator ustunliklarga egadir. Haqiqatda ushbu yuqori sifatli “betonli skelet” asosida olinadigan beton va temirbeton konstruksiyalar ularga qo‘yiladigan talablarga to‘liq javob bera oladi.

Mayda donali kompozitsion betonlar tayyorlash uchun sanoat chiqin-dilari va ikkilamchi maxsulotlar (qum, tuyilgan shlaklar va x.k) ham qo‘llaniladi. Ularning beton tarkibiga ta’sirining samarasi mineralogik tarkibi orqali belgilanadi va mayda donali betonlarning berilgan xossasi bo‘yicha eng maqbul tarkibini tanlashni osonlashtiradi.

Nazorat savollari

1. Superplastifikator to‘g‘risida umumiy malumot beting
2. mayda donali betonning xossalri

12- MA’RUZA: YUQORI MUSTAHKAMLIKA EGA BETONLAR

Reja

1. Aeradromlar uchun ishlatiladigan betonlar

Yo‘l qoplamalari uchun ishlatiladigan betonlarning tarkibi, tuzilishi va boshqa xossalariga qo‘yiladigan talablar xuddi shunday sanoat, turar-joy binolari, suv inshootlari va x.k. qurilishi uchun ishlatiladigan og‘ir betonlardan farq qiladi. Chunki yo‘l qoplamalari betoni ishlatilishi davomida transport vositalarining xarakatidan xosil bo‘ladigan yuklar, tashqi muxit va boshqa omillar ta’siriga uchraydi. Transport vositalari-ning xarakatlanishi natijasida beton qoplamalarda muvaqqat ta’sir qiluvchi davriy yuklar hosil bo‘ladi. SHuningdek, qoplamalarda ishqalanish kuchlari paydo bo‘ladi. Natijada qoplama yuzasida cho‘zilish va siqilish zo‘riqishlari vujudga keladi va u betonning deformatsiyalanishiga, asta-sekin mexanik charchashi va ishdan chiqishiga olib keladi. Qoplama plastik asosga o‘rnatilgan plita kabi egilishga ishlaydi (egilishdagi cho‘zuvchi kuchlar ta’sirida beton qoplama yuzasida yoriqlar paydo bo‘ladi va x.k.).

SHu sababli yo‘l qoplamalari betonining tarkibini xisoblashda shunday nisbatni tanlash kerakki, bunda betonning cho‘zilish va egilishdagi mustaxkamligi, shuningdek, uning siqilishdagi mustaxkamligi va sovuqbardoshligi ta’minlanishi kerak.

Yo‘l betonining loyihaviy mustaxkamligi uni belgilangan ishlatilish joyiga bog‘liq xolda o‘rnatiladi (11.7-jadval).

Yo‘l qoplamalari betonining sovuqbardoshlik bo‘yicha markalari quri-lish xududining tabiiy iqlim sharoitidan kelib chiqqan xolda belgilanadi (8-jadval).

Bir va ikki qatlamli yo‘l qoplamalari betoni uchun faolligi 40 MPa (M400) dan past bo‘lmagan portlandsement (bunda uch kal’siyli alyuminat miqdori 10 % dan kam bo‘lmasligi kerak), beton qoplama asosi betoni uchun esa faolligi 30 MPa (M300) dan kam bo‘lmagan portlandsement ishlatilishi tavsiya qilinadi. Bir qatlamli va ikki qatlamli yo‘l qoplamalarining ustki

Yo‘l qoplamalari betonining mustaxkamligiga

qo‘yiladigan talablar

11.7-jadval

Betonning qoplamalarda ishlatilishi	Berilgan mustaxkamligi, MPa	
	egilishdagi	siqilishdagi
Bir va ikki qatlamli qoplamalarning ustki qatlami uchun	4,0; 4,5; 5,0; 5,5	30; 35; 40; 50
Ikki qatlamli qoplamalarning pastki qat-lami uchun	5,5; 4,0; 4,5	25; 30; 35
Kapital takomillashtirilgan asos qopla-malari uchun	2,0; 2,5; 3,0; 3,5	10; 15; 20; 25

Yo‘l betonining sovuqbardoshlik bo‘yicha markalarini tanlash

11.8-jadval

Yilning sovuq oyidagi havoning o‘rtacha xarorati	Betonning sovuqbardoshlik bo‘yicha markalari	
	bir qatlamli va ikki qatlamli qoplamalarning ustki qatlami uchun	ikki qatlamli qoplama-larning pastki qatlami va takomillashtirilgan asosli beton yo‘llar uchun
0 dan -10 ⁰ S gacha	F100	me‘yorlashtirilmaydi
-10 ⁰ S dan -20 ⁰ S gacha	F150	F50
-20 ⁰ S dan past	F200	F50

qatlami betoni uchun yirik to‘ldiruvchi sifatida yuvilgan va boyitilgan (fraksiyalangan) shag‘al va shag‘al asosida olingan chaqiq toshlar ishlatiladi.

CHaqiq toshlar mustaxkamligi yuqori bo‘lgan tog‘ jinslaridan olinadi. YA’ni bir qatlamli va ikki qatlamli qoplamalarning ustki qatlami uchun mustaxkamligi 120 MPa dan past bo‘lmagan otilib chiqqan jinslar va

mustaxkamligi 80 MPa dan past bo'lmagan cho'kindi jinslar asosidagi to'ldiruvchilar ishlatiladi. Ikki qatlamli qoplamalarning pastki qatlami uchun ishlatiladigan shag'alning mustaxkamligi o'tilib chiqqan jinslar uchun 80 MPa dan kam bo'lmasligi, cho'kindi tog' jinslari uchun 60 MPa dan kam bo'lmasligi kerak.

Yirik to'ldiruvchi donalarining o'lchami: ikki qatlamli qoplamalar-ning ustki qatlami uchun -20 mm; bir qatlamli va ikki qatlamli qoplamalar-ning pastki qatlami uchun -40 mm; qoplama asosi uchun -70 mm kam bo'lmasligi kerak.

Yo'l qoplamasi betonining sovuqbardoshligini oshirish va beton qorishmasining sifatini yaxshilash uchun unga yuza-faol qo'shilmalar qo'shiladi. Bunday qo'shilmalarga plastiklovchi sul'fit-drojjali barda, superplastifikatorlar, organo-mineral va havo yutuvchi qo'shilmalar, milonaft va x.k. kiradi. Ushbu qo'shilmalar miqdori § 2.3 va § 10.7 keltirilgan tavsiyalar bo'yicha aniqlanadi.

Beton qorishmasini sifatli zichlash uchun uning xarakatchanlik va qattqlik ko'rsatkichlari ma'lum bo'lishi kerak. Ushbu ko'rsatkichlar qorishmani yo'l qoplamasiga yotqizishdan oldin aniqlanadi va ularning qiymatlari 11.9-jadvalda keltirilgan talablar darajasida bo'lishi kerak.

Beton qorishmasining xarakatchanligiga qo'yiladigan talablar
11.9-jadval

Beton qorishmasini zichlash usullari	Konus cho'kmasi, sm	Qattqligi sek
Qoplama yuzasini betonquygich mashina bilan zichlash	1...2	2...5
Qoplama yuzasini maydonchali titrat-kich bilan zichlash	2...3	-
Asos qismini zichlash	-	10...15

Yo'l betonining tarkibini aniqlash yuqorida ko'rib o'tilgan (10-bob) og'ir betonlarnikidek hisob-tajribalar, shuningdek, qo'shimcha talab va tavsiyalar asosida bajariladi.

Oldin egilishdagi cho'zilishga mustaxkamlik chegarasi (5.11) formuladan kelib chiqqan xolda, talab qilinadigan S/S nisbati aniqlanadi. Tarkibiga havo yutilgan beton uchun S/S nisbati taxminan quyidagicha qabul qilinadi:

$$S/S = 0,36 \cdot R'_s(R_{egl} + 0,36 \cdot 0,2 \cdot R'_s) \quad (11.3)$$

bu erda R_s' - sementning egilishdagi mustaxkamligi, MPa.

So'ngra S/S nisbatiga ko'ra betonning siqilishdagi mustaxkamligi va sovuqbardoshligi bo'yicha aniqlangan miqdorlari solishtirilib, ulardan S/S nisbati kami keyingi xisoblashga ishlatiladi. Keyin beton qorishma-sining berilgan xarakatchanligini ta'minlash shartidan kelib chiqqan xolda 3.29-rasmda keltirilgan grafiklar yoki 10.5-jadval asosida suv sarfi aniqlanadi.

Betonquygich mashina va mexanizmlar ishlatilganda (shag'al yirikligi 40mm gacha bo'lgan xol uchun) o'rtacha suv sarfi 160 l olinadi. Ohaktoshli shag'al va mayda qum ishlatilganda suv sarfi 20 l ko'p olinadi. Beton qorishma tarkibiga yuza-faol qo'shilmalar kiritilganda suv sarfi 10 l ga kamaytiriladi. SHundan so'ng $1m^3$ beton uchun materiallar sarfi aniqlanadi.

Nazorat savollari

1. Yirik to'ldiruvchi donalarining o'lchami
2. Beton qorishmasini sifatli zichlash

13-MA'RUZA: YUQORI VA O'TA YUQORI MUSTAHKAMLIKKA EGA BETONLARNI YARATISHDAGI ASOSIY PRINSPLAR

Reja

1. Mayda tuyilgan qo'shilmali beton
2. Kam shag'alli beton

Beton tarkibiga mayda tuyilgan qo'shilmalarni qo'shish ikki xolda samarali hisoblanadi:

1. Betonning talab qilinadigan chidamliligini ta'minlash sharti talabiga bog'liq bo'lmagan xolda, suv-sement nisbatini oshirish orqali uning mustaxkamligini ta'minlash;

2. Betonning zichlanishi sharti talabiga bog'liq bo'lmagan holda, kam sement sarflab uning mustaxkamligini ta'minlash.

Sementning suv talabchanligini sezilarli o'zgartirmaydigan qo'shilma miqdorini hisoblash quyidagicha amalga oshiriladi. Betonga qo'yiladigan talablarni qondirish uchun birinchi xolda ikkita shartga rioya qilinadi:

1. $X_1 = S/(S+D)$ nisbati 10.2-jadvalda o'rnatilgan va betonning kerakli zichligini ta'minlaydigan qiymatlardan kam bo'lmasligi kerak.

2. $X_2 = S/S$ nisbati (10.8) yoki (10.9) formulalar orqali aniqlanadigan va betonning kerakli mustaxkamligini ta'minlaydigan qiymatlardan katta bo'lishi kerak.

Betonning zichligi va mustaxkamligining birgalikda ta'minlanishiga quyidagi shart bo'yicha erishiladi:

$$X_1(S + D) = X_2 \cdot S \quad (11.4)$$

bu erdan qo'shilma miqdori $D = S(X_2 - X_1)/X_1$ (11.5)

Ikkinchi xolda, sement sarfi mustaxkamlik sharti bo'yicha kam olinganda (11.4) tenglikdan aniqlanadi:

$$S = [X_1(S + D)/X_2] \quad (11.6)$$

Bog'lovchi eng kam sarf qilinganda, masalan $S + D = 200 \text{ kg/m}^3$, $S = 200 \cdot X_1/X_2$; $D = 200(X_2 - X_1)/X_2$ ga teng bo'ladi.

Beton texnologiyasi rivojlangan hozirgi sharoitda, superplastifika-torlar qo'llanilganda betonning mustaxkamlik sharti bo'yicha kerakli se-ment sarfi betonning zichligini ta'minlash uchun talab qilinadigan sement sarfiga nisbatan kamayadi. SHu sababli bunday xolda beton tarkibiga mayda tuyilgan qo'shilmalar kiritish samarali hisoblanadi.

Kam shag'alli beton deb tarkibidagi shag'al yoki chaqiq tosh miqdori kamaytirilgan betonlarga aytiladi. Oddiy betonlarda shag'al miqdori kamaytirilganda, beton qorishmaning suv talabchanligi ortadi. Natijada betonning mustaxkamligi va elastiklik moduli kamayadi, hajmiy deformatsiyalanishi ortadi.

Mayda donali betonning alohida xossalari

Keyingi yillarda qurilish sohasida qumli betonlar keng qo'llanil-moqda. Bu esa to'ldiruvchi sifatida faqat qum ishlatilishi tufayli to'ldiruvchilar solishtirma yuzasining va g'ovakligining oshishiga olib keladi. Me'yoriy harakatchan tuzilishli beton qorishmasini olish uchun huddi shunday yirik to'ldiruvchili beton qorishmasiga nisbatan suv va sement miqdori 15...20 % ko'p sarf qilinadi. Bu esa o'z navbatida betonni hajmiy cho'kish deformatsiyasining o'sishiga sabab bo'ladi.

Biroq keyingi yillarda fan va texnikaning rivojlanishi, ishlab chiqarish texnologik jarayonlarining takomillashishi natijasida mayda donali betonlarning tarkibi ko'p komponentli tarkiblar bilan (super-plastifikatorlar, mayda tuyilgan

faol qo'shilmalar va h.k.) boyitilishi natijasida eng kam miqdordagi sement va suv sarfiga, shuningdek, beton-ning hajmiy cho'kishi deformatsiyasining keskin kamayishiga erishildi.

Mayda donali tuzilishli material (beton) o'zining bir qancha ustunlik xossalariga ega bo'lib, ulardan quyidagilarini keltirish mumkin: yirik o'lchamli qo'shilmalarsiz yuqori sifatli va mayda dispersli bir-xil tuzilish hosil qilish mumkin; betonning samaradorligini kimyoviy va mineral qo'shilmalar kiritish orqali oshirish; yuqori texnologiyali qilish, ya'ni buyum va konstruksiyalarni qolip-lashda quyish, presslash, shtampovkalash kabi usullardan unumli foydalanish; yuqori sifatli quruq qorishmalarni keng qo'llash imkoniyatini ta'minlash; turli xil kompleksli xossalarga ega bo'lgan betonlar olish imkoniyatlarini aniqlash; yangi me'moriy-konstruksiyaviy echimlar asosida yupqa qobiqli va ko'p qatlamli konstruksiyalarni ishlab chiqarish; tannarxi nisbatan yuqori bo'lmagan maxalliy xom ashyolarni keng qo'l-lash orqali yuqori mustaxkam mayda donali betonlar olish va x.k. Mayda donali betonlarni yupqa qobiqli temirbeton konstruksiyalarni tayyorlashda qo'llanilganda yuqori iqtisodiy samaradorlikka erishiladi. Bunday beton po'lat sim to'rlar bilan armaturalanadi, natijada "armotsement" hosil bo'ladi, ya'ni yupqa qobiqli konstruksiyalar uchun yuqori mustaxkam material. Mayda donali beton tarkibiga tolasimon temir qipidlari (fibr) qo'shilganda, cho'zilishga mustahkamligi yuqori bo'lgan "fibrobeton" hosil bo'ladi. Betonning tuzilishi va hossalari modifikatsiyalovchi kompozitsion bog'lovchi moddalar va maxsus kompleks qo'shilmalar qo'shish orqali "ko'p komponentli kompozitsiyali" mayda donali betonlar olinadi. Mayda donali betonning hossalari huddi og'ir betonniki kabi usullar orqali aniqlanadi. Ammo mayda donali sement-qumli beton tuzilishi, sement miqdorining ko'pligi, qattiq tosh skeletining yo'qligi, yuqori g'ovakligi kabi alohida hususiyatlari bilan farqlanadi. Qumli beton mustahkamligining tarkibiga bog'liqligi ko'rsatilgan. Bunda $S/S = 0,3$ bo'lganda beton mustahkamligining sement sarfiga bog'liqligi to'g'ri chiziqli tavsifga ega.

Sement sarfining kama-yishi beton mustaxkamligining keskin tushib ketishiga olib keladi.

Suv-sement nisbati $S/S = 0,4$ va undan yuqori bo'lganda qum va sement orasidagi nisbat eng maqbul bo'lgan holdagina beton o'zining yuqori mustaxkamligiga erishadi. Bunday nisbatda beton qorishma maksimal zichlikka ega bo'ladi.

Nazorat savollari

1. Mayda donali beton
2. Kam shag'alli beton haqida malumotlar bering

14- MA'RUZA: TEZ QOTUVCHAN BETON

Reja

1. Tez qotuvchan betong qo'yilgan talablar

Hozirgi kunda beton texnologiyasida ko'plab qo'shimchalar ishlatiladi va har yili qo'shimchalarning yangi turlari ko'payib boradi. Bu xolat qo'shimchalarni tizimga solishni taqozo qiladi.

Halqaro ko'lamda qo'shimchalarning yagona tasnifi xozirgacha yaratilmagan. Ushbu muammo bir-necha marta halqaro RILEM simpoziumlarida muhokama etilgan bo'lib, yagona yondashuvga kelinmagan.

AQSH ning Beton instituti xuzuridagi qo'shimchalar bilan ishlaydigan korxonalar faoliyatini muvofiqlashtiruvchi qo'mita tomonidan qo'shimchalar texnologik samaradorligi va kimyoviy tarkibi jixatlari bo'yicha tasniflangan. Bunday yondashish imperik bo'lib, ilmiy yondashishni murakkablashtiradi. SHunday mezon bo'yicha Fransiya va boshqa mamalakatlarda ushbu tizim joriy etilgan.

Angliya, CHexiya, Belgiya va ko'pgina mamlakatlarda qo'shimchalar funksional ta'siri jixatlari bo'yicha, ya'ni beton qotishini tezlashtiruvchi, sekinlashtiruvchi, suvga talabini kamaytiruvchi, havo kirituvchi,

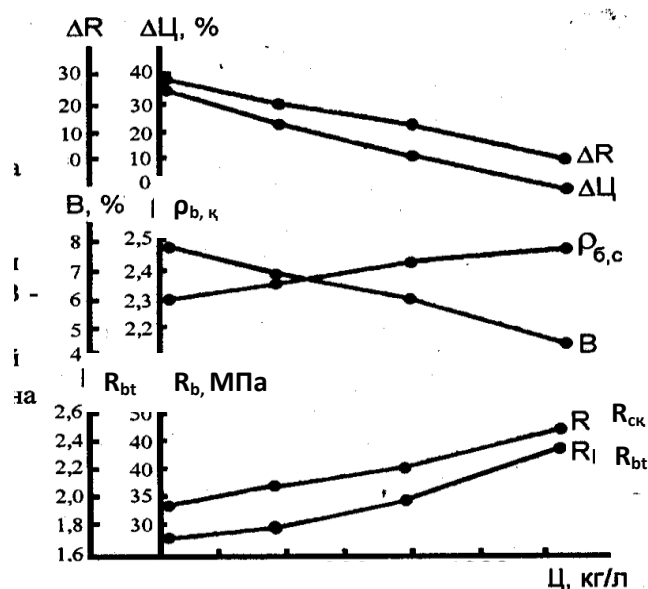
plastifitsirlovchi, suvga va sovuqqa chidamliligini oshiruvchi, ishlov berishni yaxshilovchi, mineral va sh.k. tasniflanadi.

Kam shag'alli beton deb tarkibidagi shag'al yoki chaqiq tosh miqdori kamaytirilgan betonlarga aytiladi. Oddiy betonlarda shag'al miqdori kamaytirilganda, beton qorishmaning suv talabchanligi ortadi. Natijada betonning mustaxkamligi va elastiklik moduli kamayadi, hajmiy deformatsiyalanishi ortadi.

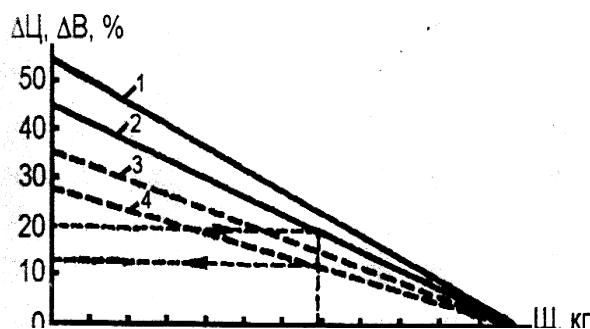
Tajribalardan ma'lumki, betonning xossalari bilan shag'al miqdori orasidagi bog'lanish to'g'ri chiziqli tavsifga ega (11.4-rasm).

Kam shag'alli beton tarkibi quyidagi tarkibda aniqlanadi:

1. S/S nisbati (10.8) va (10.9) formulalar orqali aniqlanadi.
2. Suv sarfi beton qorishmaning oldindan berilgan xarakatchanligiga bog'liq xolda 3.29-rasmda keltirilgan grafiklar asosida topiladi.
3. Sement sarfi quyidagicha xisoblanadi, $S = S/S/S$.
4. Keyingi bosqichda hisoblash quyidagi variantlar bo'yicha amalga oshirilishi mumkin: a) sementning ruxsat etilgan ortiqcha sarfi va qabul qilingan zichlash usuliga bog'liq xolda 11.5-rasmda keltirilgan grafik-lardan foydalanib, me'yoriy xarakatchan va mustaxkam beton olish uchun sement, suv va shag'al sarfi aniqlanadi. So'ngra aniqlangan natijalarga aniqlik kiritiladi



11.4-rasm. Kam shag'alli beton xossalari bog'liqligi. ΔR -beton mustaxkamligining siqilishdagi kamayishi; ΔS -shag'al sarfi kamayganda me'yoriy beton qorishmasi va beton olish uchun sement sarfining ko'payishi; V -beton qorishmaga havo yutilishi; ρ_{bq} -beton qorishma zichligi; R_b va R_{bt} -betonning siqilish va cho'zilishdagi mustaxkamliklari.



11.5-расм. Кам шағалли бетон таркибини ҳисоблаш графиги. 1-бир-хил конус чўкмали бетон қоришма-си олиш учун цемент сарфининг ўсиши; 2-худди шундай сув сарфининг ўсиши; 3, 4-худди шундай бир-хил кувдай жойлашувчан бетон ко-

b) mayda donali betonning talab qilinadigan xossalriga bogʻliq xolda qoʻshiladigan shagʻal miqdori aniqlanadi:

$$Ш=[(y-1) \cdot 1200/a] \quad (11,7)$$

bu erda y-beton xossalrining talab boʻyicha oʻzgarishi, $y < 1+a$; 1200-oddiy beton qorishmasi uchun shagʻalning oʻrtacha sarfi, kg/m^3 ; a-taqribiy koef-fitsient.

SHagʻal miqdori asosida 11.5-rasmdan kerakli suv va sement sarfi aniqlanadi.

5. Qum sarfi (10.2) formula orqali topiladi.

6. Aniqlangan natijalar boʻyi-cha tajribaviy qorishma tayyorla-nib,

sinov ishlari bajariladi va tarkibga kerakli tuzatish kiriti-ladi.

Nazorat savollari

1. Kam shagʻalli betonlar
2. Tez qotuvchan betonni sinash usullari

15- MAʼRUZA: ENERGIYA TEJAMKOR BETON TEKNOLOGIYALARI

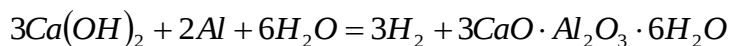
Reja

1. Umumiy maʼlumotlar

YAcheykali engil betonlar bogʻlovchi va kremnezyomli komponentlar aralashmasining gʻovak hosil qiluvchi qoʻshimchalar vositasida koʻpchitib olingan kompozitsion qurilish materialidir. Ular oʻrtacha zichligiga (ρ_m) nisbatan (quritilgan holda):

- a) issiqlik izolyasiyasi ($\rho_m < 500 \text{ kg/m}^3$);
- b) konstruktiv – issiqlik izolyasiyasi ($\rho_m = 500- 900 \text{ kg/m}^3$);
- v) konstruktiv ($\rho_m = 900 - 1200 \text{ kg/m}^3$) guruhlarga boʻlinadi.

Gazli beton va gazli silikat. Gazli beton portlandsement, kremnezemli komponent va gaz hosil qiluvchi aralashma asosida tayyorlanadi. Gaz hosil qilishning eng keng tarqalgan usuli alyuminiy kukuni va kalsiy gidroksidi o'rtasida bo'ladigan kimyoviy reaksiya natijasida vodorod gazining hosil bo'lishidir:



O'rtacha zichligi 600 – 700 kg/m³ bo'lgan 1 m³ gazli beton tayyorlash uchun 0,4 – 0,5 kg alyuminiy kukuni sarflanadi.

Gazli beton qotishini tezlashtirish uchun avtoklavda 175 – 200 °S haroratda, 0,8 – 1,0 MPa bosimda ishlov beriladi.

Avtoklavda havoyi ohak, kvars qumi kukuni yoki kul va metallurgiya shlaklari kukuni asosida gazli silikat betoni tayyorlanadi. 1 m³ gazli silikat betoni olishga 120 – 180 kg havoyi ohak sarflanadi.

Ko'pikbeton va ko'piksilikat. Ko'pikbeton alohida tayyorlangan sement qorishmasi va ko'pikni mahsus qorgichda aralashtirib olinadi. Qorishma sementning boshqa turlari, havoii ohak va turli mineral bog'lovchilar asosida tayyorlanishi mumkin. Kukun to'ldirgich sifatida tarkibida kremnezem bo'lgan minerallar – kvars qumi, kullar, shlaklar va sh.k. ishlatiladi. Ko'pik hosil qiluvchi komponent sifatida elimkanifol, saponin smolasi, alyumosulfonaften va turli sintetik moddalar ishlatiladi.

Ko'pik silikat havoyi ohak va kremnezemli mineral kukunlar asosida tayyorlanadi va qotishni tezlashtirish uchun avtoklavda ishlov beriladi.

YAcheykali betonlarning hossalari. Ularning o'rtacha zichligi 300 ... 1200 kg/m³, g'ovakligi 60 – 85%. YAcheykali betonlar R_{siq} nisbatan quyidagicha markalanadi: M 15, M 25, M 35, M 50, M 75, M 100, M 150 va V 0,35 ... V 12,5 klasslarda bo'ladi. Ular sovuqqa chidamliligi bo'yicha F 15, F 25, F 35, F 50, F 100 markalanadi. O'rtacha zichligi 600 kg/m³ li yacheykali betonning

quruq holdagi issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti (λ) $0,14 \text{ BT} / \text{m} \cdot ^\circ \text{C}$, 8% namlikda esa $0,22 \text{ BT} / \text{m} \cdot ^\circ \text{C}$.

Bitma qorishma tayyorlash uchun materiallar sarfi hisobi. Mineral bog'lovchi va to'ldirgichlar hamda suv sarfi (kg da) quyidagicha aniqlanadi:

$$\text{Bog'lovchi } P_{\text{boz}} = \frac{\rho_{\text{кyp}}}{K_c(1+C)} V ;$$

$$\text{Ohak } P_o = P_{\text{boz}} \cdot n ;$$

$$\text{Sement } P_u = P_{\text{boz}} - P_o ;$$

$$\text{Kremnezemli komponent } P_k = P_{\text{boz}} \cdot C ;$$

$$\text{Gips kukuni (2 molekula suvli) } P_g = P_o \cdot 0,03 ;$$

$$\text{Suv } B = (P_{\text{boz}} + P_k) \cdot B / Q ,$$

bu erda, ρ_{qur} – quruq yacheykali betonning o'rtacha zichligi, kg/l;

K_s - bog'lovchining qotishi natijasida quruq qorishma massasining oshishini hisobga oluvchi koeffitsient;

V- bitta qorishmadan to'ldirilgan, qorishma toshini nazarda tutuvchi koeffitsientga ko'paytirgan holda, qolip hajmiga teng qorishma hajmi;

Bu koeffitsient ko'pikbeton uchun 1,05 ga va gaz beton uchun 1,1 – 1,15 ga teng; S– 1 qism bog'lovchiga mos keladigan kremnezemli komponent qismi qiymati; n – bog'lovchi tarkibidagi ohak qismi; V/T – suv va qattiq qism nisbati.

G'ovak hosil qiluvchi (ko'pik yoki gaz hosil qiluvchi) sarfi hisobida, avval berilgan o'rtacha zichlikdagi yacheykali betonni olish uchun g'ovak hosil qiluvchi vujudga keltiradigan g'ovaklikni quyidagi formula orqali topiladi:

$$\Pi r = 1 - \frac{\rho_{\text{кyp}}}{K_c} (W + B / T) ,$$

bu erda, W – quruq qorishmaning solishtirma hajmi, l/kg.

Gaz yoki ko‘pik hosil qiluvchi komponentning miqdori nazariy jihatdan hosil bo‘lgan gaz yoki ko‘pik formula orqali topilgan g‘ovaklikka teng bo‘lishi kerak.

Aslida g‘ovak hosil qiluvchi qorishmada g‘ovakni vujudga keltirishda to‘la ishlatilmaydi. SHu sababli uning sarfi (R_g) nazariy hisoblanganga nisbatan ko‘proq olinadi:

$$P_g = \frac{\Pi r}{K \cdot \alpha} \cdot V ,$$

bu erda: K – 1 kg g‘ovak hosil qiluvchidan vujudga kelgan gaz yoki ko‘pik miqdori, l/kg;

α – g‘ovak hosil qiluvchining omilligini belgilaydigan koeffitsient.

K_C , W , K va α quyidagicha qabul qilingan: $K_C=1,1$; $\alpha=0,85$; ko‘pik hosil qiluvchi ishlatilsa, $K= 18 \div 20$ l/kg , gaz hosil qiluvchi alyuminiy kukuni ishlatilsa, $K=1390$ l/kg; W – kremnezemli komponent, bog‘lovchi turi va ularning nisbatiga bog‘liq bo‘lib, qiymatlari 6.7 – jadvalda berilgan.

6.7–jadval

Kremnezemli komponent turi	Bog‘lovchi modda turi							
	Portland-sement		Nefelinli sement (S:I=1:1)		Ohak		Ohak – shlakli sement	
	S	W	S	W	S	W	S	W
Qum ($\rho = 2,65$)	1	0,34	1,5	0,36	3	0,38	1	0,32
Kullar ($\rho = 2,36$)	1	0,38	1,5	0,40	3	0,40	1	0,36
Engil kullar ($\rho = 2,0$)	1	0,44	1,5	0,48	3	0,48	1	0,42

Bitta qorishma yoki 1 m³ yacheykali beton olishda komponentlar sarfini hisoblashda K , W , K_C va α kattaliklar aniqlanishi kerak.

G‘ovakning chiqishi (K) ko‘pik hosil qilishda ko‘pik hajmini uning massasiga nisbati V/T orqali topiladi, gaz hosil qiluvchining g‘ovak chiqishi (hosil qilishi) qayta aniqlanmaydi.

Quruq qorishmaning solishtirma hajmi (W) qorishma zichligi va suv – qattiq qism nisbati orqali topiladi.

$$W = \frac{(1 + B/T)}{\rho_p} - B/T.$$

Quruq qorishmaning suvni bog'lash hisobiga massasining oshish koeffitsienti (K_s) $\rho_{\text{qur.}}$ va ρ_{ya} larning haqiqiy qiymati bo'yicha aniqlanadi.

$$K_c = \frac{\rho_{\text{kyp}}}{\rho_{\text{я}} - m_{\text{II}}} (1 + B/T),$$

bu erda, ρ_{ya} – yacheykali beton qorishmasining o'rtacha zichligi, kg/l; t_p – 1 l yacheykali beton olish uchun g'ovak hosil qiluvchining sarfi, kg. G'ovak hosil qiluvchi samarasini hisobga oluvchi koeffitsient (α) $\Pi r, K$ va V larning haqiqiy qiymati orqali hisoblanadi:

$$\alpha = \frac{\Pi r}{K \cdot P_{\text{II}}} \cdot V.$$

Nazorat savollari

1. Yengil betonlarga misollar keltiring
2. Gaza beton to'g'risida gapirib bering

16- MA'RUZA: QURILISH MATERIALLARI ISHLAB CHIQARISHDA INNOVATSION NANOTEXNOLOGIYALAR

Reja

1. Mikrokremnezyom qo'shilmali betonlar
2. Uglerodli nanotrubkalar

Zamonaviy betonshunoslik va beton texnologiyalarida asosiy masalalar yuqori mustahkam, uzoq muddatlarga chidamli va energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etishdir. Bunda eng samarali usul sement sistemalarini yo'naltirilgan usullarda shakllantirish xisoblanadi.

Mikrokremnezyom, mikroglinozyom, metakaolin va sh.k. tarkibida bo'lgan faol amorflashgan oksidlar bilan sement sistemalarini yuqori faol qo'shimchalar sifatida modifikatsiyalash keng tarqalgan usullardan hisoblanadi.

Zamonaviy materialshunoslik fanida mineral nanoqo'shimchalar sifatida turli kelib chiqishga ega bo'lgan kullar va gellar ishlatiladi.

Ishqoriy oksidlar va alyuminiy va kremniy oksidlaridan iborat seolitlar asosidagi kullarni nanokomponent sifatida o'rganish muqobil hisoblanadi.

Ta'kidlash zarurki, "nanoqo'shimcha" tushunchasi zarrachalar o'lchami 1...10 nm bo'lib, kolloid darajasidagi disperslikga egadir. Ushbu zarrachalar mineral xolatda 10...20 molekula zanjiridan iborat molekulyar agregatlar ko'rinishida yoki monomer (kam molekulyar massali) uglevodorod zanjiridan iborat organik xolatda bo'ladi.

Oddiy sharoitlarda mineral ultradispers zarrachalar agregatsiya va yuza energiyasining yuqoriligi tufayli o'lchamlarini o'z-o'zidan oshishiga olib keladi. 2000°S haroratda kremniyni vozgonka jarayoni natijasida hosil bo'lgan silikat bug'larini kondensatsiyasi yuqoridagi xolatning o'xshashidir.

Birlamchi molekulagacha dispersatsiyalangan silikat tutuni oddiy sharoitda 5 va undan yuqori mk o'lchamlardagi agregatlarga xolatigacha kondensatsiyalanadi. Ushbu sistemani nanozarracha darajasigacha dispersiyalash o'ziga xos dispersiya muxitini hosil qilishga bog'liqdir. Bunday muxit sifatida turli suyuqliklar, asosan suv ishlatilishi mumkin. Nanostrukturalarni hosil qilish "kul-gel" usuli shunga asoslangan.

SHunday qilib, suvli sharoitda o'z-o'zidan dispersiyalanuvchi molekulyar kondensatsiya mahsulotlarini mineral asosdagi **nanoqo'shimchalar** deb atash mumkin. Bundan sistemalarga kelib chiqishi, turlicha bo'lgan silikatli, glinozemli va seolitli gellar kiradi.

Beton mikrostrukturasini to'g'ri shakllantirish, ma'lumki, uning mustahkamligini, agressiv va sovuqlik muxitlariga bardoshliligini belgilaydi. Uning mikrostrukturasini sement toshi darajasida boshqarish yuqori samarali nanoqo'shimchalarni ishlatishni taqozo qiladi. Bunday nanoqo'shimchalar sifatida noorganik monomerlar deb hisoblanadigan seolit gellarini ishlatish mumkin. Seolitlar-ishqoriy va ishqoriy er metallar suvli alyumosilikatlarning kristallari bo'lib, kimyoviy formulasi $\text{MeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (bu erda Me-metall ioni). Seolitlarda natriy, alyuminiy va kremniyning faol oksidlari

bo'lishi, ularning yuqori gidravlik faollik va adsorbsion imkoniyatni beradi. Seolit geli sintetik seolitni vibrotegirmonda stabilizator bilan birgalikda ho'l xolatda kukunlanadi va to'liq gel hosil bo'lguncha saqlanadi va kolloid holatiga o'tkaziladi.

Seolitlar asosidagi nanoqo'shimchalar sement sistemalariga (uning massasiga nisbatan) 0...0,35% qo'shiladi.

Nanoqo'shimchali (seolitli) sement toshining siqilishdagi mustaxkamligi tadqiqotlari quyidagicha:

- Seolit gelining optimal miqdori 0,05 ... 0,1;
- Sement toshining dastlabki davrdagi mustaxkamligi 7,5 ... 8,0 % ortadi;
- 28 sut. Keyingi markadagi mustaxkamligi 50% tashkil etadi.

Bunday oz miqdorda sement toshi tarkibiga kiritilgan nanoqo'shilma – seolit geli sement minerallari gidratatsiya maxsulotlari (erkin kalsiy gidrooksidi) bilan kimyoviy reaksiyaga kirishib, yangi struktura to'rini hosil qilishi mumkin emas.

Bunda nanoqo'shimcha kiritilishi bilan bog'liq bo'lgan sement sistemasidagi yuza o'zgarishlarini inobatga olish o'rinlidir.

Seolit geli asosida hosil qilingan sement toshi nanostrukturasini Derivatografik va elektron mikroskopik usullarda ilmiy tadqiqotlar natijalari quyidagilar:

Beton 28 sut. Markadagi mustahkamlikka erishgach, sement toshi seolit geli asosidagi nanostrukturasini derivatogrammalari erkin holatdagi ohak kristallari miqdori 4,2 dan 2,95% gacha kamayishini ko'rsatadi. Suvning kimyoviy bog'lanishining ortishi nanoqo'shimchali sement sistemasining yuqori darajada gidratatsiyalanganligini bildiradi. Kristallangan kalsiy gidroksidi hosil bo'lishi kalsiy gidrosilikatlarida yuqori darajada polimerizatsiya jarayoni yuz berganini ko'rsatadi. Ushbu omillar umumlashgan holda sement toshining mustahkam kristall struktura hosil bo'lishini kafolatlaydi.

SHunday holatni tarkibiga nanoqo‘shimchalar kiritilgan mayda donador betonlarda ham kuzatish mumkin. Bunda betonning markadagi siqilishdagi mustahkamligi 20...40%, egilishdagi mustahkamlik 10...20%, suv o‘tkazmasligi 50...150% ortadi.

- elektron mikroskop vositasidagi tadqiqotlar nanoqo‘shimchali sement toshi strukturasi monolitligini ko‘rsatadi. Bunda sement toshida polimerizatsiya samarasi holati kuzatiladi. Sement toshi strukturasi monolitligi betonning mustahkamligi va o‘tkazmaslik xususiyatlari yuqoriligini bildiradi.

Seolitlar asosida tayyorlangan nanoqo‘shimcha (silikat polimerizatori) beton texnologiyasida quyidagi masalalarni hal etadi:

- betonning dastlabki qotish davridagi mustahkamlikni oshirishini tezlashtiradi;
- betonning markadagi (28 sut.) mustahkamligini 40% gacha oshiradi;
- beton qorishmasi konsistensiyasini (quyuqligi) saqlash muddatini 2...3 marta oshiradi;
- sement sarfini 5...10% kamaytiradi.

Beton kompozitlari geterogen strukturada bo‘lib, havo pufakchalaridan boshlab nano o‘lchamdagi g‘ovakliklarga egadir. Nanosrukturadagi g‘ovakliklar sement gidratatsiyasi mahsulotidir. Bu nanomasshtabdagi g‘ovaklar S-S-H sistemasi hossalari belgilaydi, beton strukturasi “elim” vazifasini bajaradi, shu sababli beton muayyan ma’noda **nanomaterial** deb yuritiladi.

Kremniy ishlab chiqarishda qo‘shimcha material sifatida hosil bo‘ladigan mikrokremnezyomni (odatda diametri 100 nm kichik) beton qorishmasi tarkibiga kiritib, uning hossa va xususiyatlarini, birinchi navbatda dastlabki qotish davridagi va markadagi mustahkamligi, sovuqqa bardoshligi (zich struktura hosil bo‘ladi) yaxshilanadi. Mikrokremnezyomni suvda dispergatsiyalab va dispersiya stabilizatori qo‘shib olingan kolloid kremnezyom kalsiy gidrooksidi bilan tezroq kimyoviy reaksiyaga kirishadi. Mikrokremnezyom

va kolloid mikrokremnezyomning solishtirma yuzalari (VET usulida aniqlanganda) mutanosib ravishda $15-25 \text{ m}^2/\text{g}$ va $80 \text{ m}^2/\text{g}$ atrofida bo‘ladi.

Beton tarkibiga mikrokremnezyom qo‘shilganda g‘ovaklar mikrokremnezyom bilan to‘lishi hamda mikrokremnezyom va kalsiy gidrooksidi o‘rtasida yuz beradigan kimyoviy reaksiya natijasida S-S-H miqdori ko‘payishi sababli zich struktura hosil bo‘ladi va betonning xossalari yaxshilanadi.

Bundan tashqari beton tarkibiga mikrokremnezyom qo‘shilishi qurish jarayonidagi kirishishni kamaytiradi, edirilishish bardoshlilikini oshiradi, o‘tkazuvchanligini (havo, suv , bug‘, agressiv muxitlar) kamaytiradi, armatura bilan tishlashishini oshiradi.

Uglerodli nanotrubkalar (SNT) grafitning modifitsirlangan shakli sifatida qarash mumkin. Grafit ko‘plab uglerod atomlari qatlamlaridan geksogonal shaklda yassi plastinalardan iborat bo‘lib, plastinalar o‘rtasidagi kuchsiz bog‘lanish va ichidagi kuchli bog‘lanish mavjud. Uglerod nanotrubkalari SNT bir qatlamli nanotrubkalar (SWNT) bo‘lishi mumkin, qachonki bitta plastina trubka qilib o‘ralgan bo‘lsa yoki ko‘p qatlamli (MWNT), qachonki bir necha plastinalar trubka sifatida o‘ralgan bo‘lsa.

Uglerod nanotrubkalari sement tarkibiga kiritilganda ularning qatlam qalinligi S-S-H qalinligi singari bo‘lgani uchun sement toshi xossalarigaturli ta’sir ko‘rsatadi.

Uglerod nanotrubkalari kiritilgan (sement massasiga nisbatan 1%) sement toshining 14 sut. keyingi siqilishdagi mustaxkamligi bir qatlamli nanotrubkalar (SWNT) va ko‘p qatlamli nanotrubkalar (MWNT) qo‘shilganda nazorat namunasiga 86 MPa nisbatan mutanosib ravishda 90 MPa va 115 MPa tashkil etadi. Ushbu ko‘rsatkich beton tarkibiga uglerod nanotrubkalarini kiritish samara berishini ko‘rsatadi, lekin ular tannarxining yuqoriligi hozircha ulardan foydalanishga imkon bermaydi.

Hozirgi kunda nanokompozitlar yaratishning yangi usullari ilmiy tadqiq etilyapti. Buning uchun sement sistemalariga organik qo‘shimchalarni mineral dispersiyalar yuzasiga o‘tkazib tayyorlangan komplekslar kiritilmoqda. Organik komponent sifatida superplastifikatorlarni ishlatish maqsadga muvofiq.

Sement kimyosida uch kalsiyli alyuminat va to‘rt kalsiyli alyumoft (MWNT) geksagonal-qatlamli hisoblanadi. Ushbu gidratlar, AF m fazalar bilan bir qatorda, LDH oilasiga kiradi. Kalsiy-alyuminiyli qatlamli ikki qatlamli gidrat (Ca Al LDH) nitrobenzoy kislotasi (NBA), 2,6-naftalensulfon kislotasi (2,6 NS) va 2 –naftalensulfon kislotasi (2NS) qatlamli strukturali materiallar uchun asos (podlojka) sifatida ishlatilishi mumkin. Ushbu rusumdagi ilmiy tadqiqotlar organik moddalar asosida olinadigan qatlamli strukturali materiallar – nanokompozitlarni sintez qilishda yangi usul bo‘lishi e‘tiborga loyiqdir. Ular ishtirokida sement gidratatsiyasi qonuniyatlarini ilmiy tadqiqot etish chuqur ilmiy va amaliy natijalarga olib keladi.

Nanotexnologiyalar mineral bog‘lovchilar, jumladan sement gidratatsiyasi jarayonlari qonuniyatlarini o‘rganishda yangi ilmiy yo‘nalish hisoblanadi. Bu jarayonlarga mikrostrukturaning rivojlanishi, gidratatsiya kinetikasi, gidratatsiya mahsulotlarining hosil bo‘lishi, mineral va kimyoviy qo‘shimchalar bilan bog‘lovchi materiallar va gidratatsiya mahsulotlari va sh.k. o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirlashishi kiradi. U kerakli xossa va xususiyatlarga ega bo‘lgan sementli materiallar yaratishda yangicha yondashish imkonini beradi.

Nazorat savollari

1. Nanotexnologiyalar
2. Nanoqo‘shilmalar

17- MA’RUZA: YANGI SAMARALI YUQORI FUNKSIONAL BETONLAR

Reja

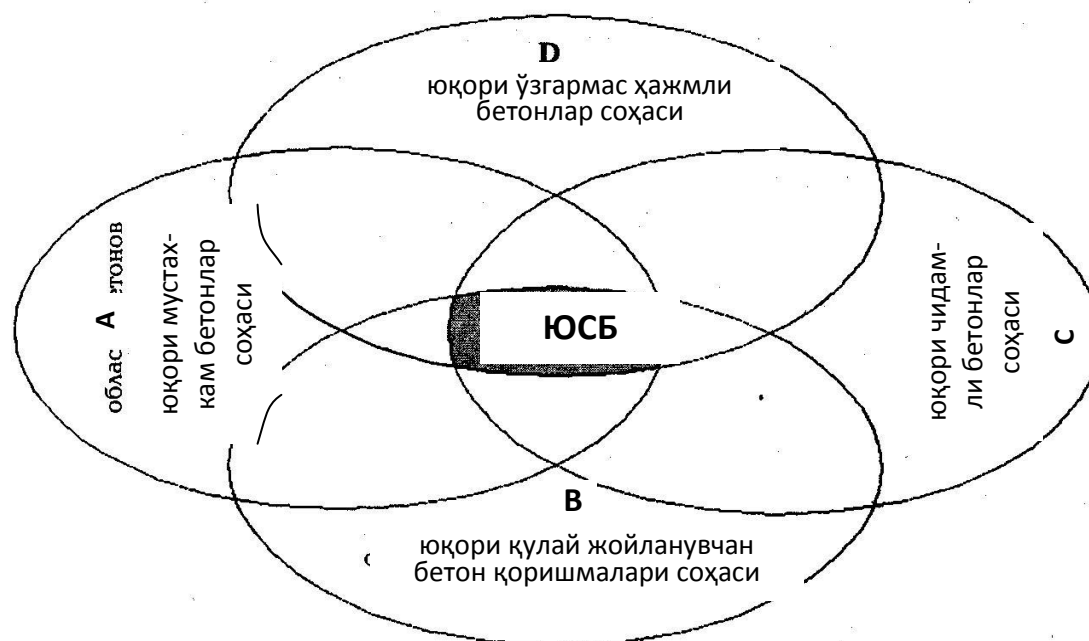
- 1.

1986 yilda yuqori sifatli betonlar konsepsiyasi ishlab chiqildi (Nigh Performance Concrete, HPC). YUqori sifatli betonlarda yuqori xossalarga ega bo'lgan alohida betonlarning xossalari mujassamlanadi (15.2-rasm). Yaponiyalik mutaxassislarning ta'kidlashicha bunday betonlarning xizmat qilish muddati 500 yilgachadir. YUqori sifatli betonlarning asosiy kiriteriyalari quyidagilardan iborat:

yuqori mustahkamligi, shu jumladan tez yuqori mustahkamlikka erishi-shi (R_1 - 25...30 MPa, R_{28} = 60...120 MPa va yuqori);

yuqori sovuqbardoshligi (F400 va yuqori);

4.....



15.2-rasm. YUqori sifatli betonlar (YUSB) konsepsiyasining grafik ko'rinishi.

suvga va kimyoviy ionlarga nisbatan kam o'tkazuvchanligi (S 12 va yuqori);

ishqalanishga yuqori qarshilik qila olishi ($0,4 \text{ g/sm}^2$ kam);

kam suv shimuvchanligi (massasi bo'yicha 2,5 % dan kam);

adsorbsiyalanish xususiyatining pastligi;

diffuziyalanish koeffitsientining pastligi;

yuqori kimyoviy turg'unligi;

elastiklik modulining yuqoriligi;

bakteritsidli va fungitsidli xossalarga egaligi;

deformatsiyalanish ko'rsatkichlarini boshqarish mumkinligi.

YUqori sifatli betonlarning texnologiyasi ularni ishlab chiqarishning hamma bosqichlarida tuzilishining shakllanishiga asoslanadi. SHu sababli ularga yuqori sifatli portlandsement yoki kompozitsiyali bog‘lovchilar ishlatiladi, shuningdek, kompleks kimyoviy modifikatorlar, faol dispersli mineral komponentlar va kengaytiruvchi qo‘shilmalar qo‘shiladi.

Faol mineral bog‘lovchi sifatida mikrokremnozem mineral komponenti ishlatilgan yuqori sifatli beton olishning texnologik sxemasi 15.3-rasm-da, kompozitsiyali bog‘lovchilar ishlatilgan beton olishning texnologik sxemasi esa 15.4-rasmda keltirilgan.



3-рasm. Mikrocreamozem bog‘lovchili yuqori sifatli beton qorishma tayyorlashning texnologik sxemasi.

YUqori sifatli beton markaziy proleti 1990 m bo'lgan Akasa qo'ltig'i-dagi (YAponiya) ko'priq qurilishida qo'llanilgan. SHuningdek, Nordamberlend (SHarqiy Kanada) qo'ltig'ida qurilgan uzunligi 12,9 km bo'lgan ko'priq konstruksiyalari va 35 m chuqurlikkacha suvga o'rnatilgan ustunlari shunday



4-rasm. Kompozitsiyali bog'lovchili yuqori sifatli beton qorishma tayyorlashning texnologik sxemasi.

betonlardan tiklangan bo'lib, ko'prikning xizmat qilish muddati 100 yilga mo'ljallangan.

Bunday ulkan bunyodkorlik ishlari va konstruksiyalarni barpo etish uchun yangi zamonaviy materiallar, ilg'or va zamonaviy beton va temirbeton texnologiyalar talab qilinadi.

Ana shunday bog'lovchi materiallardan biri Moskva Davlat qurilish universitetida (Rossiya) ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan "kam suv talabchan bog'lovchilar"dir (KSB).

KSB maxsus texnologiya asosida kompleks komponentlarni (porland-sement klinkeri va quruq modifikatorlar, faol mineral qo'shilmalar, mikroto'ldiruvchilar, shuningdek, gips toshi) maydalab tuyish orqali olinadi. Kam suv talabchan bog'lovchilar kontur g'ovaklari sezilarli kam bo'lgan betonlar olish imkonini beradi, ya'ni bunday samara polimer betonlar tavsifiga mos keladi. SHu nuqtai nazardan KSB yangi bog'lovchilar avlodiga mansub.

Kam suv talabchan bog'lovchilar va ular asosidagi betonlardan turli xil buyumlar va konstruksiyalar tayyorlanadi. Bunda xarakatchanligi har-xil bo'lgan beton qorishmalar ishlatiladi va bu qorishmalar o'zining yuqori texnologik xossalarini namoyon qiladi. Jumladan, bir jinslilik, qatlam-lanib ketmaslik, qulay joylanuvchanlik, yuqori tiksotropiklik va x.k. Ushbu xossalar og'ir va mayda donali betonlardan xajmiy bloklar, yupqa qobiqli konstruksiyalarni tayyorlashda yaqqol namoyon bo'ladi.

KSB asosidagi betonlarni qo'llashning yana ustun tomonlaridan biri, issiqlik bilan ishlov berish harorati keskin kamayadi yoki umuman issiqlik bilan qotirish talab qilinmaydi. CHunki bunday beton buyumlar qoliplan-gach dastlabki kunlardayoq loyixaviy mustaxkamlikka erishadi, 28 kunda esa xaqiqiy mustaxkamligi loyixaviy mustaxkamlikka nisbatan 50...70 % ortadi.

Quyidagi 15.10-jadvalda quyma konstruksiyalar uchun ishlatilgan KSB asosidagi betonlarning taxminiy tarkibi va asosiy xossalari keltirilgan.

KSB asosidagi betonlarning tarkibi va tavsiflari

15.10-jadval

T/r	KSB miqdori, kg/m ³	Beton qorishma xarakat- chanligi, Kch, sm	Suv- bog'lov- chi nis- bati	Siqilishdagi mustahkamligi, MPa (t = 25 ⁰ S, W≥90 %)			Prizmaviy mustaxkamlik koeffitsien-ti	Elastiklik moduli MPa, 10 ⁻⁴	Sovuqbar- doshligi, sikllar
				1- kun	28- kun	180- kun			
1	350	1...4	0,27	100,5	152,3	163,7	0,78	5,1	800
2	450	1...4	0,23	131,8	171,5	172,1	0,79	5,3	900
		5...9	0,25	111,5	153,1	161,8	0,77	4,5	700
3	550	1...4	0,20	142,1	183,2	181,3	0,85	5,5	1100
		5...9	0,23	121,8	173,5	174,1	0,82	4,7	900
		10...15	0,26	105,5	162,8	164,1	0,81	4,1	700

Eslatma: Yirik to'ldiruvchi sifatida gabrodiabazli shag'al ishlatilgan.

KSB asosidagi betonlarning ustuvor tomonlari tarkibining ko'p variantligi, portlandsement klinkerining o'z energiyasini to'liq sarf qilishi, ekologik nuqtai nazardan bunday yangi texnologiya sanoat chiqindi-gazlarini ikki martagacha kamaytiradi, shuningdek, texnogen chiqindilarni ishlatish mumkin bo'ladi.

KSB asosidagi betonlar ayniqsa me'moriy-manzaraviy bezak ishlarida yaqqol namoyon bo'ladi. Ushbu betonlar keyingi paytda bino va insho-otlarning tashqi qoplamalarida, zamonaviy san'at monumentlarini qurish-da, ichki landshaft va maskanlarni bezashda, shuningdek, kichik me'moriy formalarni tayyorlashda keng qo'llanilmoqda.

Bunday betonlarga turli xil pigmentlar qo'shish orqali rangli betonlar olish mumkin, buyumlarni qoliplash sifati yaxshilanadi, yuqori sifatli va zich tuzilishli buyumlar olinadi va x.k.

Nazorat savollari

1. Kompozitsiyali qo'shilmalar
2. Superplastifikatorlar

18- MA'RUZA: KOMPLEKS KIMYOVIY QO'SHIMCHALAR ASOSIDAGI BETONLAR

Reja

1. Kimyoviy qo'shimchalarning beton strukturasini shakllanishida tutgan o'rni.
2. Kimyoviy qo'shimchalarning turlari.

Zamonaviy kapital qurilishning asosiy konstruktiv materiali beton va temirbeton bo'lib, ularning sifatini va xususiyatlarini yaxshilash bugungi kundagi muammodir. Bu muammo beton texnologiyasida kimyoviy moddalarni ishlatishsiz xal bo'lmasligi aniq bo'lib, bugungi kunda ishlatiladigan kompleks qo'shimchalar beton tuzilmasiga va xususiyatlariga ta'sir etuvchi kuchga ega. Asosiy texnologik muammolardan biri sifatli, tez qotadigan va umrboqiy betonni xosil qilishdir. Bu muammoni xal qilish uchun bir nechta xususiyatlarni boshqarishga yordam beruvchi kompleks moddalar ishlab chiqarishga eng katta nazar solingan.

Oxirgi paytda eng ko'p ishlatiladigan kompleks qo'shimchalar polikarboksilat efirida asoslangan. Yuqori samarali polikarboksilat asosida olingan giperplastifikatorlardan tashkil topgan kompleks qo'shimchalarni ishlatish yuqori sifatli va mustahkam, past suv – sement nisbatli, kapillyar g'ovakli betonni olishga sabab bo'ladi. Ammo bu polikarboksilat asosidagi kompleks qo'shimchalarni ishlatish gidratatsiya va sementning tuzilmasi xosil bo'lishiga, hamda uning umrboqiylikiga ta'siriga tegishli savollar oxirgacha o'rganilmagan bo'lib qolyapti. SHu sababli polikarboksilat efiri asosidagi kompleks qo'shimchalarni olish va ularni o'rganish modifikatsiyalashtirilgan betonning texnologiyasini ishlab chiqarishda perspektiv yo'nalishdir.

Bu ishda polikarboksilat efiri asosida olinadigan yuqori mustahkam, zich va sovuqqa chidamli, tez qotadigan betonni ishlab chiqarish texnologiyasi o'rganilgan.

Hamda polikarboksilat, natriy sulfati va polifeniletoksisiloksana efirlari asosida olingan og'ir betonning xususiyatlari shakllanishi qonuniyatlari aniqlangan. Mustahkamlikni, sovuqqa chidamlilikni va suv o'tkazmaslikni oshirish kapillyar g'ovaklikni 9,8 dan 2,2 gacha kamaytirib va yopiq g'ovaklar sonini 5-10 % oshirish yo'li bilan olingan.

Har xil qotish muhitlarida (bug'lanish, normal qotish, avtoklav ishlov berish) portlandsement gidratatsiyasi va sement toshning tuzilishiga bo'lgan kompleks qo'shimchalarning ta'siri qonuniyati aniqlangan. Qo'shimcha sement toshning mayda g'ovak va mayda kristallik tuzilmasi xosil bo'lishiga yordam beradi, sement gidratatsiya darajasini 29 % gacha ko'taradi va gidrat yangilanishlarning solishtirma yuzasini 22% gacha ko'paytiradi [8,9].

Beton texnologiyasini rivojlanishining asosiy yo'nalishi bu qurilish qismlarining samarasini oshirish uchun sement tizimining modifikatsiyalashtirish beton va temirbeton konstruksiyalarining umrboqiyligini oshirish qurilishning sifatini oshirishdagi asosiy qismidir.

Qurilish materiallarining sifatini oshirishning asosiy yo‘llari yuqori texnologik qurilmalardan foydalanish, sifatli materiallardan foydalanish va polifunksional qo‘shimchalardan foydalanishdir.

YAqin kelajakda oddiy betonlar o‘rniga ko‘p komponentli betonlar keladi. Birinchi o‘rinda betonni modifikatsiyalash uchun polifunksional kompleks qo‘shimchalardan foydalanish turadi.

YUqori mustahkam va yuqori sifatli sementli betonni olish sement toshining yo‘naltirilgan tizimini xosil qilish yo‘li bilan amalga oshirilishi mumkin. Betonni modifikatsiyalash uchun eng oson va xammabop usuli bu kompleks qo‘shimchalarni qo‘llashdir.

Polikarboksilat efiri asosida olingan giperplastifikatorlarni qo‘llash quyma va o‘zi zichlanuvchi kam suv sement nisbatli va yuqori mustahkamli betonni olish yo‘lini beradi [10].

Polikarboksilat efiri asosidagi kompleks qo‘shimchalarning sement tarkibiga bo‘lgan ta’siri oxirgacha o‘rganilmagan. Eng yuqori sifatli va xususiyatli betonni olish bu qo‘shimchalarning har bir qismining ta’siri o‘rganilgandan so‘ng amalga oshirilishi mumkin.

Beton sifatini oshirishda asosiy va xammabop usullardan biri bu har xil kimyoviy qo‘shimchalarning qo‘llanishidir. Bugungi kunda bizning mamlakatimizda va boshqa rivojlangan mamlakatlarda 300 xildan ortiq qo‘shimchalar ishlab chiqariladi. Betonni modifikatsiyalash uchun noorganik elektrolitlar, yuza faol moddalar (YUFM) va kompleks qo‘shimchalar keng qo‘llaniladi.

Kimyoviy qo‘shimchalar qo‘llanilishining ilmiy asoslari YU. M. Bajenov, V. G. Batrakov, A. I. Vovk, L. I. Dvorkin, V. S. Izotov, V. I. Kalashnikov, S. S. Kaprislov, V. Ramachandran, V. B. Ratinov, T. I. Rozenberg, J. Ronsero, V. V. Stolnikov, B. D. Trinker, A. V. Usheroov-Marshak, V. R. Falikman ishlarida yozilgan.

Qo‘shimchalarning ko‘p xilligi, ta’siri spetsifikatsiyasi, ishlab chiqarish usullari ilmiy asoslangan sinflanishni va turlarning tanlovini engillishtirgan. Birinchi sinflanishni P. A. Rebinder kiritgan. Bu sinflanishning asosiga sement va uning gidratatsiya mahsulotlari bilan qo‘shimchalarning o‘zaro ta’siri olingan. P. A. Rebinder bo‘yicha kimyoviy qo‘shimchalar 3 xilga bo‘linadi. Birinchi guruhda gidrofil turdagi YUFMlar – plastifikatorlar, ikkinchisiga – gidrofob turlar, uchinchisiga – elektrolitlar.

R. U. Ners bo‘yicha sinflanish 4 xilga bo‘linadi: noorganik elektrolitlar, noqutb organik, kutbli organik va YUFM.

CHet elda sinflanish qo‘shimchalarning ta’siri bo‘yicha bo‘lingan. Britaniya EBI 934-2 sinflanishi:

- plastifikatlashtiruvchi;
- superplastifikatlashtiruvchi;
- suv ushlab qoluvchi;
- betonni suv o‘tkazmasligini xosil qiluvchi;
- havo tortuvchi;
- beton tishlashini tezlashtiruvchi;
- qotishni tezlashtiruvchi;
- cho‘kishni sekinlashtiruvchi va plastifikatlashtiruvchi;
- cho‘kishni sekinlashtiruvchi va superplastifikatlashtiruvchi;
- cho‘kishni tezlashtiruvchi va plastifikatlashtiruvchi;
- cho‘kishni tezlashtiruvchi va superplastifikatlashtiruvchi;

O‘z vatanimizdagi ishlatish joyiga qarab bo‘linishi:

- beton va aralashmalarning xususiyatlarini o‘zgartiruvchi (plastifikatlashtiruvchi, stabilizatsiyalashtiruvchi va boshqa...)
- beton va qorishma xususiyatlarini o‘zgartiruvchi (qotish kinetikasi, mustahkamlikni oshiruvchi, sovuqqa chidamlilikni oshiruvchi va shunga o‘xshash)
- betonga maxsus xususiyatlarni beruvchi (sovuqqa chidamlilik, gidrofoblashtiruvchi)
- mineral qo‘shimchalar.

Ratinov V. B. va Rozenberg T. I. Qo‘shimchalarni 4 asosiy sinflarga bo‘lishadi:

- eruvchanlikni o‘zgartiruvchi elektrolitlar
- kam disperslik va qiyin eruvchan bog‘lovchi moddalar bilan ta’sirlanishi
- tayyor kristallizatsiya markazlar
- organik YUFM.

Beton qotishiga ta’sir etuvchi noorganik qo‘shimchalar orasida elektrolitlar ham qo‘llaniladi. P. A. Rebinder bo‘yicha ularning ta’siri yoki yangi paydo bo‘lishning eruvchanligida yoki ularni gidratatsiya jarayonida kompleks gidratlar paylo bo‘lishi bilan ishtirokidadir. Bunday birikmalar paydo bo‘lishi elektrolitlarning disperslashtiruvchi xarakatlarga olib keladi va beton qotishini tezlashtiradi. Bu ishda elektrolitlar ta’siri mexanizmi eruvchanlikka ta’siri bilan yoki kimyoviy o‘zaro ta’siri (qiyin eruvchan va kam dispers birikmalarga ta’siri) belgilangan. Ko‘pincha elektrolitlarga xos bo‘lgan xususiyat bu tuzilma xosil bo‘lish jarayonlariga ta’siri, ya’ni tuzilmaning zichlanishi va kristall

o'simta yoki panjarasining mustahkamligi oshishi. SHuni belgilab o'tish kerakki bu elektrolitlarning maxsus xususiyatlari bu ta'sir qilish jarayonining noodatiyligi va sement mineralogik tarkibidan tobelik. Ko'pincha elektrolitlar yog'lanish xususiyatiga ega bo'lib bu betonning dekorativ xususiyatlarini buzadi. Natriy, kalsiy va temir xloridi kabi qotishni tezlashtiruvchi samarali moddalar po'lat armaturasi korroziyasini, sulfatlar esa – ayrim turdagi to'ldiruvchilarning korroziyasini keltirib chiqaradi. SHunday ma'lumotlar mavjudki, elektrolitlarning qator samarali qo'shimchalari betonning kirishishi va eyilishini kuchaytiradi. Bularning barchasi ulardan foydalanish doirasini sezilarli darajada qisqartiradi. SHunday qilib, qo'llaniladigan noorganik moddalar sonining kattaligiga va ularning turli ta'sirlari etarli darajada o'rganganligiga qaramay, ular har doim ham betonli va temirbetonli qurilish konstruksiyalarining sifati va uzoq vaqt chidamliligi talablariga javob beravermaydi, bu talablar esa doimiy ravishda kengayib bormoqda.

Nazorat savollari

1. Superplasifikatorlar aytib bering
2. Giperplastifikatorlar haqida malumot bering

3 KURS 5 SEMESTR UCHUN
1- MA'RUZA: KIRISH. O'ZBEKISTONDA QURILISH
MATERIALLARINI ISHLAB CHIQARILISHNING XOLATI VA
ISTIQBOLLARI.

Reja

1. Fanning mazmuni.
2. O'zbekiston Respublikasida qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun xom ashyo bazasi

Tayanch iboralar: Zamonaviy qurilish materiallari, xom ashyo bazasi, maxsulot, sement, pordozbop materiallar, qurilish materiallari sanoati.

O'zbekiston Respublikasida yangidan-yangi ko'plab turar-joy, jamoat, sanoat, qishloq qurilish binolari va inshootlari barpo etilmoqda, keng miqyosdagi kapital-ta'mirlash ishlari bajarilmoqda.

Mamlakatimizda Prezidentimiz rahnamoligida bunyodkorlik ishlari ko'lami kengayib, qurilish materiallariga bo'lgan talab hamda ularni ishlab chiqarish hajmi tobora oshmoqda. Bugun shaharu qishloqlarimizda amalga oshirilayotgan ulkan bunyodkorlik ishlari samaralari keng va ravon yo'llar, zamonaviy ko'priklar, yuksak me'moriy echimga ega mahobatli inshoot va imoratlar, shinam uy-joylar, milliy qadriyatlarimizni o'zida mujassam etgan koshonalarda o'z ifodasini topayotir. Bu xalqimiz turmush tarzi, hayoti va yashash sharoiti tubdan o'zgarayotganidan dalolatdir.

Davlatimiz rahbarining 2009 yil 3 avgustda qabul qilingan "Qishloq joylarda uy-joy qurilishi ko'lamini kengaytirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarori bilan yurtimizning barcha hududlarida namunaviy loyihalar asosida barpo etilayotgan zamonaviy uy-joylar qishloqlarimiz qiyofasini yangilash, shahardagidan kam bo'lmagan sharoit yaratishda muhim omil bo'layotir. 2013 yilda joylarda namunaviy loyihalar asosida yakka tartibdagi 2500dan ortiq uy-joy foydalanishga topshirilgani, qurilish uchun zarur xomashyo va materiallar tayyorlashga ixtisoslashgan 155 yangi korxona ish boshlagani buning yorqin dalilidir.

An'anaviy qurilish materiallarini ilmiy asosda sifatli ishlab chiqarish, ularni yaratish texnologiyalarini zamon talablariga moslash, arzon, tejamkor va sifatli ashyolar va texnologiyalar ishlab chiqish, korxonalarda yig'ilib kelinayotgan chiqindilardan yangidan-yangi va puxta materiallar olish, ularning tejamkor texnologiyalarini yaratish, binolar va inshootlarni ta'mirlash va rekonstruksiya qilish usullarini mukammallashtirish hamda bu jarayonda ashyolardan samarali foydalanish kabi vazifalar muhim masalalari safidan o'rin egallaydi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2005 yil 24 mart №PF-3586-sonli “Iqtisodiy islohotlarni chuqurlashtirish va qurilish materiallari sanoati rivojlanishini jadallashtirish” farmonida iqtisodiy islohotlarni yanada chuqurlashtirish va qurilish materiallari sanoati rivojlanishini jadallashtirishning asosiy yo‘nalishlari sifatida qurilish materiallari ishlab chiqarishning yangi zamonaviy texnologiyalarini o‘zlashtirish va joriy etish ko‘rsatilgan.

Mazkur farmonda qurilish materiallarini ishlab chiqarish hajmini oshirish, ularning turlarini ko‘paytirish, yangi zamonaviy texnologiyalarni o‘zlashtirish va tatbiq etish, qurilish materiallarini ishlab chiqaruvchi quvvatlarni respublikamiz hududlarida oqilona joylashtirish ko‘zda tutilgan bo‘lib, unga ko‘ra 2005-2015 yillar davomida jami 120 ta loyihalar amalga oshirildi.

Respublikamiz qurilish materiallari sanoati uchun etarli mineral-xom ashyo resurslariga boy bo‘lib, hozirda 500 dan ortiq xom ashyo konlari aniqlangan. Markaziy Osiyo mintaqasida qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun xom ashyo zahiralari bo‘yicha mamlakatimiz etakchi o‘rinni egallaydi. Iste‘mol bozorini zamonaviy qurilish materiallari bilan boyitish, unga bo‘lgan talab va ehtiyojni qondirish maqsadida, davlatimiz tomonidan tarmoqni rivojlantirishga alohida e‘tibor qaratilmoqda.

1-2 - rasmlarda bino va inshootlarni qurish va pardozlash ishlari uchun foydalaniladigan an‘anaviy va zamonaviy qurilish materiallarini respublikamizda ishlab chiqarilishi va ishlab chiqarishning respublikamizdagi mavjud quvvatlari xaqida ma‘lumotlar keltirilgan.

Hozirgi vaqtda respublikamizda mavjud korxonalar texnologiyalarini rekonstruksiya va modernizatsiya qilish, yangi zamonaviy texnologiyalarni joriy etish borasida keng ko‘lamli ishlar bajarildi va jadal sur‘atlarda davom etdirilmoqda.

Jumladan bularga misol qilib, Toshkent viloyatida “PentUz” qo‘shma korxonasi tomonidan yumshoq tomyopqich materiallari, Buxoro viloyatida dunyoga mashxur “Knauf” firmasi texnologiyasi bo‘yicha quvvati yiliga

20 mln. m² bo‘lgan zamonaviy texnologiyalarga asoslangan holda to‘liq avtomatlashtirildi gipskarton buyumlari va quruq qurilish qorishmalari ishlab chiqarishning yo‘lga qo‘yilishi, Qoraqalpog‘iston Respublikasida quvvati yiliga 1 mln. tonna sement ishlab chiqarish imkonini beradigan “Rahnamo-Nur” O‘zbekiston–Amerika qo‘shma korxonasini qurish, Navoiy viloyatida quvvati 12 mln. m² bo‘lgan oyna ishlab chiqarishni tashkil qilish, Toshkent shahridagi “Italceramica” kompaniyasi bilan hamkorlikda keramogranit mahsulotini ishlab chiqarishni tashkil qilish loyihasini amalga oshirish kabilarni misol qilib

keltirish mumkin. Bu ishlarni amalga oshirishda “O‘zqurilishmateriallari” aksiyadorlik kompaniyasining rolini alohida e’tirof etish zarur. Mamlakatimiz qurilish ob’etlarini sifatli qurilish materiallari bilan ta’minlash, respublikamiz qurilish bozorini mahalliy xom ashyolardan ishlab chiqarilgan yuqori sifatli, zamonaviy qurilish materiallari bilan ta’minlash, eksport hajmini oshirishga xizmat qilishda ushbu kompaniyaning alohida o‘rni bor.

Nazorat savollari

1. Qurilish materiallari ishlab chiqarishning yangi texnologiyalari
2. Innovatsion qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonlari

2-MA’RUZA: YUQORI MUSTAHKAMLIKKA EGA BETON, MUAMMOLAR VA VAZIFALAR.

Reja

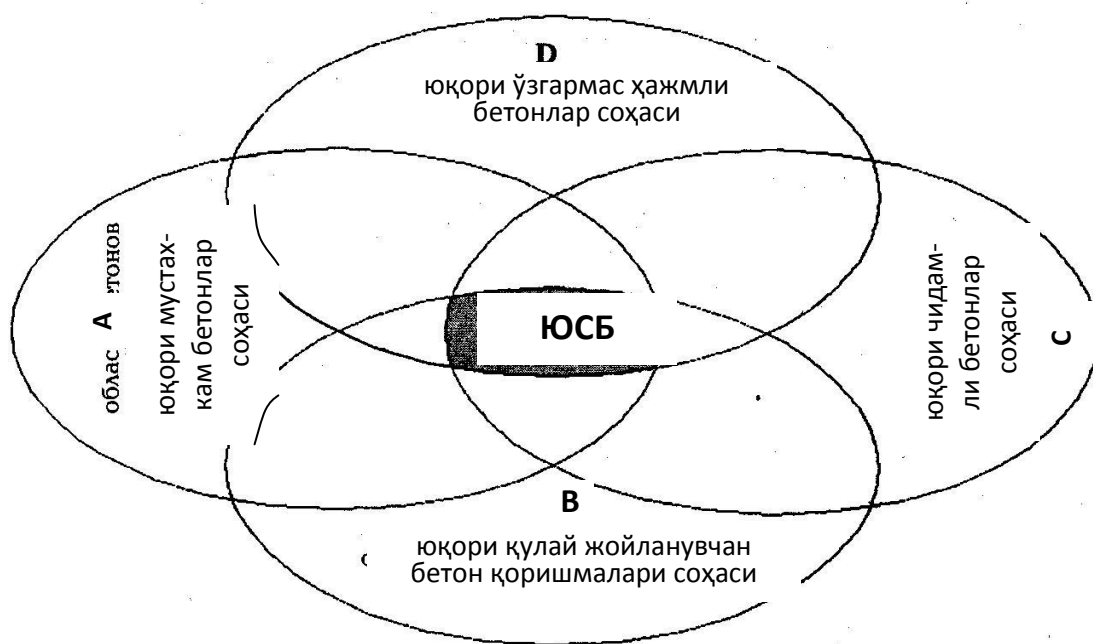
1.

1986 yilda yuqori sifatli betonlar konsepsiyasi ishlab chiqildi (Nigh Performance Concrete, HPC). YUqori sifatli betonlarda yuqori xossalarga ega bo‘lgan alohida betonlarning xossalari mujassamlanadi (15.2-rasm). YAponiyalik mutaxasislarning ta’kidlashicha bunday betonlarning xizmat qilish muddati 500 yilgachadir. YUqori sifatli betonlarning asosiy kiriteriyalari quyidagilardan iborat:

yuqori mustahkamligi, shu jumladan tez yuqori mustahkamlikka erishi-shi (R_1 - 25...30 MPa, R_{28} = 60...120 MPa va yuqori);

yuqori sovuqbardoshligi (F400 va yuqori);

АССИ.



15.2-rasm. Yuqori sifatli betonlar (YUSB) konsepsiyasining grafik ko‘rinishi.

suvga va kimyoviy ionlarga nisbatan kam o‘tkazuvchanligi (S 12 va yuqori);

ishqalanishga yuqori qarshilik qila olishi ($0,4 \text{ g/sm}^2$ kam);

kam suv shimuvchanligi (massasi bo‘yicha 2,5 % dan kam);

adsorbsiyalanish xususiyatining pastligi;

diffuziyalanish koeffitsientining pastligi;

yuqori kimyoviy turg‘unligi;

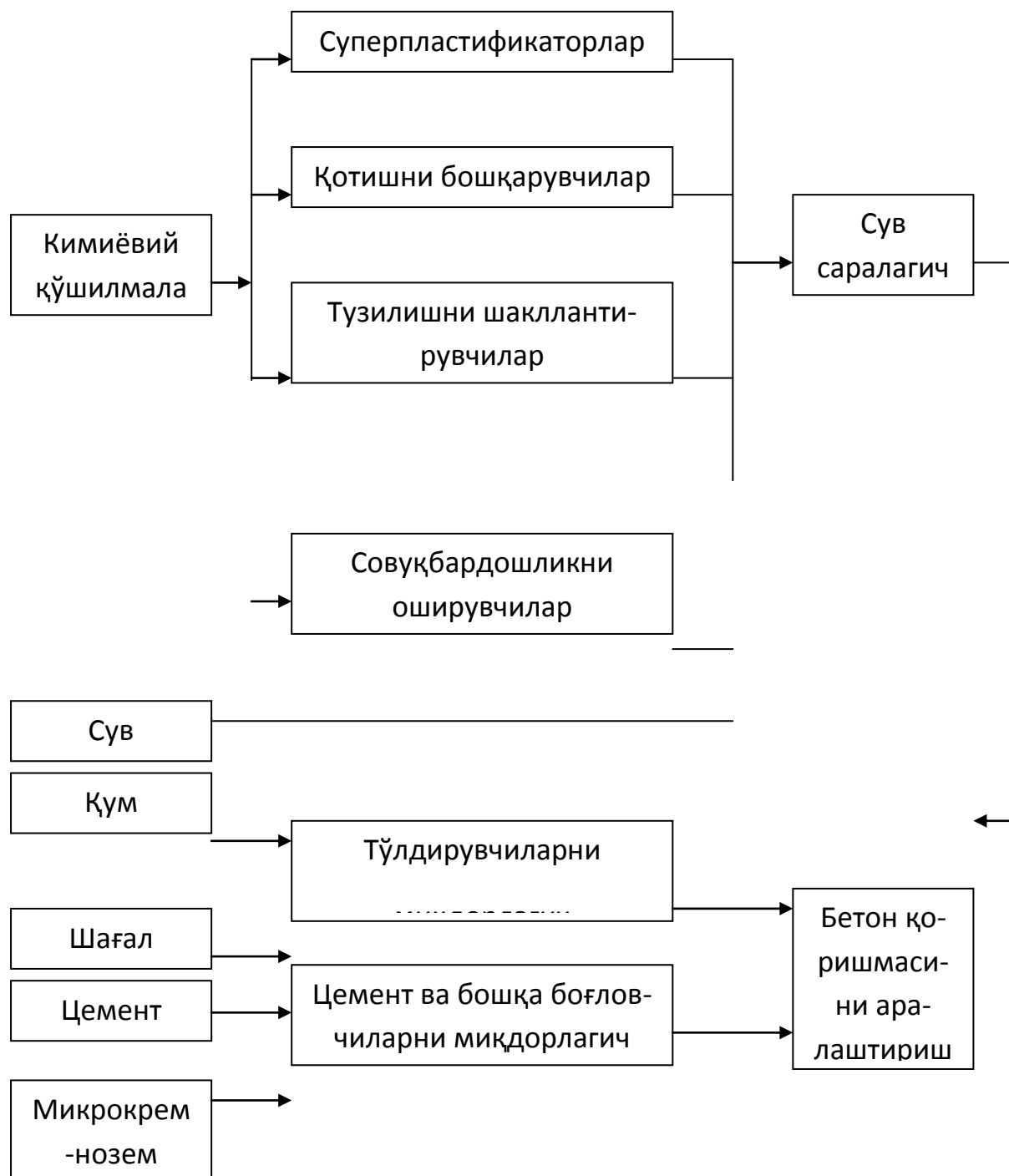
elastiklik modulining yuqoriligi;

bakteritsidli va fungitsidli xossalarga egaligi;

deformatsiyalanish ko‘rsatkichlarini boshqarish mumkinligi.

Faol mineral bog‘lovchi sifatida mikrokremnozem mineral komponenti ishlatilgan yuqori sifatli beton olishning texnologik sxemasi 15.3-rasm-da,

kompozitsiyali bog'lovchilar ishlatilgan beton olishning texnologik sxemasi esa 15.4-rasmda keltirilgan.

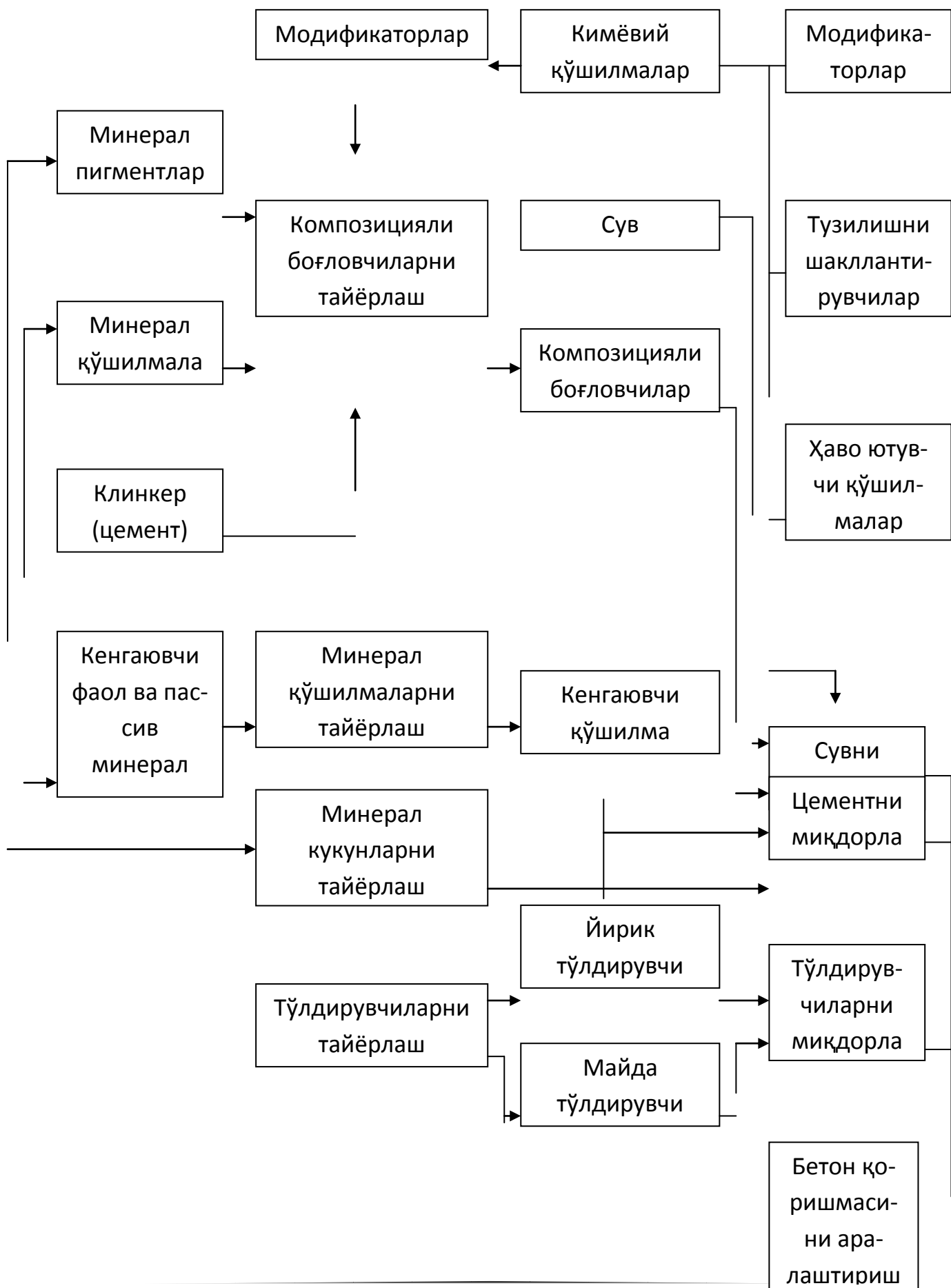


3-рasm. Микрокремноем bog'lovchili yuqori sifatli beton qorishma tayyorlashning texnologik sxemasi.

Norvegiyaning SHimoliy dengiz qismida 1995 yil qurilgan “Troll” neft qazib olish platformasi YUSB (NRS) konsepsiyasini ishlab chiqarish-da tadbiriq qilinishiga misol bo‘ladi. Uning balandligi 472 m bo‘lib, shundan 370 m qismi yuqori sifatli temirbetondan iborat. Platforma dengizga 300 m chuqurlikka o‘rnatilgan bo‘lib, maksimal balandligi 31 m gacha bo‘lgan shamol to‘lqini (suv bo‘roni) ta’siriga hisoblangan. Platformaning xizmat qilish muddati 70 yilga mo‘ljallangan.

SHunga o‘xshash platforma Alyaska qirg‘oqlaridan 400 km uzoqlikda, SHimoliy muz okeanida ko‘p yillik qalin muz qatlamida barpo etilgan. Platforma konstruksiyalari juda zich armaturalangan (1m^3 temirbeton uchun 800 kg armatura sarflangan) bo‘lib, tarkibida 12 xil komponent bo‘lgan kompleksli modifikatorlar asosidagi mustaxkamligi 120 MPa bo‘lgan beton ishlatilgan.

YUqori sifatli beton markaziy proleti 1990 m bo‘lgan Akasa qo‘ltig‘i-dagi (YAponiya) ko‘prik qurilishida qo‘llanilgan. SHuningdek, Nordamberlend (SHarqiy Kanada) qo‘ltig‘ida qurilgan uzunligi 12,9 km bo‘lgan ko‘prik konstruksiyalari va 35 m chuqurlikkacha suvga o‘rnatilgan ustunlari shunday



←

4-rasm. Kompozitsiyali bog‘lovchili yuqori sifatli beton qorishma tayyorlashning texnologik sxemasi.

betonlardan tiklangan bo‘lib, ko‘prikning xizmat qilish muddati 100 yilga mo‘ljallangan.

Bunday ulkan bunyodkorlik ishlari va konstruksiyalarni barpo etish uchun yangi zamonaviy materiallar, ilg‘or va zamonaviy beton va temirbeton texnologiyalar talab qilinadi.

Ana shunday bog‘lovchi materiallardan biri Moskva Davlat qurilish universitetida (Rossiya) ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgan “kam suv talabchan bog‘lovchilar”dir (KSB).

KSB maxsus texnologiya asosida kompleks komponentlarni (porland-sement klinkeri va quruq modifikatorlar, faol mineral qo‘shilmalar, mikro‘ldiruvchilar, shuningdek, gips toshi) maydalab tuyish orqali olinadi. Kam suv talabchan bog‘lovchilar kontur g‘ovaklari sezilarli kam bo‘lgan betonlar olish imkonini beradi, ya’ni bunday samara polimer betonlar tavsifiga mos keladi. SHu nuqtai nazardan KSB yangi bog‘lovchilar avlodiga mansub.

Kam suv talabchan bog‘lovchilar va ular asosidagi betonlardan turli xil buyumlar va konstruksiyalar tayyorlanadi. Bunda xarakatchanligi har-xil bo‘lgan beton qorishmalar ishlatiladi va bu qorishmalar o‘zining yuqori texnologik xossalarini namoyon qiladi. Jumladan, bir jinslilik, qatlam-lanib ketmaslik, qulay joylanuvchanlik, yuqori tiksotropiklik va x.k. Ushbu xossalar og‘ir va mayda donali betonlardan xajmiy bloklar, yupqa qobiqli konstruksiyalarni tayyorlashda yaqqol namoyon bo‘ladi.

KSB asosidagi betonlarni qo‘llashning yana ustun tomonlaridan biri, issiqlik bilan ishlov berish harorati keskin kamayadi yoki umuman issiqlik bilan qotirish talab qilinmaydi. CHunki bunday beton buyumlar qoliplan-gach dastlabki kunlardayoq loyixaviy mustaxkamlikka erishadi, 28 kunda esa xaqiqiy mustaxkamligi loyixaviy mustaxkamlikka nisbatan 50...70 % ortadi.

Quyidagi 15.10-jadvalda quyma konstruksiyalar uchun ishlatilgan KSB asosidagi betonlarning taxminiy tarkibi va asosiy xossalari keltirilgan.

KSB asosidagi betonlarning tarkibi va tavsiflari

.10-jadval

T/r	KSB miqdori, kg/m ³	Beton qorishma xarakat- chanligi,	Suv- bog‘lov- chi nis- bati	Siqilishdagi mustahkamligi, MPa (t = 25 ⁰ S, W≥90 %)	Prizmaviy mustaxka mlik koeffitsient	Elastiklik moduli MPa · 10 ⁻⁴	Sovuqbar- doshligi, sikllar
-----	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	---	--	-----------------------------------

		Kch, sm		1- kun	28- kun	180- kun			
1	350	1...4	0,27	100,5	152,3	163,7	0,78	5,1	800
2	450	1...4	0,23	131,8	171,5	172,1	0,79	5,3	900
		5...9	0,25	111,5	153,1	161,8	0,77	4,5	700
3	550	1...4	0,20	142,1	183,2	181,3	0,85	5,5	1100
		5...9	0,23	121,8	173,5	174,1	0,82	4,7	900
		10...15	0,26	105,5	162,8	164,1	0,81	4,1	700

Eslatma: Yirik to'ldiruvchi sifatida gabrodiabazli shag'al ishlatilgan.

KSB asosidagi betonlarning ustuvor tomonlari tarkibining ko'p variantligi, portlandsement klinkerining o'z energiyasini to'liq sarf qilishi, ekologik nuqtai nazardan bunday yangi texnologiya sanoat chiqindi-gazlarini ikki martagacha kamaytiradi, shuningdek, texnogen chiqindilarni ishlatish mumkin bo'ladi.

KSB asosidagi betonlar ayniqsa me'moriy-manzaraviy bezak ishlarida yaqqol namoyon bo'ladi. Ushbu betonlar keyingi paytda bino va insho-otlarning tashqi qoplamalarida, zamonaviy san'at monumentlarini qurish-da, ichki landshaft va maskanlarni bezashda, shuningdek, kichik me'moriy formalarni tayyorlashda keng qo'llanilmoqda.

Bunday betonlarga turli xil pigmentlar qo'shish orqali rangli betonlar olish mumkin, buyumlarni qoliplash sifati yaxshilanadi, yuqori sifatli va zich tuzilishli buyumlar olinadi va x.k.

Nazorat savollari

1. Yuqori mustahkam beton
2. Yuqori texnologik betonlar

3- MA'RUZA: YUQORI TEXNOLOGIK BETONLAR TEXNOLOGIYASIDAGI INNOVATSION YECHIMLAR

Reja

1. Yuqori texnologik betonlarga qo'shiladigan kimyoviy qo'ashimchalar

YAqin kelajakda beton qotishini tezlashtiruvchi yuqori samarali qo'shimchalarni ishlab chiqish dolzarb masala hisoblanadi. Xozirgi kunda beton qotishini tezlashtiruvchilar xlor tuzlari asosida olingan bo'lib, beton armaturasini emiradi. Xlorsiz tuzlar natriy sulfati, kalsiy nitrati hamda kalsiy xlorid-nitrit-natriy elektroliti samarasi kalsiy xlorid tuzidan kam sanaladi, ammo ular armaturani korroziyaga uchratmaydi.

Betonning qotishini tezlashtiruvchi xlorsiz moddalarni organik kislotalar va modifitsirlangan oligomerlar tuzlari asosida yaratish yoʻnalishlari ishlab chiqilgan. Ushbu mummoning echimini beton qotishini tezlashtiruvchi oʻta yuqori samarali modifikatorlar kompleksini yaratish va ular asosida betonni issiqlik bilan ishlov bermasdan qotirish texnologiyasini yaratish imkoniyatini beradi. Bunday modifikatorlar yordamida germetik qoliplarda sement gidratatsiyasidan hosil boʻladigan issiqlik (ekzotermiya) energiyasi hisobidan beton buyumlarining qotishi tezlashadi.

Beton uchun **MB seriyadagi kompleks qoʻshimchalar** kukunsimon organomineral asosdagi material boʻlib, mineral qismi mikrokremnezyomdan yoki nordon kukun kul bilan uning aralashmasidan, organik qismi esa kimyoviy reagentlardan – superplastifikatorlar yoki ularning qotishini boshqaruvchi moddalar bilan aralashmasidan iborat. Mikrokremnezyom va kul kukuni nisbatiga koʻra modifikatorning mineral qismi toʻrtta tipga boʻlinadi: MB-01, MB-30S, MB-50S, MB-100S.

Mineral va organik qismlar nisbatiga koʻra toʻrt tipdagi modifikatorlarning har biri markalarga boʻlinadi, ular quyidagicha belgilanadi:

“MB8-01”, “MB10-01”, “MB10-50S” va shu singari. MB dan keyingi raqamli indeks superplastifikatorning massadagi miqdorini (%) koʻrsatadi, ikkinchi raqam modifikatorning toʻrtta tipidan biriga taalluqligini bildiradi.

Kukunsimon kompleks qoʻshimchaning toʻkilgan xolatdagi zichligi-0,75-0,80 t/m³, granulalar oʻlchami 0,01...0,4 mm, nisbiy namligi -3% kam.

Har bir granula mikrokremnezyomning zarrachalaridan yoki mikrokremnezyom zarrachalari, kukun kul va boshqa komponentlar superplastifikator va boshqa organik moddalardan iborat bir tekis adsorbsion plyonka bilan qoplangan agregatlardan iborat.

Qotgan adsorbsion plenka kukun toʻldirgich zarrachalarini oʻzaro “elimlab” mustahkam va havo muxitida turgʻun granulalar shakllanishiga yordam beradi. SHu vaqtning oʻzida, suvda eruvchan boʻlgani uchun, beton

qorishmasini tayyorlash jarayonida u tezda dezagregatsiya bo'lishiga imkon yaratadi.

MB seriyali kompleks qo'shimchalar yuqori ekspluatatsiya xususiyatlariga ega bo'lgan, shu jumladan o'ta yuqori mustahkam betonlar tayyorlashda ishlatiladi. Beton tayyorlashda MB modifikatorlari odatda sement massasiga nisbatan 8....12% kiritiladi.

Ushbu komplekslar mustahkamligi, o'tkazuvchanligi, sovuqqa chidamliligi bo'yicha samaradorligi jihatidan quyidagi ketma-ketlikda bo'ladi: MB-01 $\geq$ MB-30S >MB-50S >MB-100S.

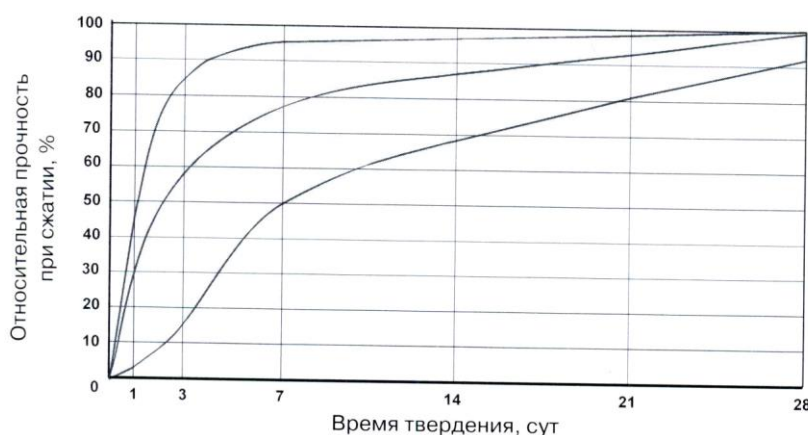
MB tipidagi kompleks qo'shimchalar beton tayyorlash markazlarida an'anaviy sxema asosida beton qorishmasi tarkibiga aralashtiriladi va maxsus uskunalar ishlatilishi shart emas. Modifikator siloslarda saqlanib, shnekli transporter, pnevmotransporter vositasida sarflash bunkerlariga yuboriladi, sementni qadoqlovchi moslama yordamida qadoqlanadi.

Oddiy M 400 va M 500 markali portlandsementlar va to'ldirgichlar asosida quyidagi betonlar tayyorlash mumkin:

- yuqori markali (60-80 MPa) va o'ta yuqori markali (>80MPa) betonlar, shu jumladan mayda donador betonlar;
- normal sharoitda dastlabki sutkalarda tez qotadigan betonlar, 1 sut. 25-40 MPa;
- suv va gaz uchun kam o'tkazuvchan (W16....W20) betonlar;
- yuqori harakatchan - OK=22-24 sm va yuqori qovushqoq, qatlamlanmaydigan beton qorishmasi;
- uzoq muddatga chidamli, sulfat va xloridli agressiv muxitlarga, kuchsiz kislotalarga, dengiz suviga, sovuqqa va yuqori (400⁰S gacha) haroratga chidamli.

YUqorida ko'rsatilgan samaradorlik modifikator tipi va uning miqdorini o'zgartirib muvofiqlashtirilishi mumkin.

MB-1 modifikatori qo‘shilgan betonning qotish kinetikasi albatta muhit sharoitiga bog‘liq bo‘ladi (6.1-rasm). Past musbat harorat (+3...5 °S) boshlang‘ich bosqichdagi qotishni sekinlashtiradi, lekin markadagi mustahkamlikka katta ta‘sir ko‘rsatmaydi.



6.1-rasm. MB-1 modifikatori qo‘shilgan beton qotish kinetikasi.

Normal haroratda bir sutkada etarli darajada yuqori mustahkamlikka (30 MPa atrofida), yuqoriroq haroratda (+40...42°S) esa beton bir va uch sutkada mutanosib ravishda 45 va 85 MPa atrofida mustahkamlikka erishadi. Keyingi muddatlarga MB-1 qo‘shilgan betonning qotish kinetikasi tarkibiga mikrokremnezyom, kukun xolatdagi kul va superplastifikator qo‘shilgan betonlar qotish kinetikasiga o‘xshash bo‘ladi.

MB modifikatori qo‘shilgan V60 klassdan yuqori beton yuqori elastiklik moduli va yuqori prizma mustahkamligi koeffitsienti (0,75...0,80) bilan ajralib turadi. Mikroyoriqlar hosil bo‘lish yuqori chegarasi prizma mustahkamligiga yaqinlashadi.

Nisbiy kirishishi va vaqt bo‘yicha deformatsiyalanishi (polzuchest) nisbatan yuqori bo‘lmaydi va 70-100 sut. stabillashadi.

MB modifikatorlari qo‘shilgan beton qorishtirilayotganda modifikator granulari dezagregatsiyaga uchraydi. Qorishtirish jarayonida dezagregatsiya qotgan adsorbsion plenani ham eritadi. Erish va dezagregatsiya tufayli suyuq fazaga “qismlab” (porsiya) superplastifikator molekulalari qo‘shiladi. Suyuq

fazaga “qism-qism” superplastifikatorlarning hamda qotishni sekinlashtiruvchilarni kelishi beton qorishmasining yuqori plastikligini va konsistensiyasini vaqt bo'yicha stabilligini ta'minlaydi. Bu holat beton qorishmasini turli usullarda tashishda muhim rol o'ynaydi.

MB modifikatori qo'shilgan sement toshi va beton strukturasining shakllanishi tarkibiga faol mikrokukun va superplastifikatorlar kiritilgan beton strukturasining shakllanishi kabi ma'lum strukturalanish qonuniyatlariga itoat etadi. Bunda sement gidratatsiyasi darajasi yuqorilashadi, gidrat fazalar o'rtasidagi balans o'zgaradi – mustahkamligi yuqoriroq va barqaror kichik asosli kalsiy gidrosilikatlari (C-S-H (I) tipi) birlamchi portlandit kristallogidratlari va yuqori asosli kalsiy gidrosilikatlariga (C-S-H (II) tipi) nisbatan hajmi ortadi.

Gellar miqdori ortadi va mutanosib ravishda kapillyar g'ovaklar hajmi kamayadi.

Mikrokremnezyom va kukun kul nisbati modifikatorning sement toshi fazali tarkibi va strukturasiga ta'sir ko'rsatadi. Kukun kullar qismi ortsa, sement toshida gel g'ovaklar hajmi kamayadi, aksincha mikro va makrokapillyarli g'ovaklar hajmi ortadi. Bu holat sement toshining mustahkamligini kamaytirishi mumkin. SHu sababli kukun kulning miqdori ham MB modifikatori tarkibida chegaralanishi maqsadga muvofiqdir.

MB kompleks qo'shimchalari bilan modifikatsiyalangan betonlarning ratsional ishlatish sohalari quyidagicha:

- sanoat, fuqaro va transport qurilishi, shu jumladan er osti va gidrotexnik inshootlar;
- monolit beton va temirbeton konstruksiyalar;
- yuqori mustahkam, korroziya muhitiga va sovuqqa bardoshli, kam o'tkazuvchan (W12...W20) beton va temirbeton konstruksiyalar;
- harakatchan (plastik) beton qorishmasidan yuqori (V45...60) va o'ta yuqori (V60 yuqori) beton buyumlar va temirbeton konstruksiyalar;

- qolipdan echish va yuk qo'yish imkonini beruvchi dastlabki davrda yuqori mustahkamlikka erishuvchi (25-40 MPa) betonlar;
- yuqori mustahkam va zich beton qoplamalarini pnevmobetonlash usulida torkretlash imkoniyati.

Zamonaviy kompyuter texnologiyalaridan foydalanib MB tipidagi va boshqa super va giperplastifikatorlar qo'shilgan beton va qorishmalar tarkiblarini optimallashtirish imkoniyatlari mavjud.

“Relaksol” tizimli qo'shimchalar. Qotish jarayonini tezlashtiruvchi va muzlashga qarshi qo'shimchalar monolit, yig'ma va yig'ma-monolit betonlar texnologiyalarini takomillashtirish, yig'ma beton va temirbeton konstruksiyalarni zavod sharoitida tayyorlashda katta energiya manbalarini tejashga olib keladi. Betonning qotishini tezlashtirish betonlash ishlari samaradorligini, qoliplar aylanishini keskin oshiradi, qurilish muddatini qisqartiradi. Past va manfiy haroratlarda beton ishlarini olib borish qurilish ishlarini mavsumiyligiga chek qo'yadi.

Qotish jarayonini tezlashtirish va muzlash haroratini pasaytirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlarning tahlili quyidagi tizimlarning samaradorligini ko'rsatadi:

- sement sistemalari tarkibiga elektrolitlar, shu jumladan ularning murakkab turlarini kiritish;
- plastifitsirlovchi qo'shimchalar hisobidan sement sistemasi tarkibidagi suv miqdorini kamaytirish;
- kompleks usullar.

Bu maqsadda elektrolitlarni ishlatish, betonning yuzasida sho'rlanish alomatlarini hosil qiladi, sovuqqa chidamliligini va umrboqiyiligini kamaytiradi hamda ko'p elektrolitlar konstruksiya armaturasini emiradi.

Oxirgi yillarda beton uchun qo'shimcha sifatida ishqoriy va ishqoriy-er metallarning natriyli rodanid va tiosulfat tuzlarini ishlatish yaxshi samara berishini ilmiy tadqiqotlar ko'rsatyapti.

Ukraina ilmiy tadqiqotchilari kompleks qo'shimchalar sifatida beton mustahkamligini dastlabki davrda oshirish uchun tiosulfat va sulfatning natriyli tuzlari aralashmasini ishlatishni taklif etishdi.

Rossiya olimlari sement sistemalari uchun natriy tiosulfat va natriyning fosfat tuzlari aralashmasining betonning mustahkamligini anchaga oshirishini ta'kidlaydilar.

Nazorat savollari

1. Oxirgi yillarda beton uchun qo'shimcha sifatida ishlatiladigan kimyoviy qo'shimchalar

4-MA'RUZA: KERAMIK MATERIALLAR ISHLAB CHIQUARISHDAGI INNAVATSION TEXNOLOGIYALAR. KERAMIK DEVORBOP MATERIALLAR. SANITAR – TEXNIK BUYUMLAR ISHLAB CHIQUARISH.

Reja

1. Keramik devorbop materiallar.
2. Sanitar-texnik buyumlar ishlab chiqarish

Tayanch iboralari: *giltuproq, alyumosilikatlar, pishirish, mikrokompozit, makrokompozit, mustahkamlik, suvga chidamlilik, sovuqqa bardoshlilik, modifikatorlar, devorbop keramika, bezak keramikasi, terrakota, texnologik prinsiplar.*

Mineral xom ashèga texnologik ishlov berib, yuqori haroratda kuydirish natijasida olingan materiallar va buyumlarga keramik materiallar deyiladi. —Keramikal so'zi lotincha —Keramos|| so'zidan olingan bo'lib, glina (gil) ma'nosini bildiradi.

Insoniyat tarixida gil asosidagi xom loydan tayèrlangan devorbop materiallar va buyumlar, somonli suvoqlar qurilishda eramizdan avvalgi 8000 yillikda ishlatilgan. Ikki ming yil avval xom loy asosida Buyuk Xitoy Devorining katta qismi barpo etilgan. Misrda, Vavilonda, Eronda, Hindistonda, Lotin Amerikasida xom loydan bino va inshootlar qurilganiga ko'plab tarixiy obidalar guvoxlik berib turibdi: Saxroi Kabir piramidalari, Erondagi Tezifon Arkasi, Perudagi CHon–chon binosi, YAMandagi ko'p qavatli uylar va boshqalar. Xom loy asosida XVII-XIX asrlarda

Buyukbritaniyada, Germaniyada, Italiyada, Ispaniyada va Skandinaviya mamlakatlarida bino va inshootlar barpo etilgan.

Markaziy Osiëda xom loy (paxsa) asosida qadimgi Xiva, Buxoro, Termiz va boshqa shaharlar qal'a devorlari barpo etilgan. Qadimgi Termizda Budda ehrom va sajdagohlari, shoh saroylari paxsa va xom g'ishtdan qurilgan bo'lib, xarobalari xozirgi kungacha saqlangan.



Paxsa va xom g'ishtli binolar.

1 va 2 – eski Termiz sh.; 3 – Xiva sh., Ichan-Qal'a devori; 4 – Buxoro sh., Arki devori; 5 – paxsa devor, Tunis; 6 – paxsa devorli qal'a, Turkmaniston.

Sopol buyumlar tarkibi qotib qolgan eritmaning uzluksiz fazasi va erimagan gilsimon, changsimon va qumli fraksiyalar hamda havo to'lgan g'ovak va bo'shliqlardan iborat bo'lganligi uchun ularni kompozitsiyali (murakkab) materiallar turkumiga kiritish mumkin.

Ma'lumki, sopol buyumlarni pishirish jarayonida oson eruvchi minerallar erib, qiyin eriydiganlari o'zaro bog'lanib, yoriq va g'ovaklarni to'ldiradi. Natijada butun hajmi bo'yicha uzluksiz qotgan eritma ya'ni, matritsa hosil bo'ladi. Soviganda esa kristall holatga aylangan mikrotuzilishga ega bo'lgan matritsa shishasimon ko'rinishga o'tib, sopolning mustahkamligini ta'minlaydi.

GOST talablariga ko'ra keramik buyumlarning haqiqiy zichligi 2,5...2,7 g/sm³, o'rtacha zichligi 2000...2300 kg/m³, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,5 dan 1000 MPa gacha bo'ladi. Issiq o'tkazuvchanlik koefitsienti absolyut zich sopolniki 1,16 Vt/(m K), g'ovak sopolniki 0,07...1,0 Vt/(m K), issiqlik sig'imi 0,75...0,92 kDj/(kg K), issiqdan chiziqli kengayish koefitsienti 0,00014.

Keramik buyumlarning suv shimuvchanligi uning g'ovakligiga qarab 0 dan 70 % gacha bo'ladi. Sovuqqa chidamliligi bo'yicha quyidagi markalari mavjud: F15; F25; F35; F75 va F100.

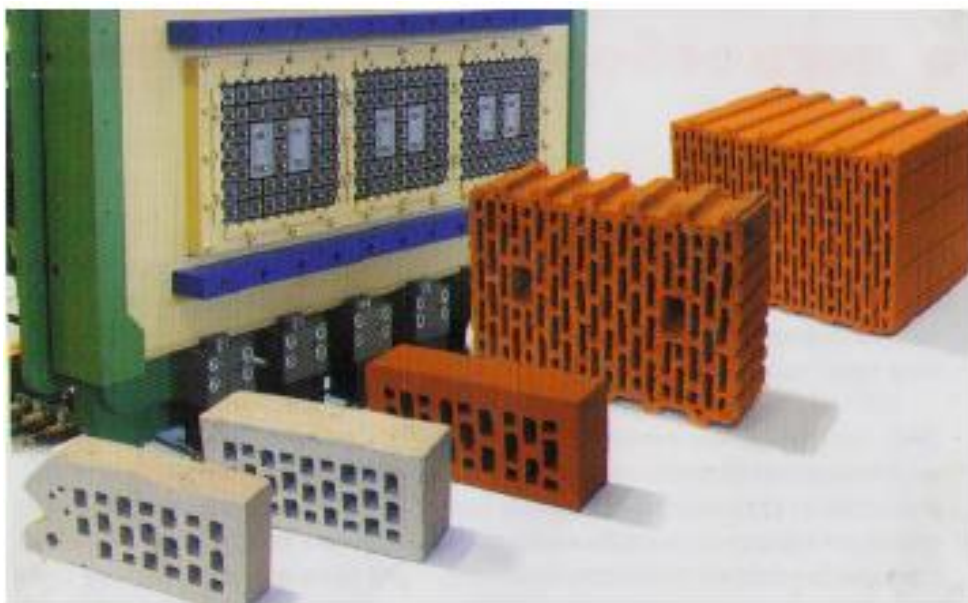
Bino va inshootlar qurilishi uchun ishlatiladigan sopol materiallar va buyumlarning turlari xilma-xil bo'lib, ularning sifat va boshqa ko'rsatkichlari qo'llanilish sohasini belgilaydi (O'zRST 552-2007).

Devorbop sopol buyumlar ichida hozirgi kunda eng ko'p ishlatiladigani oddiy sopol g'isht, turli xil samarali sopol materiallar (kovakli sopol g'isht va toshlar, blok va plitalar), shuningdek, yirik o'lchamli bloklar, g'isht va sopol asosidagi panellardir.

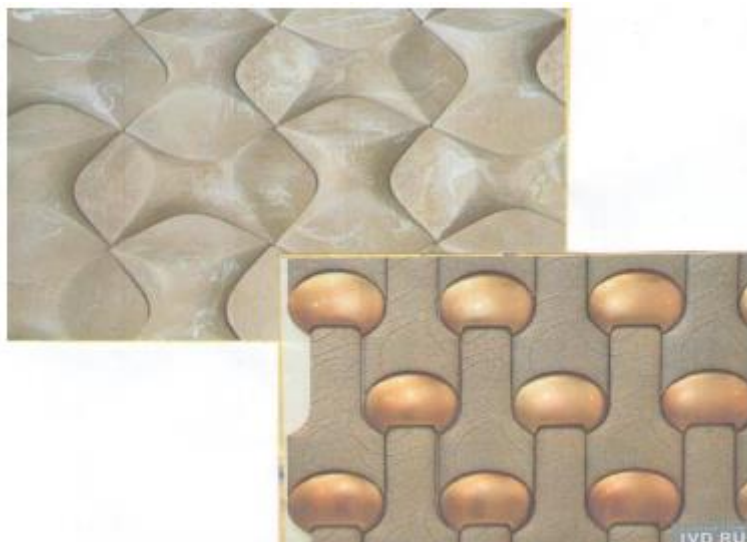
Sopol g'isht va toshlar oson eruvchan gillar va qo'shilmalar qo'shilgan gillar asosida tayyorlanadi. Ular asosan bino va inshootlarning tashqi va ichki devorlarini tiklashda hamda devor paneli va bloklarini tayyorlashda qo'llaniladi.

Sopol g'isht va toshlar o'lchamlariga qarab O'zRST 530-95 bo'yicha quyidagi xillarga bo'linadi: oddiy g'isht 250x120x65 mm; modulli g'isht 250x120x88 mm; qalinlashtirilgan g'isht 250x138x65 mm; oddiy sopol tosh 250x120x138 mm; yirik sopol tosh 250x138x138 mm ; modulli sopol tosh 250x250x138 mm va kovaklari gorizonta joylashgan sopol toshlar 250x250x120 va 250x250x80 mm.

G'ishtlarning o'lchamlardan chetga chiqishi uzunligi bo'yicha ± 5 , eni bo'yicha 4, qalinligi bo'yicha esa 3 mm dan ortiq bo'lmasligi kerak.



Fasadbop plitalar



Ichki pardoiz plitalar

Ichki devorlarga qoplanadigan plitkalar turli shaklda chiqariladi.

Kvadrat plitkalarining o'lchami 150x150 mm, to'g'ri to'tburchakli plitkalarini 150x100 va 150x75 mm, qalinligi 4...6 mm ga teng bo'ladi.

Gilam nusxa - mozaika quyma plitkalarining 20 turdagi o'lchamlari ishlab chiqariladi: chetlari 25, 35, 50, 75, 100 va 125 mm bo'lgan kvadrat va 25x100 mm to'g'ri to'rt burchakli plitkalar va h. k. Qalinligi 2,5 mm va o'ng yuzasi turli rangli bo'ladi



Gilam nusxali pardoizbop plitkalar

Plitkalardan tayyorlangan qurama gilamlar panellar yuzalarini oplash va ko‘rinish joylarni pardoqlash uchun qo‘llaniladi.

Polbop sopol plitkalar gil massasidan qo‘shilmalar va bo‘yovchi aralashmalar yoki ularsiz zichlash va keyinchalik qovushgunga qadar pishirish yo‘li bilan tayyorlanadi. Natijada ularning suv shimuvchanligi 4 % gacha bo‘ladi.

Sopol plitkalardan yasalgan pollar suv o‘tkazmaydi, ishqalanishga chidamli, kislota va ishqor ta‘siriga turg‘un bo‘ladi. Sopol plitkalardan yasalgan pollarning kamchiligi: issiqni o‘ziga ko‘p yutadi, zarbga qarshiligi past va ancha sermehnatlidir. Sopol plitkalar jamoat binolarining kirish zallarida, korxonalarining ishlab chiqarish xonalarida va boshqa joylarda ishlatiladi.

Keyingi yillarda silliq sayqallab tayyorlanadigan “keramogranit” plitkalardan keng ko‘lamda foydalanilmoqda. Ushbu material kislota va ishqorlar ta‘siriga chidamliligi, siqilishdagi yuqori mustahkamligi, edirilishga chidamliligi, sovuqbardoshligi, qattiqligi (Moos shkalasi bo‘yicha 7...8) va boshqa tavsiflari bilan farqlanadi.



Keramogranit qoplama plitkalar

Keramogranit plitkalari bilan pardoqlangan ichki xonalarning dizayni juda nafis ko‘rinishga ega bo‘ladi.



Keramogranit bilan pardozlangan zalning intereri

Maxsus keramik materiallari va buyumlar

Bunday sopol materiallari va buyumlarga cherepitsalar, oqava va drenaj quvurlari, kislotalarga chidamli buyumlar, sanitariya-texnika buyumlari va sh. k. kiradi.

CHerepitsa (TSh 7-192:2003) tomga yopiladigan material bo'lib, oson suyuqlanadigan gillardan xom materialni qoliplash, quritish va pishirish yo'li bilan tayyorlanadi. Hozirgi vaqtda sopol korxonalari cherepitsalarining bir necha turini: o'yiqli qoliplangan, o'yiqli tasmasimon, tasmasimon yassi va konkisimon turlarini ishlab chiqarmoqda.

CHerepitsa tomga biri ikkinchisining ustiga chokli bostirib qo'yilgani uchun foydali yuzasi 50...85 % ni tashkil etadi. CHerepitsaning suv shimgandagi massasi 50...60 kg/m² atrofida bo'ladi. Sovuqqa chidamliligi esa 25 davrdan kam bo'lmasligi kerak.

CHerepitsa tomga yopiladigan mustahkam, chidamli va olov bardoshli material bo'lib, 300 yilgacha xizmat qiladi. Undan yopilgan tom tez-tez ta'mir talab qilinmaydi. CHerepitsa hozir qurilishning barcha sohalarida

ishlatilmoqda.



керамическая
черепица



керамическая
напольная плитка





Sanitariya-texnika buyumlari (O‘zRST 831-97) umivalnik, unitaz, vanna, yuvish bachoklari va sh. k. lar oq gildan, fayans yoki yarim chinni massalardan tayyorlanadi. Xom ashyo massalar tarkibiga kaolin, oq gil, dala shpati, kvars qumi kukuni, kuydirilgan gil, erigan shisha kabilar kiradi.

Buyumlar gips qoliplarda quyish usulida qoliplanadi. Qolipdan chiqarilgach ular quritiladi, oq va rangli yaltiroq sir bilan qoplanadi, so‘ngra pishiriladi.

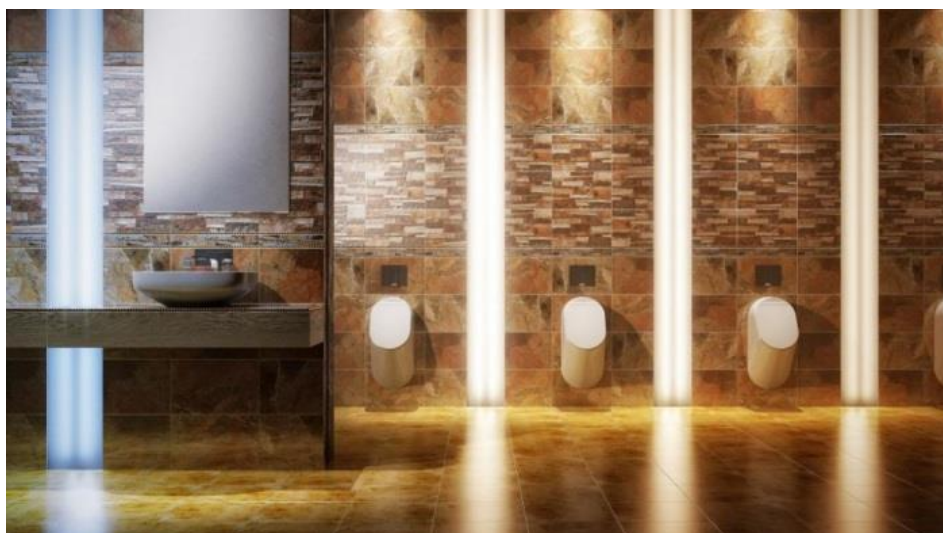
Sanitariya – texnika buyumlari manzaralik, silliq yuzali, oson tozlanish va uzoq vaqt davomida o‘z xossalarini saqlab qolish xususiyatiga egaligi bilan farqlanadi. Ushbu buyumlarning asosiy kamchiligi ularning mo‘rtligidir. SHunga qaramay, sopoldan tayyorlangan sanitariya – texnika buyumlari xozirgi kundagi eng yaxshi va zamonaviy buyumlar bo‘lib qolmoqda.





Sanitar texnik buyumlar





Vannaxona keramik materiallardan foydalanish

Kislotaga chidamli g'isht 230x113x65, 230x113x55 mm o'lchamli to'g'ri burchakli parallepiped va ponasimon ko'rinishda tayyorlanadi. G'ishtning siqilishdagi mustahkamligi 35...60 MPa, kislotabardoshligi 96...98,5 % va termik bardoshligi 5...25 davr. Ular kimyoviy uskunalarning poydevorlarini terish, uskunarlar ichiga va gaz yo'llarini qoplash, kimyo va sellyuloza-qog'oz sanoati korxonalarining pol va tarnovlariga yotqizish uchun ishlatiladi.

Issqlik-kislotaga chidamli plitkalar kvadrat, to'g'ri burchakli va ponasimon bo'lishi mumkin, tomonlarining o'lchami 50 dan 200 mm gacha qalinligi 10 dan 50 mm gacha bo'ladi. Kislotaga chidamli plitkalar uskunarlar, gaz yo'llari va tarnovlar ichki yuzasini qoplash, zararli muhitli sexlarda pol materiali sifatida, issiq va kislotaga chidamli plitkalar esa, bundan tashqari, pishirish qozonlarining ichki yuzalarini qoplash uchun ishlatiladi.

Kislotaga chidamli quvurlar qovushgan zich qatlamga ega bo'lib, ularning tashqi va ichki tomonlari kislotaga chidamli sir bilan qoplanadi. Ular asosan kimyo sanoati korxonalarida, shuningdek, sellyuloza – qog'oz sanoatida ishlatiladi.

Yo'lbop klinkerli g'isht qiyin eriydigan gilni yuqori haroratda eritib, 220x110x65 va 220x110x78 mm o'lchamlarda qoliplab olinadi. Siqilishdagi mustahkamlik chegarasiga ko'ra 400, 700 va 1000 markalarga bo'linadi. Suv shimuvchanligi 2...6 %, sovuqqa chidamliligi 50...100 davr. Bunday g'ishtlar yo'l va yo'lak qoplamalarini, sanoat binolari pollarini, ko'priklarni, suv oqova va kollektor quduqlarini qurishda ishlatiladi.

Ma'lumki, "sopolli-bog" arxitekturaviy shakllarni yaratishda landshaft arxitekturasining dizaynli echimlaridan biri xisoblanadi. Bunda sopoldan yasalgan yo'laklar, qushlar, gullar va boshqa buyumlar o'zaro uyg'unlashib har qanday bog'ni bezashi mumkin. Bunday bog'larda turli xil rangdagi gullarni, ko'p yillik manzarali daraxtlarni o'stirish maqsadga muvofiqdir.

G'ovakli to'ldiruvchilar. Engil va issiq saqllovchi beton olish uchun sun'iy g'ovakli to'ldiruvchilar, keramzit va agloporit keng qo'llaniladi. Keramzit tarkibida kimyoviy bog'langan suv miqdori nisbatan ko'p bo'lgan oson eruvchan gillarni 1150...1250 OS gacha haroratda tez qizdirish natijasida ko'pchitib olingan g'ovakli materialdir.

Keramzit shag'ali 5-10; 10-20 va 20-40 mm fraksiyalarda, qumi esa 5 mm gacha bo'ladi. O'rtacha zichligiga ko'ra keramzit shag'ali 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 700 va 800 markalarga bo'linadi. Uning silindrda ezish

bo'yicha mustahkamligi 0,8...5,5 MPa atrofida bo'ladi. Suv shimuvchanligi 15...25 %, sovuqqa chidamliligi 15 davrdan kam emas. Keramzit asosan engil va issiq saqllovchi betonlar uchun to'ldiruvchi, shuningdek, pol va tom yopmalarida quvurlarni issiq himoyalashda va sh. k. joylarda ishlatiladi.

Agloporit donador g'ovakli material bo'lib, gil xom ashyoning ko'mir kukuni bilan aralashmasidan iborat yarim mahsulotni qovushtirib aglomeratsiyalab olinadi. Xom ashyoni tayyorlashda gil ko'mir bilan aralashtirilib, donador qilinadi va aglomeratsiyalash mashinasiga yuboriladi. Aglomeratsiya panjarasida 25...45 min. davomida pishirilgan xom ashyo palaxsasi sovutilgach, maydalanadi va fraksiyalarga ajraladi. Uning o'rtacha zichligi 300...1000 kg/m³, siqilishdagi mustahkamligi 0,9...3 MPa. Agloporit shag'ali ham keramzit singari engil betonlar olishda va issiq himoyalovchi material sifatida ishlatiladi.

Olovbardosh sopol buyumlar sanoat issiqlik qurilmalaridan foydalanishda 1500 OS dan yuqori haroratda turli mexanik va kimyoviy ta'sirlarga uzoq vaqt bardosh bera olish xususiyati bilan tavsiflanadi. Olovbardoshlik darajasi bo'yicha bunday buyumlar olovbardosh (1580...1770 OS), olovbardoshligi yuqori (1770...2000 OS) va olovbardoshligi o'ta yuqori (2000 OS) turlarga bo'linadi. Ularga g'isht, blok, plita va fason detallari kiradi.

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

Qumtuproqli olovbardosh buyumlar kvars qumi va gil asosida tayyorlanadi. Olovbardoshligi 1710...1750 OS, siqilishga mustahkamligi 15...35 MPa. Ular sanoat xumdonlari (marten, koks, elektr eritish, sement) ichki qismini qoplash uchun qo'llaniladi.

Alyumosilikatli olovbardosh buyumlar kvars, shamot, gil va kaolin aralashmasi asosida olinadi. Xom ashyo tarkibidagi SiO₂ va Al₂O₃ miqdoriga qarab, alyumosilikatli olovbardosh materiallar yarim kislotali, shamotli va sergiltuproqli xillarga bo'linadi. Ularning olovbardoshligi 1610...1710 OS, siqilishga mustahkamligi kamida 10 MPa. Yarim kislotali olovbardosh materiallar koks o'choqlari, shisha eritadigan xumdonlar ichini qoplashda ishlatiladi.

Shamotli olovbardosh materiallar tayyorlash uchun olovbardosh gil va shamot aralashmasidan foydalaniladi. Ularning olovbardoshligi 1710...1750 OS, siqilishdagi mustahkamligi 10...12,5 MPa. Ular asosan, sopol xumdonlari va bug' qozonlari ichini qoplashda ishlatiladi.

Olovbardoshligi yuqori buyumlar tarkibida 45 % dar ortiq Al_2O_3 bo'lgan xom ashyo (boksit, korund va sh. k.) asosida tayyorlanadi. Ularning olovbardoshligi 1770...2000 OS bo'lib, shisha eritish xumdonlari va boshqa sanoat korxonalarida ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Gilning tarkibi qanday minerallardan tashkil topgan?
2. Sopol materiallar uchun ishlatiladigan xom ashyolar qanday tayyorlanadi?
3. Sopol materiallar va buyumlar qanday usullarda qoliplanadi?
4. Buyumlarni yuqori haroratda pishirish rejimlarini tushuntirib bering.

5-MA'RUZA: DEVORBOP MATERIALLAR ISHLAB CHIQRISHDAGI INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR. UMUMIY MA'LUMOTLAR. KO'P QATLAMLI, MONOLIT DEVORLAR. BINOLARNI BARPO ETISHDA YECHIB OLINMAYDIGAN OPALUBKADAN FOYDALANISH

Reja

1. Umumiy ma'lumotlar.
2. Devorbop tosh materiallari, devorbop panellar.
3. Ko'p qatlamli, yog'och devorlar.
4. Monolit devorlar.
5. Binolarni barpo etishda echib olinmaydigan opalubkadan foydalanish

Tayanch iboralar: Devorbop materiallar, mustahkamlik, issiqlik o'tkazuvchanlik, texnologiya, g'isht, beton blok, ko'pikbeton, gazbeton, veloks, panellar.

Devorbop materiallar -bu devorlarni barpo etish uchun foydalaniladigan material va buyumlardir. Xar qanday qurilishda devorbop materiallar asosiy materiallardan biri bo'lib xisoblanadilar. SHuning uchun xar qanday binoning mustahkam va ishonchli devori bino yoki inshootning asosidir. Mustahkam devorlar shak-shubhasiz bino yoki inshootga uzoq yillar xizmat qilish imkonini beradi. SHuning uchun devorni barpo etish uchun material tanlash butun loyihani xal etuvchi omili bo'lib xizmat qiladi.

Zamonaviy devorbop materiallari bevosita devorlarni barpo etishda foydalaniladigan konstruksion materiallar va devorbop pardoz materiallariga bo‘linadi.

Odatda devorlarni barpo etish uchun beton va sopoldan bo‘lgan devorbop materiallardan (misol uchun, g‘isht, sopol tosh va boshq.) foydalaniladi. Binodagi vazifasiga ko‘ra devorlar quyidagilarga bo‘linadi:

1. YUk ko‘taruvchi – binoning boshqa qismlaridan yukni qabul qilib olib, o‘z og‘irligi bilan birga bino poydevoriga uzatadi;
2. O‘z-o‘zini ko‘taruvchi – poydevorga tayanadi va faqat o‘z og‘irligini ko‘taradi;
3. YUk ko‘tarmaydigan – ma’lum bir qavat chegarasida yuk ko‘taruvchi konstruksiyaga tayanib, faqatgina o‘z og‘irligini ko‘tarib turuvchi (asosan to‘suuvchi vazifasini bajaruvchi - pardevorlar).

Toshli devorbop materiallar quyidagilar bo‘yicha sinflarga bo‘linadi:

- Buyum turi;
- Vazifasi;
- Foydalaniladigan xom ashyosi va mahsulot tayyorlash usuli;
- Zichligi;
- Issiqlik o‘tkazuvchanligi;
- Siqilishdagi mustahkamligi.

Turi bo‘yicha quyidagilarga bo‘linadi:

- Sopol va silikat g‘isht va toshlar;
- Massasi 4,4 kgdan ko‘p bo‘lmagan to‘liq va ichi kovak g‘isht;
- Massasi 16 kgdan ko‘p bo‘lmagan ichi kovak beton va tabiiy toshdan to‘liq toshlar;
- Massasi 40 kgdan ko‘p bo‘lmagan tog‘ jinsidan ichi kovak va to‘liq bloklar, sopol, silikat va beton bloklar.

Foydalanishiga ko‘ra tosh materiallari quyidagilarga bo‘linadi:

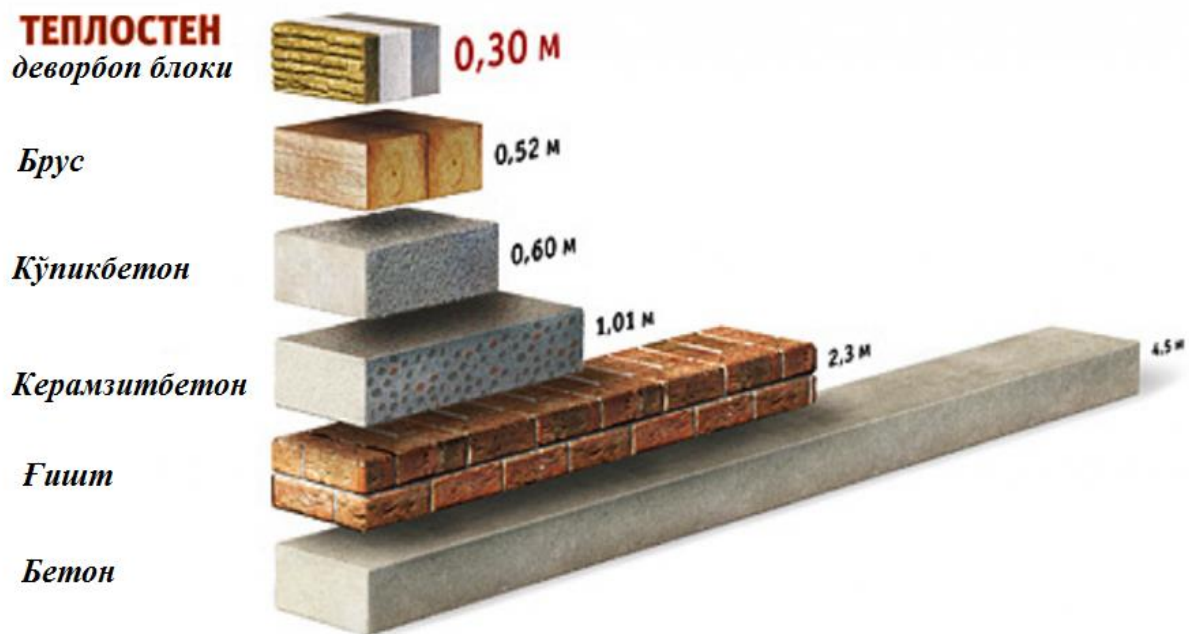
- Tashqi va ichki devorlarni qurish uchun oddiy;
- Bino va inshootlarning devorlarini pardozlashda foydalaniladigan – yuza uchun.

Foydalaniladigan xom ashyosi va tayyorlash usuliga ko‘ra quyidagilarga bo‘linadi:

- Giltuproq, trepel, diatomit va boshqa xom ashyodan plastik yoki nimquruq usulda presslab tayyorlanadigan va qizdirib pishirilganda sopolga aylanadigan;

- Ohak va qumni yoki boshqa kremnezetarkibli va ohaktarkibli komponentlarni presslab tayyorlangan va avtoklavda qotadigan;
 - Mineral bog‘lovchi (sement, ohak, gips bog‘lovchisi, shlak va boshq.) g‘ovak yoki zich to‘ldiruvchilardan tashkil topgan qorishmani tabiiy yoki issiqlik ishlovi berish natijasida qotuvchi;
- Tabiiy tog‘ jinslarini kesib tayyorlangan buyumlar.

Турли деворбоп материалларнинг иссиқлик изоляция хоссаларини таққослаш графиги



Zichligi bo‘yicha (kg/m^3) tosh materiallari quyidagilarga bo‘linadi:

- O‘ta engil (600gacha);
- Engil (600...1300);
- Engillashtirilgan (1300... 1600);
- Og‘ir (1600...2200).

Issiqlik o‘tkazuvchanligi bo‘yicha tosh materiallari quyidagilarga bo‘linadi:

- Issiqlik o‘tkazuvchanligi past;
- Issiqlik o‘tkazuvchanligi o‘rtacha;
- Issiqlik o‘tkazuvchanligi yuqori.

Devorbop sopol buyumlar qurilishda ishlatiladigan devorbop buyumlarning 50%ini tashkil etadi. Zichligiga ko‘ra devorbop sopol buyumlar (g‘isht, sopol tosh) 3 qismga bo‘linadi:

- Effektiv – zichligi $1400\text{--}1450 \text{ kg/m}^3$ dan ko‘p emas, issiqni yaxshi ushlab tura oladigan;

- SHartli effektiv – 1450 - 1600 kg/m³;
- Oddiy – 1600 kg/m³ dan katta.

Oddiy pishiq g'ishtning o'lchamlari 250x120x65 mm bo'lib, qirralari to'g'ri, aniq, yuzasi silliq va tekis bo'lishi kerak. Tomonlari 3 mm gacha farq qilishi mumkin.

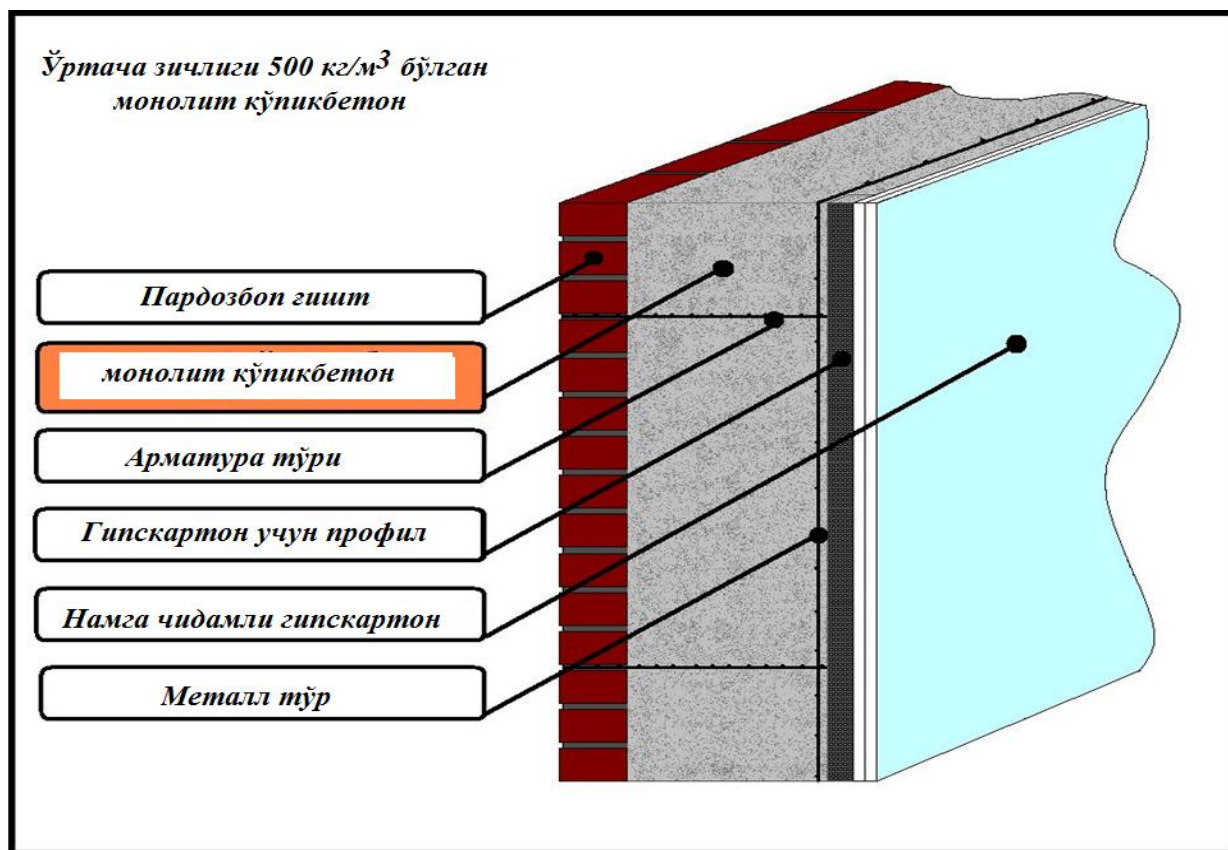
Modulli g'ishtlar o'lchamlari 250x120x88 mm va dumaloq yoki to'rtburchak kovakli bo'ladi. Mustahkamligiga qarab g'isht quyidagi markalarga bo'linadi: 75; 100; 125; 150; 200; 250; 300.

Engil betonlar o'rtacha zichligiga qarab Germaniyada quyidagi turlarga bo'linadi:

- 2100-2000 kg/m³ - oddiy engil beton;
- 2000-1300 kg/m³ - engil konstruktiv beton, siqishga mustahkamligi 5 MPa dan yuqori;
- 1300-800 kg/m³ - engil issiqlikdan izolyasiyalangan konstruktiv beton, siqishga mustahkamligi 3,5 MPa dan yuqori va issiqlik o'tkazuvchanligi 0,75 Vt/mK dan past;
- 800-250 kg/m³ - juda engil beton, siqishga mustahkamligi 0,5 MPa va issiqlik o'tkazuvchanligi 0,30 Vt/mK dan past.

Oddiy to'ldirgichlar bilan tayyorlangan yengil betonning issiq o'tkazuvchanligi (Germaniya misolida)

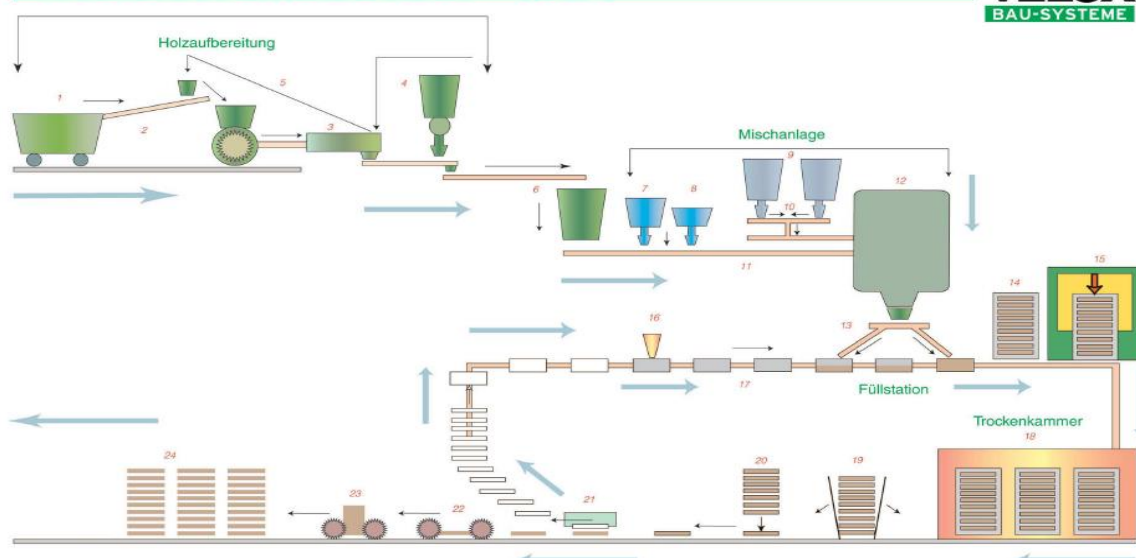
Zichlik, kg/m ³	Issiqlik o'tkazuvchanlikning hisobiy qiymatlari, Vt/mK		
	Kvars qumisiz engil to'ldirgich	Faqat pemza	Faqat keramzit
500	-	0,15	0,18
600	0,22	0,18	0,20
700	0,26	0,20	0,23
800	0,28	0,24	0,26
900	-	0,27	0,30
1000	0,26	0,32	0,35
1200	0,46	0,44	0,46
1400	0,57	-	-
1600	0,75	-	-
1800	0,92	-	-
2000	1,2	-	-



Binolarni barpo etishda echib olinmaydigan opalubkadan foydalanish

«VELOKS» yog‘och-sementli plitalarni tayyorlash uchun optimal namligi 22% bo‘lgan yog‘och chiqindilaridan foydalaniladi. Qalinligi 25 mm bo‘lgan plitalarni maxsuldorligi yiliga 1,2 mln. m² bo‘lgan zavod uchun 35 ming m³ yog‘och chiqindisi zarur bo‘ladi. SHuning uchun namligi yuqori bo‘lgan yog‘och chiqindilari namligi optimaliga etgunicha omborda ushlab turiladi va quritiladi. Plitalarni ishlab chiqarish uchun archa, qarag‘ay, terak kabi yog‘och turlaridan foydalaniladi.

Produktionsablauf V900



Veloks plitalarini tayyorlash uchun uskunalarining joylashishining texnologik sxemasi: YOg'ochni tayyorlash: 1 – yog'och zahirasi uchun konteyner; 2 - kesuvchi mashina va saralagich; 3 – ikkilamchi maydalash stanogi (drobilka); 4 – oraliq bunker; 5 – zatvor-dozator; 6 – bunker-ta'minlagich; 7 –bunker dozatori; 9-portlansement silosi; 10- sementni uzatish uchun parrakli transporter; 11-kimyoviy eritmalarini tayyorlash idishlari; 12 – qorgichning qabul qilish voronkasi; 12 – beton qorgich; 13 – bunker-ta'minlagich; 14 – tasmali transporterlar; 15 – to'ldirilmagan yog'och qolip; 16 – to'ldirilgan yog'och qolip; 17 – tekislovchi rolik; 18 –roliklar; 19 – press etajerkasi; 20 – press; 21 – metall tortgichlar; 22 – rolikli transporter; 23 – metall styajkalar bilan tortib qo'yilgan, to'ldirilgan qoliplar tahlami; 24-rolikli transporter; 25-qolip-larni bo'shatgich; 26 – qoliplarni ag'darib bo'shatgich; 27– veloks plitalari; 28-kesish stanogining formatlovchi diskli arrasi; 29-poddonlarni moylash kamerasi; 30 – metall poddon; 31 – o'lchash uchun shiberlar; 32-zanjirli taxlagich; 33– yog'och plankalar.

Turli mamlakatlarda ishlab chiqariladigan arbolitga o'xshash materiallarning fizikaviy-mexanik xossalari

Xossalari	Material nomi va ishlab chiqariladigan mamlakat				
	Durizol (SHveysariya)	Veloks (Avstriya)	Pelino-beton (CHexiya)	Dyuripanel (FRG)	PS arbolit (SNG)
O'rtacha zichlik, kg/m ³	600-700	550-600	600-800	750-1200	500-850
Siqilishdagi mustahkamlik, MPa	1.5-3.5	-	1.8-2.5	2.6-5.6	0.5-3.5
Egilishdagi mustahkamlik, MPa	0.9-1.2	1.2-2.2	1.4-1.6	-	0.7-1.0

Issiqlik o'tkazuv- chanlik -koeffitsi- enti, $Vt/(m^2K)$	0.09	0.09	-	-	0.08-0.16
Sovuqqa chidamlilik, sikl	-	-	-	-	25-50





Dyurizol firmasining qurilish bloklari



CHexiyaning MFC MORFICO s.r.o, firmasining Izoblok mahsulotlarini ishlab chiqarish

**Turli mamlakatlarda ishlab chiqariladigan arbolitga o'xshash
materiallarning fizikaviy-mexanik xossalari**

Xossalari	Material nomi va ishlab chiqariladigan mamlakat				
	Durizol (SHveysariya)	Veloks (Avstriya)	Pelino-beton (CHexiya)	Dyuripanel (FRG)	PS arbolit (SNG)
O'rtacha zichlik, kg/m^3	600-700	550-600	600-800	750-1200	500-850
Siqilishdagi mustahkamlik, MPa	1.5-3.5	-	1.8-2.5	2.6-5.6	0.5-3.5
Egilishdagi mustahkamlik, MPa	0.9-1.2	1.2-2.2	1.4-1.6	-	0.7-1.0
Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti, $Vt/(m \cdot K)$	0.09	0.09	-	-	0.08-0.16
Sovuqqa chidamlilik, sikl	-	-	-	-	25-50



Binoni Brizolit bloklaridan foydalanib qurish bosqichlari



Echib olinmaydigan opalubkalar namunalari



Nazorat savollari

1. Devorbop qurilish materiallari to'g'risida malumot bering
2. Monalit beton

6- MA'RUZA: TEMIR-BETON ISHLAB CHIQARISH VA FOYDALANISHDAGI INNOVATSIYALAR. MINERAL VA SILIKAT TOLADAN TAYYORLANGAN KOMPOZIT ARMATURA. BAZALT VA POLIPRPILEN TOLALARDAN QURILISH MATERIALLARI ISHLAB CHIQARISH.

Reja

1. Mineral va silikat toladan tayyorlangan kompozit armatura.
2. Bazalt va poliprpilen tolalardan qurilish materiallari ishlab chiqarish.

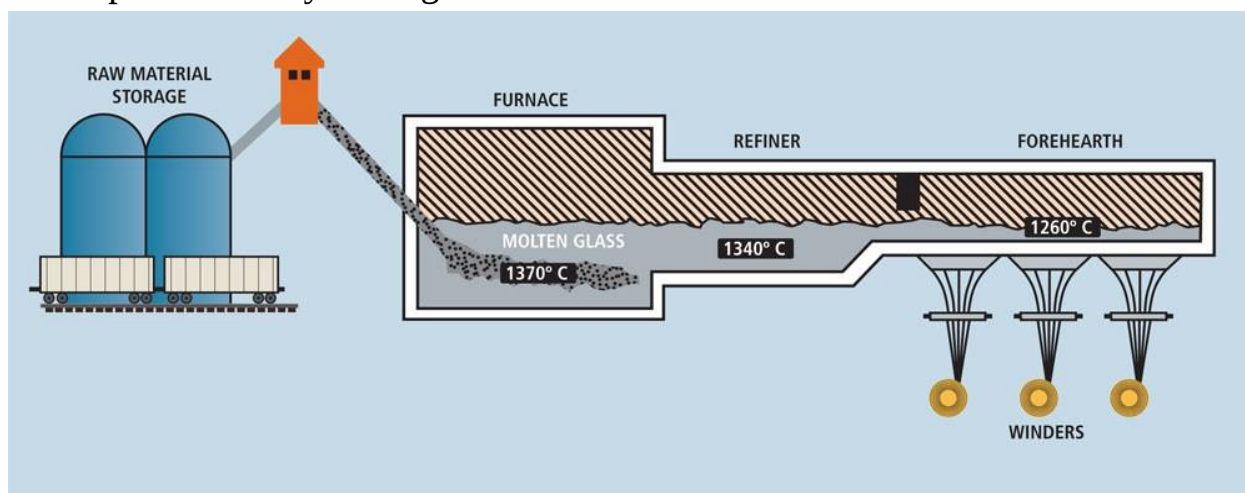
Kompozit armatura

So'ngi vaqtlarda betondan tayyorlangan turli konstruksiyalarni armaturalashda kompozit armaturadan foydalanish keng tarqalmoqda. Bu material – kompozit armatura kimyo va materialshunoslikning oxirigi yutuqlaridan foydalanib tayyorlanmoqda, chunki u noyob xossalarga ega. Kompozit armatura namlik ta'sirida chirimaydi va zanglamaydi. Bir xil mustahkamlikka ega po'lat simli armatura bilan solishtirilganida uning massasi 9 marotaba past. Kompozit armatura issiqlik va sovuq ta'siriga chidamli va o'z xossalarini -70°C dan to 100°C harorat oralig'ida o'z xossalarini yaxshi saqlay oladi.

SHisha tolali kompozit armaturalarni ishlab chiqarish

Kompozit armaturani ishlab chiqarish uchun epoksid qatroni va shisha tolalar tutamini tashkil etuvchi shisharovingdan foydalaniladi. Kompozit armaturani ishlab chiqarish bir necha bosqichdan iborat. Dastlab shisha tolalarga epoksid kompaundi shimdiriladi. Keyin qatron shimdirilgan shisharovinglar tutamlari ma'lum haroratgacha qizdirilgan filera deb nomlanuvchi voronka orqali o'tkazilib polimerizatsiya qilinadi. Polimerizatsiyaning bunday jarayoni ilmiy tilda pultruziya (inglizcha “pull” – tortmoq va “through” – orqali, orasidan) deb ataladi.

Pultruziya bosqichida kerakli diametrdagi yuzasi silliq xivich hosil bo‘ladi. Beton bilan yaxshi tishlashishi uchun armaturaning yuzasi qovurg‘ali yuzaga ega bo‘lishi kerak. SHuning uchun bunday yuzani hosil qilish uchun so‘ngi bosqichda zagatovkani taram-taram izlari bor valetslar orqali prokatka qilish orqali amalga oshiriladi. Armaturalar yuzasida davriy profil xosil qilish usulida esa zagatovka ustiga epoksid qatroni shimdirilgan diametri kichik shisharovingni spiral qilib o‘rab chiqib amalga oshiriladi va yuqorida keltirilgan tarzda polimerizatsiya amalga oshiriladi.



SHisha tola ishlab chiqarish

- Kompozit armaturani ishlab chiqarishning texnologik tizimi ketma-ket joylashtirilgan shisha yoki bazalt tolalaridan rovinglar o‘ralgan g‘altaklar o‘rnatilgan shpulyarnik, tekislovchi qurilma, yumshatish kamerasi, tortuvchi qurilmali shimdirish vannasi, siqish qurilmasi, formovka qurilmasi, spiralni o‘rash qurilmasi, polimerizatsiya kamerasi, suv bilan sovitish uzeli, tortuvchi qurilma, armaturani kesish va o‘rash uzeli iborat. Ushbu texnologik tizimda davriy profilni kompozit armaturani ishlab chiqariladi.¹

¹ Li, Zongjin, Dr. Advanced concrete technology / Zongjin Li. WILEY.



TECHPRO 2000

TECHPRO 2000



TECHPRO 2000



Kompozit armaturalar quyidagicha markalanadi:

ASK – shisha tolalari asosidagi shisha-kompozit (shisha plastik) armatura;

ABK - bazalt tolalari asosidagi bazalt-kompozit (bazalt plastik) armatura;

AUK – uglerod tolalari asosidagi kompozit armatura;

AAK – aramid tolalari asosidagi aramidkompozit armatura;

AKK – yuqorida keltirilgan tolalar asosida kombinatsiyalangan kompozit armatura.

Kompozit armaturadan foydalanish soxalari:

Armaturadan turli bino va inshootlarning loyixa xujjatlarida keltirilagan talablarga asosan foydalaniladi.

- Armatura sanoat-fuqaro, yo‘l qurilishida foydalanish uchun mo‘ljallangan.

- Turli bino va inshootlarning beton konstruksiyalarida foydalanish uchun mo‘ljallangan.

- Og‘ir va engil betonlarda (ko‘pik betonlar, orayopma plitalar, monolit poydevorlar) foydalanish.

- Binolarning g‘isht devorlarini terishda.

- Binolarning tashqi issiqlik izolyasiyasini maxkamlash uchun dyubellar sifatida.

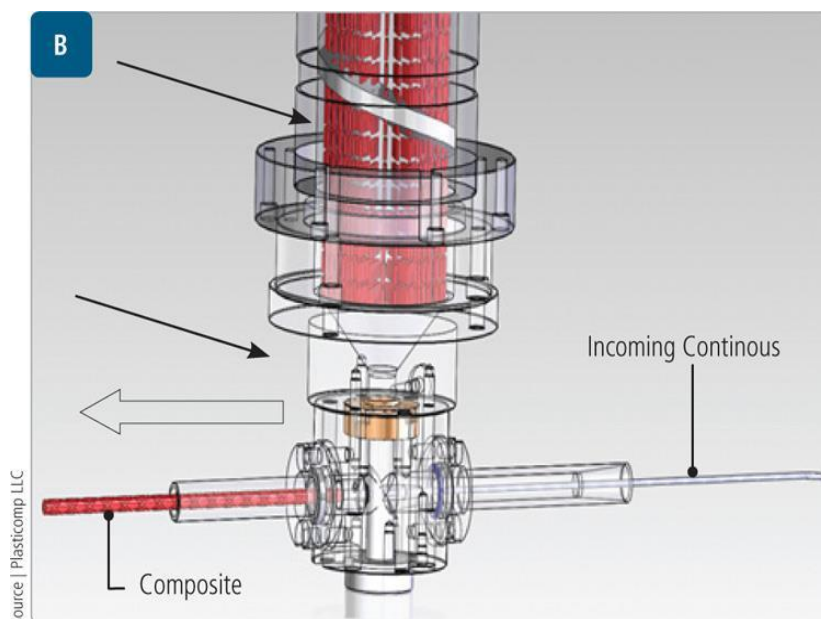
- Konstruksiyalarda to‘r va sterjenlar sifatida.

- Qirg‘oqlarni maxkamlash ishlarida.

- Kanalizatsiya, melioratsiya ishlarida.
- Yo‘l qoplamasi va to‘suvcilarda.
- Kimyoviy ishlab chiqarish elementlari infrastrukturasida.
- Oldindan zo‘riqtirilib va zo‘riqtirilmay armaturalangan beton buyum va konstruksiyalarda (yoritgichlar tayanchlari, elektr o‘tkazgichlari tayanchlari, elektr o‘tkazgichlari izolyasiyalovchi traversalari, yo‘l va trotuar plitalari, devor plitalari, temir yo‘l shpallari, kommunal tizimlar va boshq.).
- Echib olinmaydigan opalubkadan foydalanib uylarni qurishda va boshq.

Fizik-mexanik xossalariga ko‘ra armaturani almashtirish	6A-III	4 ASP
	8A-III	6 ASP
	10A-III	7 ASP
	12A-III	8 ASP
	14A-III	10 ASP
	16A-III	12 ASP
	18A-III	14 ASP
	20A-III	16 ASP
Vazni, kg (bir xil mustaxkamlikka almashtirilganida)	6A-III - 0,222	4 ASP - 0,02
	8A-III - 0,395	6 ASP - 0,05
	10A-III - 0,617	7 ASP - 0,07
	12A-III - 0,888	8 ASP - 0,08
	14A-III - 1,21	10 ASP - 0,12
	16A-III - 1,58	12 ASP - 0,20
	18A-III - 2,0	14 ASP - 0,26
	20A-III - 2,47	16 ASP - 0,35





Kompozit armaturadan foydalanishning afzalliklari:

- Uzilishga bo'lgan mustaxkamligi AIII klassli po'lat armaturanikiga nisbatan 3 marotaba yuqori. Metall armaturaning mustaxkamligi ko'rsatkichi - 390 MPa, kompozit armaturaniki esa 1000 MPa dan kam emas.²
- Kompozit armatura zanglamaydi va korroziyaga uchramaydi.
- Kislota ta'siriga chidamli. Dengiz suvi ta'siriga chidamli.
- Elektr tokini o'tkazmaydi. Dielektroik.
- Kompozit armatura amalda issiqlik o'tkazmaydi.
- Radio to'lqinlariga qarshilik ko'rsatmaydi.
- Juda past xaroratda o'zining mustaxkamlik xossalarini yo'qotmaydi.
- Bir xil mustaxkamlikka ega metall armaturaga nisbatan massasi 9 barobar kichik va boshq.

AIII klassli po'lat armatura bilan kompozit armatura xossalarini taqqoslash jadvali

Tasnifi	AIII (A400S) klassli metall armatura	Kompozit armatura
Material	Po'lat	Epoksid qatroni bilan biriktirilgan shisharoving
CHO'zilishdagi mustaxkamlik	390	1300

² The Science and Engineering of Materials, Sixth Edition. Authors Donald R. Askeland, Pradeep P. Fulay, Wendelin J. Wright. 2011.

chegarasi, MPa		
Elastiklik moduli, MPa	200 000	55 000
Nisbiy uzayish, %	25	2,2
Issiqlik o'tkazuvchanlik ko'effitsienti, $Vt/(mK)$	46	0,35
CHiziqli kengayish ko'effitsienti, $\alpha, 10^{-6}/^{\circ}C$	13-15	9-12
Zichligi, t/m^3	7,8	1,9
Agressif muxit ta'siriga chidamliligi	Korroziyaga uchraydi	Zanglamaydigan material
Issiqlik o'tkazuvchanlik	Issiqlik o'tkazadi	Issiqlik o'tkazmaydi
Elektr tokini o'tkazuvchanligi	Elektr tokini o'tkazadi	Dielektrik
Ishlab chiqariladigan profillar, mm	6-80	4-20
Uzunligi	6-12m uzunlikdagi sterjenlar	Xaridorning talabiga ko'ra
Umrboqiyliigi	Qurilish meyorlari asosida	Umrboqiylik 80 yildan kam emas

Bazalt tola

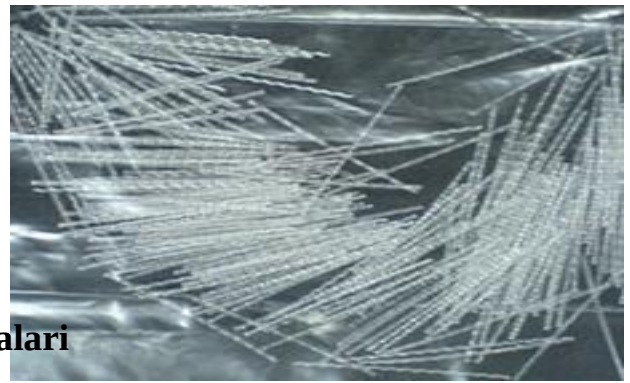
Bazalt tola tog' jinslari eritmasidan tayyorlanadi va ko'pikbeton, polistirolbeton, standart tayyorlangan betonlar uchun samarali va mustahkamlovchi qo'shimcha sifatida foydalaniladi.

Material: Ushbu fibra tolalarni tayyorlashda eng zamonaviy texnologiyalar va materiallardan foydalaniladi.³

Xomashyo sifatida vulqondan otilib chiqqan jinslar - gabbrodiabaz, diabaz, amfibolit, bazalt, porfirit, dolerit va boshqalardan foydalaniladi.

Ushbu tog' jinslari shuningdek radiologik nazoratdan o'tkaziladi va barcha texnik shartlarga javob beradilar.





Texnik xossalari

Kesma uzunligi, mm	(6,12, 18, 24, 70) ±1,5
Elementar tola diametri, mkm	(12) ±1,5
Namlik, % dan ko‘p emas	0,3
Elastiklik moduli, GPa	Minimum 75
Issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsienti, Vt/mK	0,031 - 0,038
Kimyoviy chidamlilik, massa yo‘qotilish, %, 3 soat qaynatilganda	
N ₂ O	2
2N NaON	3,0
2N NCl	2,2

Bazalt fibra tolalari yuqori kimyoviy chidamlilikka ega va materiallarning zarbga bo‘lgan qarshiligi, sovuq ta’siriga chidamlilik, edirilishga bo‘lgan qarshiligini, suv o‘tkazmaslikni ortiradi va darzlar hosil bo‘lishini pasaytiradi.

Ushbu material tabiiy toshdan tayyorganligi sababli undan gidrotexnik inshootlarda, yo‘l xarakati intensiv bo‘lgan avtomobil yo‘llarida, ko‘priklarda, atom elektr stansiyalarida, quyma pollarda va boshq. keng foydalaniladi.

Polipropilen tolalarning texnik xossalari

Tola diametri	19 mkm
----------------------	---------------

Tola uzunligi	2mm, 4mm, 6mm, 12mm, 18 mm
Kimyoviy chidamlilik	Tolalar turli ishqor, erituvchilar va kislotalar ta'siriga to'la chidamli
Uzilishdagi mustahkamlik	350 N/mm ²
YUmshash harorati	t= 145°S
Material	100% polipropilen
Rangi	Tolalar shaffof oq rangda
1m ³ beton uchun sarfi	600-900 gramm
Solishtirma og'irligi	0,91 t/m ³
Tollar soni	1m ³ betonga taxminan 375 mln. dona to'g'ri keladi

Nazorat savollari:

1. Qotayotgan betonda darzlar xosil bo'lishiga nimalar sabab bo'ladi?
2. To'ldiruvchilarning o'lchami qanday tanlanadi?
3. Darzlar hosil bo'lishining oldini olish uchun qanday choralar ko'rilishi kerak?

7-MA'RUZA: QURUQ QURILISH QORISHMALARI, KLASSIFIKATSIYASI, ISHLAB CHIQUV TEXNOLOGIYASI.

Reja

1. Quruq qurilish qorishmalari klassifikatsiyasi.
2. Quruq qurilish qorishmalarini ishlab chiqarish texnologiyasi.

Tayanch iboralar bog'lovchi, to'ldiruvchi, plastifikator, tola, ko'pik so'ndiruvchi.

Mustaqillikning 27 yili davomida demokratik jamiyat va bozor iqtisodiyotini barpo etishga yo'naltirilgan bosqichma-bosqich islohotlar

siyosati O'zbekiston aholisi farovonligini yaxshilashda anchagina ijobiy ijtimoiy-iqtisodiy o'zgarishlarga olib keldi. SHuningdek yosh respublika jahon hamjamiyati tomonidan tan olinib, unda o'z mavqeiga ega bo'ldi. Bunda faol investitsion siyosat yuritish va mavjud barcha moliyaviy, intellektual va boshqa resurslarni import o'rnini bosuvchi va eksportga yo'naltirilgan, hom – ashyomizni qayta ishlashni nazarda tutuvchi ishlab chiqarishni yaratishga yo'naltirish katta rol o'ynaydi. Iqtisodiy asoslangan investitsion loyihalarni amalga oshirish hamda O'zbekiston iqtisodiyotining ustuvor tarmoqlariga tashqi sarmoyalar va kreditlarni jalb etish, bugungi kunda xalq xo'jaligida tarkibiy o'zgarishlarni yanada chuqurlashtirish borasida belgilab olingan maqsadlarga erishishning eng muhim va ustuvor vazifasi sifatida qaralmoqda.

Respublika xalq xo'jaligining asosiy tarmoqlari qatorida qurilish materiallari sanoati etakchi rol o'ynaydi. Bu o'z xom ashyo bazasiga ega ekanligimiz, qurilish materiallari, sanoat va uy-joy konstruksiyalariga bo'lgan yuqori ehtiyoj hamda malakali mutahassislarning mavjudligi bilan belgilanadi.

Mamlakatimizda boshqa sohalar qatori qurilishda ham juda katta yutuqlarga erishildi.

Ko'plab hashamatli binolar, sport saroylari, yopiq bozorlar, zamonaviy ko'cha va maydonlar, hiyobonlar va bog'lar, turar joy binolari, kollejar, litseylar va boshqa qurilgan imoratlar qurilish va me'morchilik sohasidagi ishlarning keng ko'lamidan dalolat berib turibdi.

Bugungi kunda me'morchilik ijtimoiy-iqtisodiy, estetik, demografik va ko'p asrlik tarixiy madaniyat an'alarining birligini tiklamoqda.

Ma'lumki, yangi turar joy va sanoat rayonlari va majmualarining qurilishi bilan bir qatorda bugungi kunda mavjud fondni modernizatsiyalash va qayta qurish masalalari muhim ahamiyatga egadir.

SHaharlar imoratlarini yangilash va qayta qurishning muhimligi shundaki, XX asrning ikkinchi yarmida shahar qurilishi shaharlarning chetki rayonlaridagi bo'sh erlarida yoppasiga ekstensiv rivojlanish xarakteriga ega edi.

Natijada qurilish narxi oshdi, ekspluatatsion chiqimlar qimmatlashdi, unumdor erlar kamayib ketdi. Bu usul arxitektura-shaharsozlikda salbiy ijtimoiy-iqtisodiy yo'qotishlarga, transportda yurishda ko'p vaqt yo'qotilishiga, odamlar orasidagi aloqalarning susayishiga, markaziy rayonlar funksiyasining pasayishiga va hokazolarga olib keldi. So'nggi yillarda shahar imoratlarini qayta qurishda eski imoratlarni buzishning, tarixiy binolarni asrab qolishning yangi konsepsiyalari ishlab chiqildi.

Biz shaharlardagi juda ko‘p turar joy xududlarini qayta qurishimiz kerak, bu esa muammolar echimiga yondashish prinsiplarini qayta ko‘rib chiqishni talab etadi, shu jarayon mobaynida binolarning loyihaviy va me‘moriy kompozitsion echimlari yangilanishi kerak.

Industrial qurilish usullarining yangi qurilish va konstruktiv sxemalari, qurilish texnikasining intensiv rivojlanishida kuzatiladi.

Mamlakatimizning bozor iqtisodiyotiga o‘tishi munosabati bilan keyingi yillarda konstruktiv va badiiy-tasviriy ko‘rsatkichlar bo‘yicha ko‘p miqdorda yangi materiallar paydo bo‘ldi.

Qurilish ishlarining umumiy hajmida pardozlash eng sermehnat ish bo‘lib, jami mehnat sarfining 20-25 % ini, shu jumladan bo‘yoqchilik va gulqog‘oz yopishtirish ishlari 10% dan ko‘prog‘ini tashkil etadi. Mazkur ishlarning sermehnatliligini kamaytirish qurilishni industrlashtirish imkoniyatini beradi. Industrlashning o‘ziga xos xususiyati shundan iboratki, bunda zavodda to‘liq tayyorlangan yig‘ma konstruksiyalar (devorbop va pardevorbop buyumlar, qavtlararo yopma plitalar, zina marshlari) dan foydalaniladi. Yangi turdagi pardozlash materiallaridan–gipskarton, qoplama plastiklardan foydalanilganda ham mehnat sarfi ancha kamayadi.

Qurilish hajmini tobora ko‘paytirish bilan birga, jami qurilish ishlari, shu jumladan bo‘yoqchilik ishlari sifatini yaxshilash muhim vazifalardan hisoblanadi. Bo‘yoqchilik ishlari binolar va inshootlarning chidamliligini oshirish, ularning tashqi ko‘rinishini ko‘rkam qilish, xonalarda me‘yoriy sanitariya-gigiena sharoitlari yaratish maqsadida konstruksiyalar sirtini bo‘yashdan iborat. Devorlarga gulqog‘oz yopishtirish ham bo‘yoqchilik ishlari jumlasiga kiradi, bu ishlarni odatda bo‘yoqchilar bajaradi. Barcha turdagi bo‘yoqchilik ishlari xavfsizlik texnikasi qoidalari va yong‘inning oldini olish tadbirlariga qat’iy rioya qilgan holda bajariladi.

Binolarning chidamliligiga, me‘morlik nuqtainazaridan ko‘rkamliligiga, tashqi va ichki pardozning sifatiga qo‘yiladigan talablar yildan-yilga oshib bormoqda. Uzoq muddatga chidaydigan pishiq parda hosil qiladigan yangi, tejamli, samarali pardozlash materiallari, chunonchi, yangi sintetik aliflar, lok va bo‘yoqlar, xususan suv-emulsiyali va kremniy organik bo‘yoqlar ana shu talablarni qondiradi. Bu materiallardan foydalanilganda binolarni pardozlashga ketadigan vaqt qisqaradi hamda bo‘yoqchilik ishlarining sifati oshadi. Bo‘yoqchilik ishlarida pigment va to‘ldirgichlar, gruntovkalar, shpaklyovkalar, bog‘lovchi moddalar, bo‘yovchi tarkiblar, loklar, eritgichlar va turli yordamchi materiallardan foydalaniladi.

Qurilish ishlari ko‘lamining kengligi va bu ishlar sifatiga nisbatan qo‘yilayotgan yuqori talablar bo‘yoqchilik va devorlarga gulgog‘oz yopishtirish ishlarining hozirgacha qo‘llanib kelinayotgan usullari hamda vositalarini tubdan o‘zgartirib yubordi. Pardoqlash ishlarining hamma asosiy operatsiyalari mexanizatsiyalashtirildi.

2. Bog‘lovchi, mayda to‘ldiruvchi, suv va qo‘shimchalarning ratsional miqdorda olingan massaga qorishma deyiladi.

Qo‘llanilishiga ko‘ra qurilish qorishmalari quyidagilarga bo‘linadi:

- Terma – g‘ishtli, butovoy toshli va boshqa elementli tosh konstruksiyalarni terish uchun;
- Bezakli (shtukaturka) – elementlarni ichki va tashqi tayyor yig‘ma konstruksiya va detalli bino va inshootlar montajda yirik elementlar (panellar, bloklar va x. k.) orasidagi choklarni to‘ldirish uchun;
- Maxsus – gidroizolyasion, akustik, tamponyajli va boshqalar.

Qurilish qorishmalarini qo‘llashning asosiy afzalligi shundaki, uni g‘adir – budir asosga – g‘isht, g‘adir – budir betonga yupqa qatlam qilib, maxsus mexanik qayta ishlovsiz qo‘llash mumkin.

Quruq qurilish qorishmalari QMQ 31189 – 2003 bo‘yicha klassifikatsiyalanadi: asosiy qo‘llanilishi, ishlatilgan bog‘lovchisi, to‘ldiruvchilar yirikligiga ko‘ra.

Asosiy qo‘llanilishi bo‘yicha qorishmalar quyidagi turlarga bo‘linadi:

- tekislovchi (surtish usuliga ko‘ra, shtukaturka va shpaklevka turlariga bo‘linadi);
- yuzaki (elimli va chokli);
- polga (surtish usuliga ko‘ra tekislovchi va etakchi; uskuna texnologiyasiga ko‘ra, zichlovchi, o‘z – o‘zidan zichlovchi va suritma);
- ta‘mirbop (yuzaki va il‘eksion);
- himoyalovchi (ingibir, sanir, biotsid, olovga chidamli, korroziya – himoyali sovuqqa chidamli, radiatsion - himoyali);
- terma;
- montajli;
- bezakli;
- gidroizolyasion (yuzaki va ichki (in‘eksion, kopillyar));
- issiqlik – izolyasion;
- gruntovkali;

Qo'llanilgan bog'lovchiga ko'ra, quruq qurilish qorishmalari quyidagilarga bo'linadi;

- sementli;
- ohaklik;
- gipsli;
- polimer;
- murakkab.

To'ldiruvchi donalarining yirikligiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

- beton;
- qorishma;
- dispers.

To'ldiruvchi funksiyalari:

- Komponentlar bilan kimyoviy reaksiyaga kirishmasdan qorishmadagi g'ovaklarni to'ldiradi.

- G'ovakli asosan suritiluvchi qurilish qorishmalarida ishlatilganda bog'lovchi moddaning suv ushlab turish xususiyatini oshiradi; masalan g'ishtli devor yoki shtukaturka

- Qorishmaning ayrim maxsus xususiyatlarini yaxshilash masalan yong'inga chidamliligini oshirish emirilishni kamaytirishi va x. k.

- Qimmatbaxo bog'lovchi o'rniga qisman maxalliy arzon to'ldiruvchidan foydalanish hisobiga, sifatni zaruriy darajadagi saqlagan holda material tannarxini pasaytirish.

Turli materiallarda qo'llash uchun to'ldiruvchilarga kiradi. Ohakli, dolomitli va boshqa tabiiy kukunlar, juda maydalangan mineral vulqonsimon tog' jinslari, keramik siniqlar, shamol, shlakva boshqa sanoat chiqindilari kukuni, ishlab – chiqarishning asbest chiqindilari, zola – unos va boshqalar. Zaruriy to'ldiruvchining tanlagi va uning miqdorini aniqlash uchun laboratoriya o'tkaziladi.

Quruq qurilish aralashmalarining darz ketmasligini oshirish mvqsadidagi yutuqli yo'nalish – bu ular tarkibiga to'ldiruvchilar sifatida natural yoki sintetik tolalarni qo'shishiidir.

Quruq qurilish aralashmalarini tolalar bilan mustaxkamlash maqsadini quyidagicha tushuntirish mumkin:

- Cho'zilish va bukilishda chidamlilikni oshirish;

- Urilishga chidamliligini oshirish;

- Fraksion tarkib kamchiliklari kompensatsiyasi;

- Qurilish qorishmasini qotganda yuzaga keluvchi cho'kishni kamaytirish;

- Dars ketishga chidamlilikni oshirish (sement toshidagi kuchlanishlarni relaksiyasi hisobiga, kristal hosil bo'lishi jarayonida ham, ekspluatatsiya ham);

- Sement toshining deformatsion xususiyatini oshirish.

Tolalarini mustaxkamlovchi ta'siri quyidagicha tushuntiriladi.

Qorishmaning plastik qimsiga nisbatan chidamlaroq bo'lgan tolalar yuklanishning asosiy qismini o'ziga olib, darzlar hosil bo'lishni o'ziga olib, darzlar hosil bo'lishni to'xtatadi.

Quruq qurilish qorishmalarini dispers armirlash samaradorligi – armirlanayotgan materialning funksional vazifasiga ko'ra, tola turi to'g'ri tanlashda, hamda tolaning mineral matritsa bilan mos tushishi, armirlash foizi, ishlab chiqarish usullari va ekspluatatsiya sharoitlariga ko'ra aniqlanadi. polipropilen tola sement materiallarda ishlatiladi. Turli funksional vaifaga ega.

Quruq qurilish qorishmalarida propilen tolani qo'llash darz hosil bo'linish kamaytirish, cho'kmani kamaytirish, suv o'tkazuvchanlikni yaxshilash, qorishmalarining qavatlanishni kamaytirish, tayyo materiavllarning chidamlilik ko'rsatkichni oshirishga imkon berdi.

Polipropilen tolalar nisbatan past zichligi bilan farq qiladi, bu qorishma tayyorlashda ayrim qavatlanishga olib keladi, hamda etarli bo'lmagan sovuqqa chidamlilik (-15°S ga yaqin) ega.

Poliakrilnitril tolalar yuqori chidamli konstruksion materiallar olish uchun ishlatiladi – bular ta'mir tarkiblari, sanoat pollari, o'rnatilgan issiqlik izolyasiyasi tizimlari shtukaturkasi.

Poliakril tolalar kompozitsiyalar qattiqligi va elastikliligini o'ishatola kabi oshiradi, poliefir va sellyuloza tolalar esa qattqlik va elastiklik kam miqdorda oshiradi. Kompozitsiyalarning yuqoritemperaturalarda (40°S) uzluksiz deformatsiyaga chidamliligi borasida poliakril tolalar shishatola, poliester va sellyulozadan yuqori uradi. Lekin, shpatlevkani shlifovkalash jarayonini faqat sellyuloza tolalar engillashshi mumkin.

Sellyuloza tolalar. Tolalardan foydalanishning asosiy muvmmosi bu qurilish qorishmasining yumshoqligi va texnologikligiga sezilarli ta'siridir, shuningdek ularni quruq qurilish qorishmalari tarkibiga qo'shishning murakkabligidir. Uzunligi 500 mkm gacha bo'lgan qisqa va o'rtacha sellyuloza tolalar ixtiyoriy turdagi qorishtirgichlarda etarli darajada oson aralashadi. Uzun tolalarni (500mkm dan uzun) yuqori tezlikda aralashtiruvchi aralashtiruvchilvrda va deaglomeratorlarda aralashtirish tavsiya qilinadi.

Sellyuloza tolalar suvda erimaydi va panjarasimon molekulyar hosil bo'lishi bilan uch o'lchamli asos yaratadi, bu tarkibning bir tekis bog'lanishiga yordam beradi. Bu xususiyatlarga ko'ra, sellyuloza tolalar asbet o'rnini bosishi mumkin.

Quruq qurilish qorishmalaridatsellyuloza tolalarni ishlatish avvalo yakuniy maxsulotning sifat ko'rsatkichlarini optimallashtirish va yaxshilashga imkon beradi, bunda qorishmali aralashmalarining tuzilmadagi sellyuloza qo'shimcha kamchiligi hisobiga reologik xarakteristikalarini yaxshilanadi. Qorishmalarining

bir jinsligi va suv ushlab xususiyati yaxshilanadi. Bundan tashqari, selluloza tolalar yaqqol koʻzga tashlanuvchi gidrofil xususiyatga ega.

Qoʻshimchalar

Qorishmalar v quruq qurilish qorishmalar ishlab chiqarishda bogʻloʻvchi moddalar, toʻldiruvchilardantashqari qoʻshimcha moddalar ham keng qoʻllaniladi, ular qoʻshimchalar deyiladi. Ishlab – chiqarish bosqichlarida qoʻshimchalar sarflanuvchi energiya miqdorini kamaytiradi, qimmatbaho komponentlar sarfini, material xajmini kamaytiradi, material xususiyatini yaxshilaydi, struktura xosil boʻlishi va qotish jarayonlarini tezlatadi yoki sekinlashtiradi. Materiallar ekspluatatsiyasi davrida avvalo qoʻshilgan qoʻshimchalar material strukturasini mustaxkamlaydi, uning hayt davrini oshiradi.

Qoʻshimchalarning asosiy funksional vazifasi – bu aralashmadagi bir yoki bir necha komponentlar bilan reaksiyaga kirishishidir, shu bilan ular toʻldiruvchilardan farq qiladi. Reaksiya natijasida aralashmada avval uchramagan yangi birikmalar paydo boʻladi. Toʻldiruvchi kabi kimyoviy tarkibiga ega, kukunsimon qoʻshimchalar koʻp tarqalgan.

Qoʻshimchalar sarfi bogʻlovchi yoki quruq qorishma massasining bir foizini yuzdan bir qismidan 1 – 2% gachachegarada oʻzgarishi mumkin.

Ishlab chiqarish sharoiti va ahamiyatiga koʻra, qoʻshimchalar suv bilan birga, yoki quruq kukun (quruq qorishma) koʻrinishida qoʻshiladi. Qoʻshimcha aniq talablarga javob berishi kerak – donali tarkibiga va quruq qoʻshimchalar qoʻshishi vaqtida aralashtirishi davomiyligiga koʻra, aralashmalarda yaxshi taqsimlanishi kerak. Suvda eruvchan qoʻshimchalarni qoʻllaganda, eritish suvi bilan shaklli qorishmalarga qoʻshish – eng yaxshi taqsimotni beradi. Bundan tashqari, ularga toksiklik, yongʻin, portlash va kimyoviy xavfsizlik boʻyicha maxsus talablar mavjud.

SHlakli qorishma va maxsulotlar xususiyatlariga ahamiyati va xarakteri boʻyicha taʼsir koʻrsatishiga qarab, qoʻshimchalarni bir necha guruhgv boʻlish mumkin:

- Gidrotatsiya, qotish va ushlab jarayonlarini tezlashtiruvchilar.
- Gidrotatsiya va qotish jarayonlarini sekinlashtiruvchilar.
- SHlakli qorishmalarining qulay joylashtirish xususiyatini oshiruvchilar.
- Adgeziya $Al_2(SO_4)_3$, $FeSO_4$, $CuSO_4$, K_2SO_4 , $KAl(SO_4)_2$, KNO_3 , $NaNO_3$, KOH , $NaOH$, H_2SO_4 , HCl , $NaHPO_4$, K_2CO_3 va boshqalar va sunʼiy tosh (polimer) chidamliligini oshiruvchilar.
- Havoni tortuvchilar.
- Bogʻlovchi (toʻldiruvchi) sarfini kamaytiruvchilar.
- Maxsulotlarning suvga chidamliligini oshiruvchilar.
- Biokimyoviy korroziyaga toʻsqinlik qiluvchilar.

SHuni takidlash joizki ko'pgina qo'shimchalar polifunksionaldir, bu esa ularni ishlatilishgato'sqinlik qiladi.

Gidrotatsiya, ushlashva qotish jarayonlarini tezlatuvchi – qo'shimchalar. Gipsga nisbatan suyuq fazani oshiruvchi va gidrotatsiya jarayonini tezlatuvchi kuchli elektrolitlar. Bu qo'shimchalvrga suvda erkvchan NaCl , K_2SO_4 ,

8-MA'RUZA: IZOLYATSIYA MATERIALLARI ISHLAB CHIQRISHDAGI INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR

Reja

1. Tola karkasli mineral, gaz hosil qilib tayyorlangan, ko'pirtirilgan mineral va organik issiqlik izolyasiyasi materiallari.
 2. Turli konstruksiyalarni qo'shimcha izolyasiyalash.
 3. Gidroizolyasiya materiallari.
-
1. Umumiy ma'lumotlar.
 2. Tola karkasli mineral issiqlik izolyasiyasi materiallari.
 3. Gaz hosil qilib tayyorlangan issiqlik izolyasiyasi materiallari.

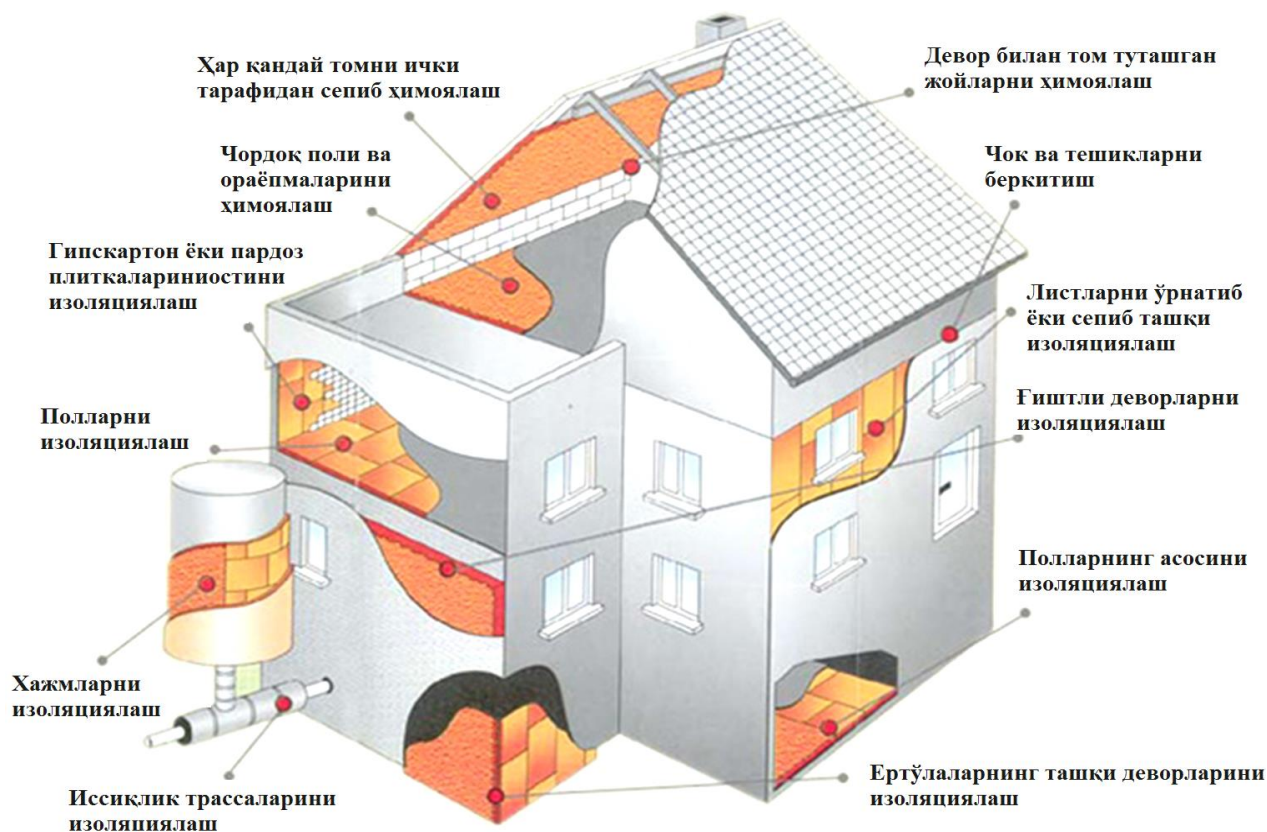
Tayanch iboralar: *issiqlik izolyasiyasi, izorok, mineral paxta, shisha paxta, gaz hosil qilish, ko'pik hosil qilish, mineral tola, organik issiqlik izolyasiya materiallari.*

Issiqlik izolyasion materiallar deb, atrof muhitga issiqlik yo'qotilishini kamaytirish maqsadida turar-joy va sanoat binolari, issiqlik agregatlari, hamda quvurli o'tkazgichlari qurishda va uning ustidan o'ralgan materiallarga aytiladi.

Issiqlik izolyasion materiallari asosiy xom-ashyoning turi, shakli va tashqi ko'rinishi, tuzilishi, zichligi, qattiqligi va issiqlik o'tkazuvchanligi bo'yicha turlanadi.

Asosiy xom-ashyoning turiga qarab, issiqlik izolyasion materiallar mineral xom-ashyoning har xil turlari (tog' jinslari, shlak, shisha, asbest) asosida tayyorlanadigan noorganik, organik (ular ishlab chiqarish uchun tabiiy organik materiallar - torf, yog'och tolali materiallar xom-ashyo bo'lib xizmat qiladi) va plastik massalardan tayyorlanadigan materiallarga bo'linadi.

SHlakli va ko'rinishi bo'yicha issiqlik izolyasion materiallar donalab tayyorlanadigan qattiq (plita, qobiq, sement, g'isht, silindr va egiluvchan mato, shnurli eshilgan bog'liqlar) yumshoq va sochiluvchan (paxta, perlit qum, vermikulit) materiallarga bo'linadi.



Tuzilishi bo'yicha issiqlik izolyasion materiallar tolali (mineral paxta, shisha tolali, donador perlit, vermikulit) g'ovak (g'ovak betonlardan tayyorlangan buyumlar, ko'pik shisha) materiallarga turlanadi.

Zichligi bo'yicha issiqlik izolyasion materiallar: 15, 25, 35, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700 markalarga bo'linadi.

Bikrligi bo'yicha yumshoq (m) materiallar (mineral paxta, shisha paxta) yarim bikr - sintetik bog'lovchi asosida tayyorlangan shtapelli, shisha toladan qilingan plitalar va boshqalar, bikr (j) sintetik bog'lovchi asosida mineral paxtadan qilingan plitalar, yuqori bikr (J), qattiq (T) materiallar bo'ladi.

Binoda issiqlik izolyasiya materiallaridan foydalanish joylari

Issiqlik o'tkazuvchanligi jihatdan issiqlik izolyasiyasi materiallari quyidagi sinflarga bo'linadi:

A - issiqlik o'tkazuvchanligi past - $0,06 \text{ Vt/m} \cdot \text{K}$; issiqlik o'tkazuvchanligi o'rtacha - $0,06-0,115 \text{ Vt/m} \cdot \text{K}$ gacha;

V - issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori - $0,115-0,175 \text{ Vt/m} \cdot \text{K}$ gacha.

Vazifasiga ko'ra issiqlik izolyasion materiallar issiqlik izolyasiyasi (himoyalovchi) - qurilish (qurilish konstruksiyalarini izolyasiyalash uchun) va

issiqlik izolyasion montaj (sanoat asbob-uskunolari va quvur o'tkazgichlarini issiqlik izolyasiyasi uchun) materiallarga bo'linadi.

Vazifasiga ko'ra issiqlik izolyasion materiallar issiqlik izolyasiyasi (himoyalovchi) - qurilish (qurilish konstruksiyalarini izolyasiyalash uchun) va issiqlik izolyasion montaj (sanoat asbob-uskunolari va quvur o'tkazgichlarini issiqlik izolyasiyasi uchun) materiallarga bo'linadi.

Zamonaviy issiqlik izolyasiyasi materiallari ishlab chiqarishdagi yuqori g'ovaklik olish usullari

Turli zamonaviy issiqlik izolyasiya materiallari ishlab chiqarishda ularda yuqori serg'ovak struktura hosil qilish uchun quyidagi usullardan foydalaniladi;

- **Gaz hosil qilish usuli** – materialda serhovak struktura xom ashyoga gaz hosil qiluvchi maxsus qo'shimcha qo'shish orqali gaz hosil qilishga asoslangan.
- **Ko'pik hosil qilish usuli** – suyuqlikning, odatda SFMLar (ko'pik hosil qiluvchilar) qo'shib suvning sirt taranglik kuchini pasaytirishga asoslangan bo'lib, ko'pik hosil qilinadi va materialga qo'shib serg'ovak struktura hosil qilinadi. Odatda bu usul ko'pirtirish deb ataladi.
- **Ko'p miqdordagi suv bilan qorish usuli** – bu usul materiaoni tayyorlashda qoliplanadigan massani ko'p miqdordagi suv bilan qorishmani tayyorlash, qotish vaqtida ortiqcha suvni chiqib ketishi va quritish vaqtida g'ovaklar hosil bo'lishiga asoslangan.
- **Mexanik disperqatsiyalash usulidan** sochiluvchan issiqlik izolyasiya materiallarini tayyorlashda foydalaniladi. Misol uchun diatomitni maydalashda yoki asbestni titishda foydalaniladi. Odatda ko'pincha boshqa serg'ovak strukturani hosil qilish usullarida yordamchi usul bo'lib xizmat qiladi.
- **Tolali karkas hosil qilish usuli** mineral paxta va shishapaxta, shuningdek fibrolit ishlab chiqarishda serg'ovak strukturani hosil qilishdagi asosiy usul xisoblanadi.

U boshqa tarkibida tola (asbest yoki yog'och tolasi) bo'lgan materiallarda ham serg'ovak strukturasi hosil qilishda yuqori ahamiyatga ega.

Mineral yoki organik xom ashyoni qizdirib shishirish usuli unda joylashgan havo yoki suv bug'ining kengayishi, kimyoviy bog'langan suvning bug'lanishi xisobiga material xajmini ortishiga asoslangan. Bu usul bilan ko'pchitilgan vermikulit va perlit, shuningdek tabiiy probkadan kislorodsiz muxitda qizdirish xisobiga issiqlik izolyasiya materiallarini olishda foydalaniladi.

• **Oo‘shimchalarning kuyib ketishi usuli** - sopol materiallarini pishirishda organik qo‘shimchalarni kuyib ketishiga asoslangan.

• **Karbonat xomashyoqa kimyoviy ishlov berish usuli** – uni dekorbanizatsiya va qayta kristallanishiga asoslangan bo‘lib, materialda yuqori struktura hosil qilinadi.

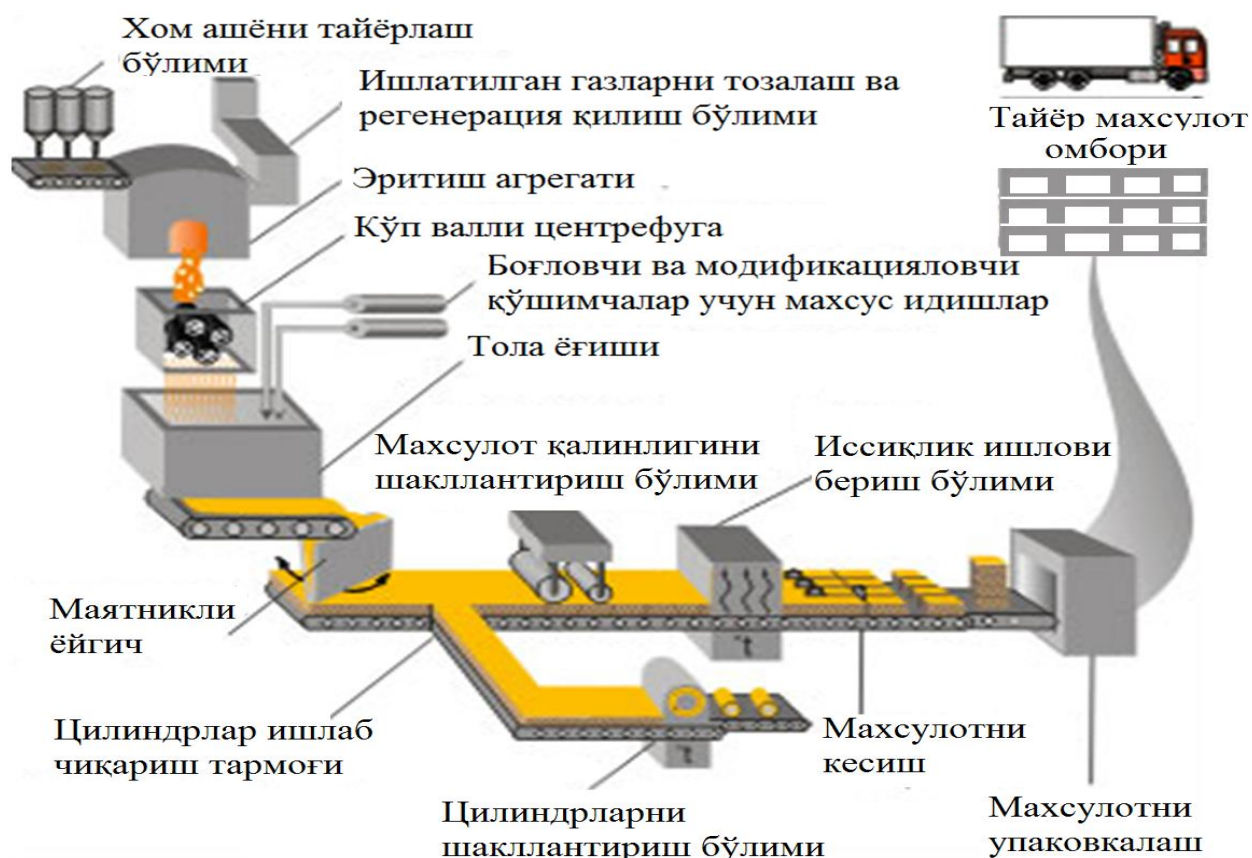
Mineral paxta oson eriydigan tog‘ jinslari (ohaktosh, mergellar, dolomitlar va boshq.), metallurgiya va yoqilg‘i shlaklari (loy va silikat g‘isht bo‘laklari) asosida olingan shishasimon tolali materialdir. Tolaning diametri 5-15 mkm, uzunligi 2-40 mm bo‘ladi.

Mineral paxta tayyorlash ikkita asosiy jarayondan iborat: vagrankalarda (shaxtali eritish xumdoni) xom ashyo eritmasini hosil qilish; eritmani tolalarga aylantirish. Vagrankada xom ashyo qattiq yoqilg‘i (koks) bilan 1300-1400⁰S haroratda suyultiriladi. Xumdonning tagi qismidagi maxsus teshikdan eritma to‘xtovsiz chiqariladi.

Xom ashyo eritmasini mineral tolalarga aylantirishning bir necha usullari mavjud bo‘lib, asosan ikkita usuli ko‘proq ishlatiladi: puflash va markazdan qochirma. Puflash usulida vagranka maxsus teshigidan (letkasi) oqib chiqayotgan eritma suv bug‘i yoki siqilgan havo oqimi yordamida tolaga aylantiriladi va sohib yuboriladi.

Bazalt tolasi bazalt toshini eritib tolaga aylantirib tayyorlanadi. Bazalt tolali paxta olovbardosh matolar, lentalar, plitalar olishda ishlatiladi. Ular agressiv muhitlarga chidamli bo‘ladi. Bazalt tolali paxta 130 kgm³ o‘rtacha zichlikda (harorat 0⁰S) bo‘lganda issiqlik o‘tkazuvchanligi 0,35 Vt(m⁰S) tashkil etadi.

IZOROK



Texnik xarakteristikalar	Bazalt superingichka tola /BSTVst/
Zichlik, kg/m ³ ko'p emas	18
Tolaning o'rtacha diametri, Mkm	2,0
Tolamas qo'shilmalar miqdori, %	10dan ko'p emas
25 ⁰ S haroratdagi issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti, Vt/mrK	0,042
Foydalanish harorati, ⁰ S	-269dan to + 700gacha
Erish harorati, ⁰ S	1040
Bug' ta'siriga chidamlilik, %	99,5
Suv ta'siriga chidamlilik, %	96,4
Namlik, %	<2
YOnuvchanlik	YOnmaydi

Issiqlik izolyasiyalovchi suvoq

Har bir suvoq issiqlikning singib o'tishiga ma'lum darajada qarshilik ko'rsatib, suvoq qatlamining qalinligiga va issiqlik o'tkazuvchanligiga bog'liq bo'ladi. Biroq, suvoqning issiqlik izolyasiyalovchi ta'siri umumiy issiqlik

izolyasiyasiga nisbatan ancha pastdir. Issiqlik o'tkazuvchanlikning hisobiy qiymatlari ohak-sementli suvoq uchun $0,87 \text{ Vt/(m}\cdot\text{K)}$ ni va sementli suvoq uchun $1,4 \text{ Vt/(m}\cdot\text{K)}$ ni tashkil etadi. Bu ko'rsatkichlarni yaxshilash uchun suvoqdagi oddiy to'ldirgichni engil to'ldirgich (keramzit, shishgan slanets, pemza, perlit, vermikulit, havo polistroli) bilan qisman yoki to'la almashtirish kerak.

Nazorat savollari

1. Issiqlik izolyatsiya materiallariga misollar keltiring

9- MA'RUZA: TURLI KONSTRUKSIYALARNI QO'SHIMCHA IZOLYATSIYALASH. GIDROIZOLYATSIYA MATERIALLARI.

Reja

1. Ko'pirtirilgan mineral issiqlik izolyasiyasi materiallari.
2. Organik issiqlik izolyasiyasi materiallari.
3. Turli konstruksiyalarni qo'shimcha izolyasiyalash

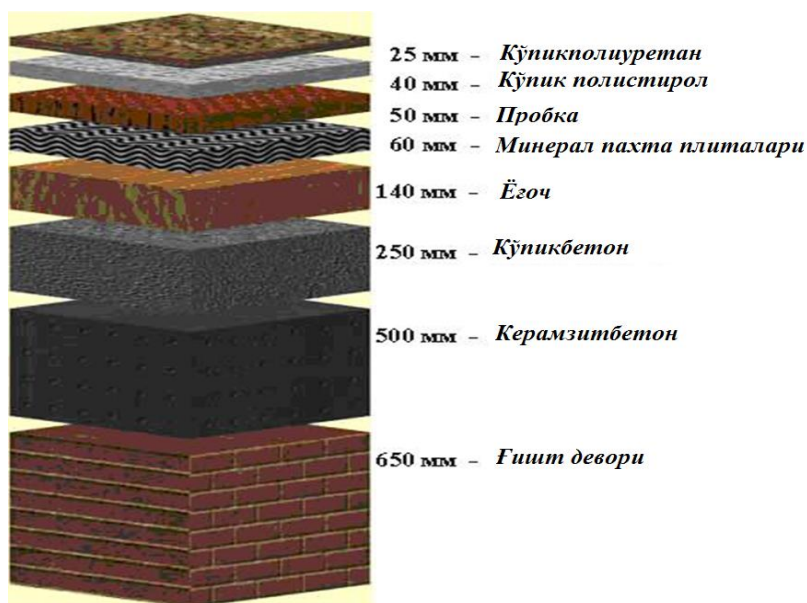
Tayanch iboralar: *ko'pchitilgan vermikulit, ko'pchitilgan perlit, ko'pik poliuretan, ko'pik polistirol.*

Ko'pchitilgan vermikulit

Ko'pchitilgan vermikulit – tabiiy tog' jinsi vermikulitni $1000-1100^{\circ}\text{S}$ haroratda pishirib ko'pchitish yo'li bilan olinadi. Ko'pchitilgan vermikulitning o'rtacha zichligi donador zarralarning o'lchamlariga bog'liq bo'lib, 80 dan 400 kg/m^3 gacha boradi. Issiqlik o'tkazuvchanligi $0,05$ dan $0,9 \text{ Vt/mK}$.



Ko'pchitilgan vermikulit



Steklopor suyuq shisha va mineral kukunlar (bo‘r, kvarts qumi, TES kuli va boshq.) aralashmasini granulyasiyalab va ko‘pchitib (320-360⁰S) olinadi. Steklopor uchta markada ishlab chiqariladi: “SL”- $\rho_m=15-40 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,028-0,035 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$; ”L”- $\rho_m=40-80 \text{ kgm}^3$, $\lambda=0,032-0,04 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$; ”T”- $\rho_m=80-120 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,038-0,05 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$.

Steklopor va turli bog‘lovchilar asosida kompozitsion materiallar donali, mastikali va quyma holatda issiqlik izolyasiyasi uchun ishlatiladi.

Uni penoplastlar tarkibiga kiritib buyumlarning mustahkamligini, olovga bardoshlilikini oshirish va bog'lovchi sarfini kamaytirish mumkin.

Ko'pik shisha yacheykali strukturaga ega bo'lib, shisha ishlab chiqarish shixtasi(kvars qumi, ohaktosh, soda va natriyli sulfat) yoki shisha siniqlari asosida olinadi. Ko'pik shisha shisha kukuni va gaz hosil qiluvchilarni (koks va ohaktosh) eritib, ko'pchitish jarayoni natijasida tayyorlanadi. Ko'pik shisha xumdondan brus shaklida uzluksiz chiqib turadi, kerakli o'lchamlarda kesiladi va asta-sekinlik bilan sovutiladi. Ko'pik shisha materiali devorlarida mikrog'ovaklar ko'p bo'lgani uchun yuqori issiqlik izolyasiyasi xususiyatiga, yuqori mustahkamlikka, suv va sovuqqa chidamlilikka ega bo'ladi.

Ko'pik shishaning g'ovakligi 80-95%, o'rtacha zichligi $200-600 \text{ kgm}^3$, issiq o'tkazuvchanligi $0,09-0,14 \text{ Vt(m}^0\text{S)}$, siqilishdagi mustahkamligi $2-6 \text{ MPa}$. Ko'pik shisha yonmaydigan material bo'lib, 400^0C haroratda ishlatilishi mumkin. Tarkibida ishqor bo'lmagan ko'pik shishalar 600^0C haroratda o'z xossalarini o'zgartirmaydi. Ularni oson kesish va ishlash mumkin. Ko'pik shisha plitalar uzunligi 500 mm, eni 400 mm va qalinligi 70-140 mm o'lchamlarda ishlab chiqariladi va issiqlik tarmoqlari, magistral truboprovodlar, devorlar, ship, sovuqxonalar qurilishida ishlatiladi. Ular madaniy-maishiy binolarda akustik va bezak materiali sifatida ishlatiladi.

Penopoliuretanlar poliefir polimerlari, diizotsianat, katalizator, emulgator va suv aralashmasining kimyoviy reaksiyalar natijasida ko'pchitib hosil qilinadi. Poliuretan bikr va elastik holda tayyorlanadi. Poliuretanning o'rtacha zichligi $50-60 \text{ kgm}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,02-0,04 \text{ Vt(m}^0\text{C)}$, issiqqa bardoshlilik -50^0C dan $+110^0\text{C}$ gacha, suv shimuvchanligi massa bo'yicha 2-5%.

Bikr poliuretan kichik o'rtacha zichlikka va yuqori mustahkamlikka ega bo'lib, suv va agressiv muhitlarga bardoshli, metall yuzalarga juda katta kuch bilan yopishadigan o'ta samarali issiqlik izolyasiyasi materiali hisoblanadi.

Bikr poliuretan plita ko'rinishida uch qatlamli panellar, segmentlar, qobiqlar tayyorlashda, magistral truboprovodlar uchun sovuq sharoitda ko'pchiydigan va qotadigan monolit issiqlik, izolyasiyasi qoplamalari hosil qilishda ishlatiladi.

Monolit qoplamalar tayyorlaganda yuzalarni gidroizolyasiya qilishga zarurat bo'lmaydi, chunki penopoliuretan massasi juda katta kuch bilan metall tuba tashqi qolipiga urungani sababli o'ta zich qatlam hosil bo'ladi.

Penopoliuretan asosida ikki tomoni zanglamaydigan po'lat listlar (alyuminiy folgasi va sh.k.) bilan qoplangan, istalgan o'lchamdagi panellar

ishlab chiqariladi va sanoat binolarida tom, devor issiqlik izolyasiyasida ishlatiladi.

Penopoliuretan biologik muhitlarga bardoshli bo'lgani uchun zamburug'lar va mikroorganizmlar ta'sir etishi ehtimoli bo'lgan joylarda ishlatish mumkin.

Elastik penopoliuretan panellar choklarini germetizatsiyalash uchun ishlatiladi. Poliuretanni qurilishda ishlatilganda yonuvchanligini hisobga olish kerak.

Penopolistirol polistirolga g'ovak hosil qiluvchi komponentlar kiritib tayyorlanadi. Penopolistirolning o'rtacha zichligi $25-40 \text{ kgm}^3$ bo'lib, edirilishga bardoshli, suv va kimyoviy muhitlarga chidamli bo'ladi. Uning issiqlik o'tkazuvchanligi $0,05 \text{ Vt(m}^0\text{S)}$, ishlatilish harorati 70^0S gacha ruhsat etilgan. Penopolistirolning kirishishi va yonuvchanligi uning kamchiligi hisoblanadi. Uning kirishishini bitum- elastomer material bilan yuzasini qoplash usulida kamaytirish mumkin. Ponopolistirol uch qatlamli panellar olishda, tom, to'siq konstruksiyalari tayyorlashda issiqlik izolyasiyasi sifatida ishlatiladi.

Penopolivinilxlorid bikr va elastik ko'rinishlari ishlab chiqariladi. Bikr polivinilxlorid -60^0C dan $+60^0\text{C}$ harorat orasida xossalarini qisman o'zgartirishi mumkin bo'lgan issiqlik izolyasiyasi materialidir. U odatda sarg'ish rangda bo'lib, tarkibiga turli rangdagi pigmentlar kiritish natijasida istalgan rangdagi mahsulotni tayyorlash mumkin. Mahsulot o'lchami $500 \times 750 \text{ mm}$, qalinligi $35-70 \text{ mm}$ plitalar ko'rinishida ishlab chiqariladi. Penopolivinilxloridning o'rtacha zichligi $95-195 \text{ kgm}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,06 \text{ Vt(m}^0\text{C)}$, 24 soat ichidagi suv shimuvchanligi $0,3\%$, ishlatilish harorati 70^0C atrofida, bo'ladi.

Ular asosida plitalar qurilish konstruksiyalari, sanoat uskunalari va truboprovodlarni issiqlik izolyasiyasi uchun ishlatiladi. Elastik penopolistirol o'rama mahsulot ko'rinishida ishlab chiqariladi va issiqlik izolyasiyasi va bezak materiali sifatida qo'llaniladi. Penopolivinilxlorid materiallari suv va agressiv muhitlarga chidamli va penopolistirol, penopoliuretan kabilarga nisbatan kamroq yonuvchandir.

Mipora karbamid-formaldegid polimeri tarkibiga ko'pirtiruvchi va qotiruvchi komponentlar kiritib olinadigan juda engil issiqlik izolyasiyasi materialidir. Miporaning o'rtacha zichligi $10-20 \text{ kgm}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,026-0,03 \text{ Vt(m}^0\text{C)}$, ishlatilish harorati 110^0C gacha. Yuqori darajada gigroskopikligi va mustahkamligining pastligi miporaning kamchiligi hisoblanadi. Mipora karkas konstruksiyalarni, truboprovodlarni, sovutgichlarni issiqlik izolyasiyasi uchun ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Penopoliuretanlar nima?
2. Ko'pchitilgan vermikulit nima?

10- MA'RUZA: INNOVATSION QOPLAMA MATERIALLAR. AKVAPANEL. GIPSOKARTON LISTLAR

Reja

1. Akvapanel.
2. Gipskarton listlar.
3. SHisha-magniyli listlar.
4. Veloks.
5. Yo'naltirilgan tolali (OSB) qoplama plitalar.
6. Sement-qirindili listlar.
7. Alyumin-kompozit listlar.

Tayanch iboralar: *pardevorlar, gipsbeton, bloklar, plitalar, panellar, shisha bloklar, ariqcha-taroqli plitalar, tovush izolyasiyasi, shishaprofillit, shisha paket.*

Devorlarni qoplash

Hozirgi vaqtda bino va inshootlar qurilishi shiddat bilan „ho'l“ usuldagi qurilishdan „quruq“ usulga o'tib bormoqda. Zamonaviy binolar qurilishini qoplama materiallar, ya'ni yog'och qipikli plitalar, sement qipikli plitalar, gipskarton listlari yoki shular kabi materiallarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Ana'naviy yog'och taxtalar ekologik toza, chidamli va mustahkam bo'lishiga qaramasdan, bir kamchiligi uning o'lchamlari kichkina. Markaziy Osiyoda yog'och ozligi sababli undan foydalanish ma'lum sabablarga ko'ra chegaralangan.

O'zbekistondagi qurilish materiallari bozorida qoplama listlar paydo bo'lishi bilan tez ommalashib ketdi.

Ma'lumotlarga ko'ra, AQSH va G'arbiy Evropada pardoqlash ishlari olib borishda 90% qoplama materiallardan foydalaniladi. Bu tendensiyaning rivojlanishi O'zbekistonda ham sezilmoqda, lekin mahalliy qurilish materiallari

bozorida suvga chidamli qoplama materiallarining turlari ozligi tufayli, ularni ishlab chiqarish va foydalanish sur'atining o'sishi hozircha pastligicha qolmoqda.

An'anaviy qurilish materiallarini ilmiy asosda sifatli ishlab chiqarish, ularni yaratish texnologiyalarini zamon talablariga moslash, arzon, tejamkor, sifatli ashyolar va texnologiyalar ishlab chiqish, yangidan-yangi va puxta materiallar olish, ularning tejamkor texnologiyalarini yaratish, bino va inshootlarni ta'mirlash, rekonstruksiya qilish usullarini mukammallashtirish, hamda bu jarayonda ashyolardan samarali foydalanish kabi vazifalar muhim masalalari safidan o'rin egallaydi.

AKVAPANEL

Akvapanel – bu universal ekologik toza, to'g'ri to'rtburchak shaklli va qalinlikdagi listli qurilish materialidir. Bunday plitalar hozirda «Knauf USG Systems» firmasining Germaniyada (Izerlon shahri) va Gretsiyada (Volos shahri) korxonalarida ishlab chiqarilmoqda. Ishlab chiqarish Germaniyaning Knauf Gips KG firmasi bilan AQSHning United States Gypsum Company (USG) firmasi bilan hamkorlikda amalga oshirilgan.

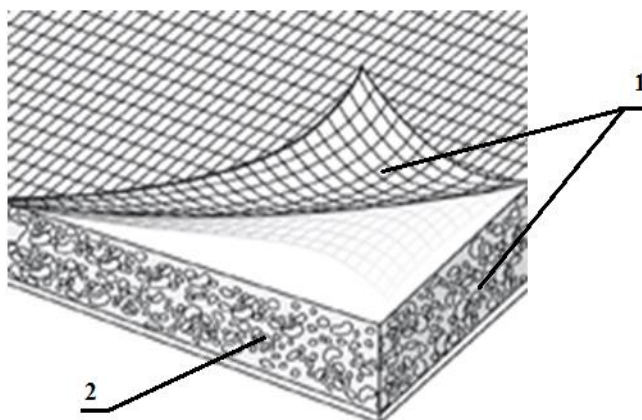
O'zining strukturasi bo'yicha Akvapanel mineral to'ldirgich va sementdan iborat o'zak va plitaning ikki tomonini armaturalovchi shishamatoli to'rdan iborat

Plitalarni ishlab chiqarish konveyer yordamida amalga oshirilib, ikki tomoni shishamatoli to'r bilan qoplangan engil betondan butun polotno qoliplanadi. Plitaning ikki tomoniga portlandsement xamiri suyuq qilib sepib chiqiladi. Polotnoning eni plitaning enini belgilaydi.

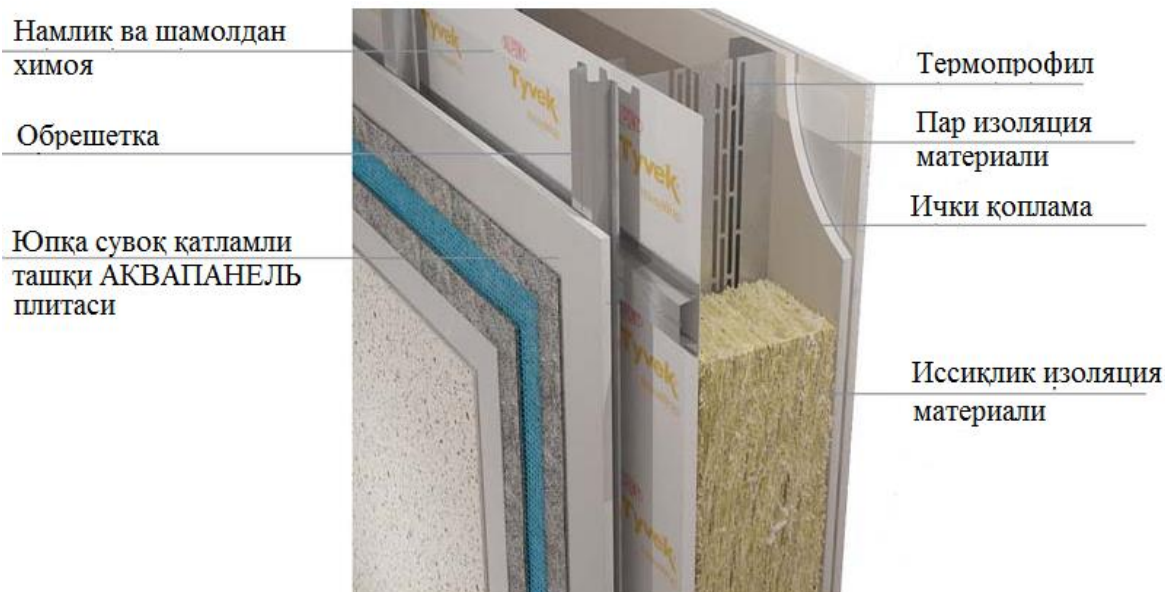
Tayyor bo'lgan engil beton tasmasidan kesib, zarur o'lchamdagi Akvapanel plitalari tayyorlanadi. Bu plitalarning bet tomoni silliq, orqa tomoni g'adir-budir qilib tayyorlanadi.

Akvapanelning texnik xossalari

Кўрсаткичлари	Ташқи	Ички
Узунлиги, мм	1200 ёки 2500	1200
Эни, мм	900	
Қалинлиги, мм	12,5	
Вазни, кг/м ²	~16	~15
Зичлиги, кг/м ³	~1200	~1050
Эгилишдаги мустаҳкамлиги, кам эмас, МПа	10	7
Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, Вт/м·К	0,32	0,27



Аквипанел листларининг структураси: 1 – арматураловчи то‘р; 2 – керамзитобетонли о‘зак



Akvapaneldan foydalanib karkas qoplamali tashqi devor namunasi

Gipskarton listlari

Gipskarton pardozbop qoplama material bo'lib, oson montaj qilish ishlarida qiyinchilik bo'lmaydi. Binoning faqat ichki joylarda ishlatiladi. Namlik ta'sir kilmagan sharoitda ishlatiladi. Qiyin o't oluvchi material hisoblanadi. CHegaralangan vaqtgacha qarshilik ko'rsatadi.

Gipskarton ikki tomonlama qog'oz karton orasiga, gips bo'tqasini joylab zichlanadi, keyin quritiladi. Gipskarton tayyorlashda listga 145-155°S haroratda issiqlik ishlovi beriladi, boshlang'ich issiqlik 120-135°S bo'ladi. Issiqlik ishlovi davrida 45-80 daqiqa davomida issiqlik ishlovi berilganida, gipskarton listlarining boshlang'ich namligi 34-42% dan 2% gacha kamayadi. Bu materialning egilishga bo'lgan mustahkamligining asosiy ko'rsatkichlaridan biridir. Egilishga bo'lgan mustahkamligini oshirish uchun, kichik armaturalovchi ko'shimchalar qo'shilishi mumkin. Qorishmaga plastikligini oshiruvchi qo'shimchalar qo'shiladi. Gipskarton listining ikki yoni karton bilan qoplangan bo'ladi. Uzunligi 2000-4000 mm, kengligi 600-1200 mm, qalinligi 6,5; 8,0; 12,5 va 24,0 mm listlar ishlab chiqariladi.

[illegible]

Texnik xarakteristikalar

Geometrik o'lchamlari: 2500 x 1200 x 12,5 mm (3 m²). 12,5 mm qalinlikdagi listning og'irligi: 29 kg.

Upakovkadagi listlar soni: 50 sht (150 m²)

Karton rangi: kul rang (GKL), yashil (GKL V)

YOng'in-texnik xarakteristikalar

Gipsokarton listlar o'z xossalariga ko'ra quyidagi guruhga bo'linadi:

G1 (GOST 30244 bo'yicha yonuvchanlik);

V3 (GOST 30402 bo'yicha alangalanish);

D1 (GOST 12.1.044 bo'yicha tutun hosil qilish qobiliyati);

T1 (GOST 12.1.044 bo'yicha toksinlik).

SHisha maqniyli listlar (glass magnesium board) bu listli qoplama material bo‘lib, gipskarton, gipstolali yoki OSB listlar o‘rniga foydalanishga taklif etilayotgan materialdir.

Bu materialning asosiy tashkil etuvchilari bo'lib magniy oksidi $-(\text{MgO})$ 40-50%, magniy xlorid (MgCl_2) 30-35%, perlit (SiO_2) , vulqon shishasi, materialda tovush izolyasion material sifatida) 3-8%, yog'och qirindisi - 15% gacha, suv, shishatola, polipropilen matosi. Hosil bo'lgan elimsimon massa maxsus qoliplar o'rnatilgan va listning qalinligini ta'minlovchi, xarakatlanuvchi qoliplovchining bunkeriga solinadi.

Tekis yuzaga shisha mato va polipropilen qatlami yoyiladi. Keyin ularning ustiga xarakatlanuvchi bunker yordamida elimsimon massa bir tekis qilib quyib chiqiladi. Uning ustiga polipropilen qatlami va shisha mato yoyib chiqiladi. Quyilgan massaning butun yuzasi bo'ylab, xamma qatlamlar yaxshi yopishishi uchun valik yurgazib chiqiladi. Keyin avtomatik kesuvchi mashina yordamida zarur o'lchamdagi plitalar bichib chiqiladi va ularning ustiga bir-biri bilan yopishib qolmasligi uchun yog'och qipig'i sepib chiqiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Gipskarton listlari
2. Akvapanel haqida malumot bering

11- MA'RUZA: SEMENT – QIRINDILI LISTLAR. ALYUMIN-KOMPOZIT LISTLAR

REJA

1. Sement-qirindili listlar. (SSP)

Sement-qirindili plitalar – zamonaviy ekologik toza, qiyin yonadigan qurilish materiali bo'lib, «quruq montaj» qurilishida keng foydalaniladi.

Sement-qirindili plitalar – eng avvalo turli maqsadlarga mo'ljallangan yig'ma konstruksiyalarni barpo etishda foydalaniladi.

- yangi qurilayotgan yoki eski binolarni rekonstruksiya qilishda fasadlar, pardevorlar, pollar, shiftlarda foydalaniladi.

- maxsus inshootlarning yong'in xavfsizligiga nisbatan yuqori talablar, atmosfera ta'siriga chidamlilik kabi talablar qo'yiladigan konstruksiyalarida foydalaniladi.

Asosiy fizik-mexanik xossalari

Xossasi	Ko'rsatkichi
Zichligi kg/m ³	1300
Namligi %	9 +/- 3
Qalinligi bo'yicha suv shimuvchanligi 24 soat davomida, %	<16,0
Qalinligi 8-16 mm bo'lgan plitalarning egilishdagi mustahkamligi, MPa	12,0
O'lchamlaridagi qalinligi bo'yicha, mm	farq: +/- 0,3
uzunligi va eni bo'yicha, mm	+/- 3,0

Alyumin-kompozit listlar.

Alyumin-kompozit panellar - bu o'ziga xos «buterbrod»ga o'xshash ikki alyumin listi va ular orasidagi polimer to'ldirgichdan iborat murakkab ko'p qatlamli materialdir.

Foydalanish soxalari:

- binolarning zamonaviy ekstererini ta'minlovchi va qo'shimcha devorlarni issiqlik izolyasiyasi, soddaligi va uzoq vaqt xizmat qilishini ta'minlovchi shamollatiladigan fasadlarda;
- Me'morchilikda balkonlar, karnizlar, bo'g'otlar va soyabonlarni qoplashda;
- tunnellarni qoplashda;
- Ko'rgazma stendlari intererlarini pardoqlashda;
- pardevorlarni qurishda, reklama shitlarini va turli qutilarni qurishda;
- turli uskunalarning kojuxini, avtokuzovlar, avtomobil va vagonlarni pardoqlashda, eski binolarni rekonstruksiya qilishda va boshq.

Kompozit panel o'ziga o'xshash materiallarga nisbatan 50-70 %ga engil (alyumin listga nisbatan o'rtacha 1,6 marta, po'lat listga nisbatan 3,4 marta, fibrotsementga nisbatan 2,1 marta engil).

Kompozit panellar quyosh nurini yaxshi qaytaradi va shuning uchun ularning tashqi ko'rinishi chiroyli.

Alyuminiyevye kompozitnye paneli



Qalinligi 3 mm bo'lgan kompozit panellarning umumlashtirilgan texnik tasniflari

Огирлиги, кг/м ²	3.6
Чўзилишдаги мустаҳкамлиги, МПа	260
Эгилишдаги мустаҳкамлиги, МПа	108
Эгилиш модули, МПа	2.55×10^{-4}
Алюмин катламини кўчишдаги мустаҳкамлиги, Н/мм	10.7
Товуш ютиш коэффициенти, дБ	25
Чизикли кенгайиш коэффициенти, к ⁻¹	2.5×10^{-5}

12- MA'RUZA: POLLAR UCHUN ZAMONAVIY MATERIALLAR. ASOSIY TASNIFLAR (POL YUZASI UCHUN QOPLAMALAR, POL YOTQIZISHNING YANGI TEXNOLOGIYALARI, POL UCHUN ASOSLAR). ILIQ POLLAR. QUYMA POLLAR. PARKET POLLARI. GIPS-TOLALI PLITALARDAN POLLAR

Reja

1. Asosiy tasniflar (pol yuzasi uchun qoplamalar, pol yotqizishning yangi texnologiyalari, pol uchun asoslar).
2. Iliq pollar.
3. Quyma pollar.
4. Parket pollari.
5. Gips-tolali plitalardan pollar.
6. Probkadan pol qoplamalari.
7. Laminat pol qoplamalari.
8. Falsh pollar.

Tayanch iboralar: quyma pollar, parket pollari, gips-tolali plitalar, laminat qoplamalar, falsh pollar, linoleum, kavrolin.

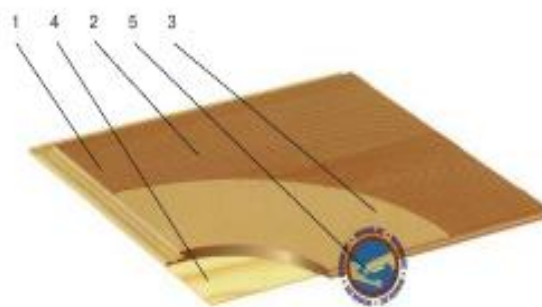
Asosiy tasniflar

Hozirgi vaqtda qurilishda pollarni yopish uchun polimer o'rama va plitka materiallar keng tarqalgan.

Polimer polbop materiallar, yog'och, sopol qoplama materiallaridan ancha engil, ular bioturg'un, mustahkam, gigiena talablariga javob beradi.

Pollarga qoplanadigan o'rama materiallar turli sintetik polimerlar asosida to'ldirgichlar, plastifikatorlar va pigmentlar kiritib tayyorlanadi. Ular linoleumlarga va sintetik gilam qoplamalarga bo'linadi.

Polimer turiga qarab linoleumlar: polivinilxloridli, gliftalli, kolloksilinli, rezinali (relin) linoleumlarga bo'linadi hamda tuzilishiga qarab asossiz, asosli (issiqlikdan va tovushdan himoyalovchi) bir qatlamli va ko'p qatlamli linoleumlarga bo'linadi, yuzasidagi rangga qarab esa bir rangli va ko'p rangli turlarga ajratiladi.



Pollarga qoplanadigan polimer o'rama materiallar eyilishiga yaxshi qarshilik ko'rsatadi, suvni kam singdiradi, egiluvchanligi yuqori va boshqa ijobiy xossalarga ega bo'ladi. Ko'piklangan lateks asosida tayerlanadigan tukli sintetik gilam ikki qatlamli o'rama material bo'lib, unda eyilishga chidamli ustki qatlam poliamid (kapron) matodan, asosi esa ko'pirtirilgan tabiiy yoki sintetik lateksdan bajarilgan.

Gilam qoplamaning umumiy qalinligi 8 mm da kapron tukning balandligi 3 mm, ko'pirtirilgan lateks asos balandligi esa 5..6 mm.

Tukli gilam uzunligi 12 m gacha eni 1 dan 4 m gacha va qalinligi 8 mm bo'lgan bir en matolar ko'rinishida tayerlanadi.

Tukli sintetik gilam past tovush va issiqlik o'tkazuvchanlik xossalariga ega, eyilishga va mexanik ta'sirlarga chidamli, namlab tozalash mumkin.

Tukli sintetik gilamni mehmonxona nomerlarini, konsert va teatr zallari, institutlar o'qish zallarini pollarini qilishda ishlatadilar.

Randalangan pogonaj buyumlar polbop taxtalar, shpuntlangan taxtalar,

devor va shiplarni qoplash uchun ishlatiladigan falsovkali taxtalardir.

SHpuntlangan taxtaning bir chetida o'yig'i, boshqa chetida esa chiqiqi bo'ladi,

natijada pol taxtalar jips birlashtiriladi. Buyumlarning ushbu guruhiga

profilli pogonaj buyumlar ham kiradi, masalan, devor va pol orasidagi chok-

larni berkitish uchun ishlatiladigan plitalar, deraza va eshik romlari uchun

chaspaklar, shuningdek, deraza tokcha taxtalari shular jumlasidandir. Pro-

filli pogonaj buyumlarning ko'rinishlari 2.11 – rasmda ko'rsatilgan.

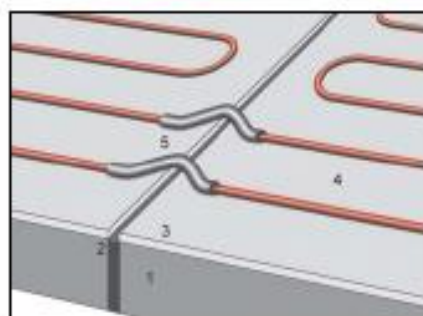
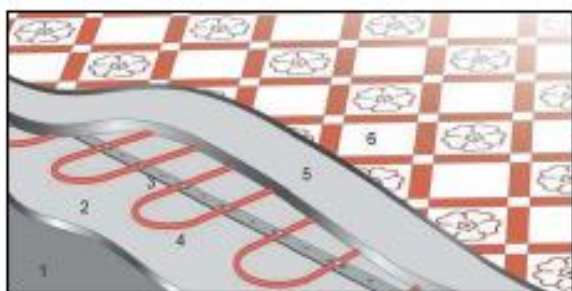
Parketli pollar uchun buyumlar quyidagi turlarga bo'linadi: donalab tayyorlanadigan parket, quroq va taxta parket, shuningdek, parket taxtalari va h. k. (GOST 862.1 – 85).

Donalab tayyorlanadigan parket randalangan hamda qirralari va yon tomoni profillangan turli o'lcham va shakldagi yog'och taxtachalardir. Taxtachalar qattiq daraxt navlarining (bolut, shumtol, qayin, tilog'och va h. k.) yog'ochlaridan tayyorlanadi. Ularning uzunligi 150, 200, 250, 300 va 400 mm, eni 30 dan 60 mm gacha (5 mm oralatib gradatsiyalanadi), qalinligi 15 va 18 mm.

Taxtachalarni o'zaro birlashtirib, parket polda turli naqshlar hosil qilinadi.



3D pollar



Iliq pollar

Taxta parketlar reykalardan yasalgan asosga suvga chidamli elimlar bilan yopishtirilgan, eyilishga chidamli tashqi qoplamli duradgorlik buyumlaridir. Taxtalarni o‘zaro biriktirish uchun uning perimetri bo‘ylab o‘yiq va chiqiq yasalgan. Parket taxtalar uzunligi 1200, 1800, 2400, 3000 eni 160, qalinligi 25 mm qilib tayyorlanadi. Ustki qoplamasi qattiq daraxt navlaridan (eman, shomshod va x. k.) hamda ninabargli (qarag‘ay, tilog‘och) navlardan eni 20, 25 va 30 mm li taxtachalardan yig‘iladi. Parket taxtaning asosi qarag‘ay, archa, tilog‘och, qayin, tog‘terak va boshqa navli yog‘och taxtachalardan yasaladi. Polbop laminant taxta yog‘och tolani karbamid smola bilan qorishtirib presslangan taxta (DVP) bo‘lib, yuzasiga laminat listi yopishtirilgan



Polbop laminant taxtalar

Polbop laminat taxta ikki xil o'lchamda ishlab chiqariladi: uzunligi R1-1216 mm, R2-1216 mm, eni 200 mm, qalinligi R1-8 mm, R2-10 mm, yuzasi 0,24 m².

YOg'ochsimon plastiklar yog'ochli materiallarni bosim ostida qizdirib qayta ishlangan buyumlardir. YOg'ochsimon plastiklar quyidagilarga bo'linadi:

presslangan yog'och (plastifikatsiyalangan); yog'och-qatlamli plastiklar; yog'och shoxlari va cho'plarni bog'lovi bilan presslab ishlangan buyumlar; polimerli bog'lovchilar asosida ishlangan yog'och tolali plita (DVP) va yog'och qirindili plitalar (DSP).

Polimer yog'och plitalarni tayyorlash jarayonida, yog'och qirindilari maydalanadi va tolalarga aylantirilib gilam shakllanadi. So'ngra gilam bo'laklarga bo'linadi va bo'laklardan presslangan plitalar ishlanadi. Nam bo'laklarni presslab qattiq yoki yarim qattiq plitalar olinadi.

Tolasimon plitalarni ishlashda maydalangan yog'och tolali massaga parafinli, smolali va yoqilg'i emulsiyalar qo'shiladi (namli muhitga chidamliligini oshirish uchun). Qattiq va o'ta qattiq plitalar massasiga nisbatan 5..7 % gacha namlikda, 150...170 OS haroratda qizdirib presslanadi. O'ta qattiq plitalarning o'rtacha zichligi 950 kg/m³, qattiq plitalarning o'rtacha 850 kg/m³ va yarim qattiq plitalarniki esa 400 kg/m³ dan kam emas. Plitalar uzunligi 1200....3600, eni 100...1800 va qalinligi 3...8 mm o'lchamlarda tayyorlanadi.

Qattiq yog'och tolali plita (DVP) larni qurilish konstruksiyalarida ishlatishda ularning qattiqligi va emirilish ko'rsatkichlari alohida ahamiyatga ega. YOg'och tolali plitalar ishlab chiqarishda bog'lovchi va

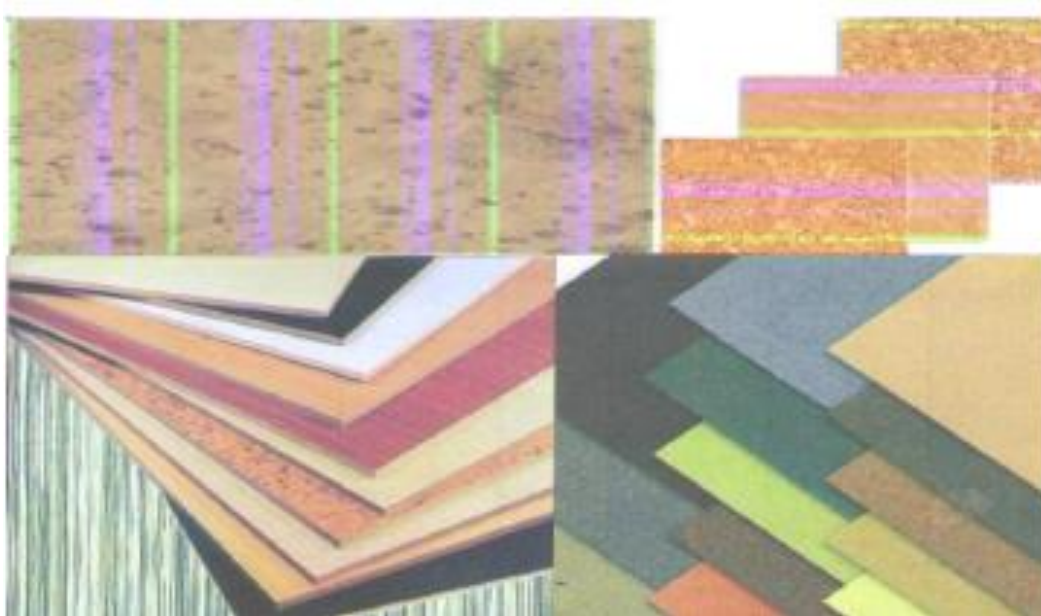
qo'shilmalar sifatida fenolformaldegid va mochevina formaldegid polimerlar ishlatiladi.

Bunday termoreaktiv sintetik smolalar yuqori harorat va bosim ostida qotadi. Qotish reaksiyasini tezlatish uchun turli katalizatorlar qo'shiladi.

Plitalarning namli muhitga chidamliligini oshirish uchun maydalangan yog'och qirindisi massasiga nisbatan 1 % gacha parafin, yoki serezin qo'shiladi. DSP uzunligi 2500...3500, eni 1220...1750 va qalinligi 10...25 mm o'lchamlarda;

ekstruzion usulda ishlanganining uzunligi 2500, eni 1250 va qalinligi 15...52 mm qilib tayyorlanadi.

DSP ning namligi 8 %, suv shimuvchanligi 12...80 %, issiq o'tkazuvchanlik ko'effitsienti 0,06...0,22 Vt/m OS, issiq yutuvchanligi 1,7...1,9 kJ/(kg k). YOg'och asosidagi plastik plitalarning turlari 2.16 – rasmda keltirilgan.



Nazorat savollari

1. YOg'ochning tuzilishi haqida aytib bering.
2. Qurilishda qanday yog'och turlari ishlatiladi?
3. YOg'ochning fizik xossalarini aytib bering.
4. YOg'ochning mexanik xossalari qanday aniqlanadi

13- MA'RUZA: KOMPAZITSIYALI MAYDA DONALI BETON

REJA

1.

Kompozitsiyali mayda donali betonlar—bu yuqori samaradorlikka ega bo‘lgan ko‘p komponentli betonlar bo‘lib, ularga kompozitsion bog‘lovchi moddalar, kompleksli tuzilish modifikatorlari, faol mineral komponent-lar, shuningdek, superyupqa kengayuvchilar va boshqa qo‘shilmalar ishlatiladi.

Tarkibning ko‘p komponentligi beton qorishma tarkibining shakllani-shini samarali boshqarish imkonini beradi, yuqori sifatli buyum va konstruksiyalarni ishlab chiqishni ta’minlaydi.

Sement–qumli qorishmaning reologik xossalariga, fizik–kimyoviy jarayonlarning kinetikasiga ta’sir qiluvchi modifikator va faol komponentlar sifatida quyidagilar ishlatiladi:

aniq maqsadga mo‘ljallangan kompleksli kimyoviy modifikatorlar;

dispersli qo‘shilma–suyultiruvchilar;

ultradispersli qo‘shilma–to‘ldiruvchilar, zichlovchi va faollashtiruvchilar;

tuzilishning hajmiy o‘zgarishini boshqaruvchi komponentlar;

kimyoviy modifikatorlar bilan birgalikda beton qorishmaning reologik xossalarini boshqaradigan komponentlar;

beton qorishmaning fizik–kimyoviy jarayonlarini boshqaradigan komponentlar;

betonga maxsus xossalar beradigan komponentlar;

dispersli tolasimon komponentlar;

materialning ichki issiqlik almashinuvini boshqaradigan komponentlar.

Kompozitsion bog‘lovchilar modifikatorlar va faol komponentlar betonning ishlatilash sohasi, tarkibi, ishlatiladigan materiallarning xossalari va betonga kiritiladigan talablardan kelib chiqqan holda tanlanadi.

Superplastifikatorlar va kam suv talabchan bog‘lovchilarni qo‘llash natijasida mayda donali betonning suv talabchanligi kamayadi, qorishma-ning me’yoriy harakatchanligiga erishiladi. Natijada, aniq S/Q nisbatida betonning zichligi va mustahkamligi ortadi (12.2 jadval).

Kompozitsion bog‘lovchi miqdori ortishi natijasida betonning mustahkamligi keskin ortadi. Ammo betonning hajmiy qisqarish deformatsiyasi ham sezilarli ortadi. Bu esa katta o‘lchamli konstruksiyalarni tayyorlashda qo‘shimcha tadbirlar qo‘llashni taqozo etadi.

Ma’yoriy sement–qumli qorishmadan tayyorlangan kompozitsiyali mayda donali betonlarning xossalari.

8–jadval

Bog‘lovchilar xili	Aniqlanadigan omillar	Beton tarkibi, S/Q			
		1:0	1:1	1:2	1:3
Portlandsement, M400	S/S				
	siqilishdagi maksimal mustahkamligi, $R_{\max}$, MPa	0,3	0,37	0,44	0,51
Mikrokremnozem va superplastifikatorlar qo‘shilgan KSB (kam suv talabchan bog‘lovchilar)	S/S	0,16	0,21	0,27	0,33
	$R_{\max}$, MPa	1740	1230	910	670

Betonning qotishi jarayonida hajmiy kichrayishini kamaytirish va me‘yorlash uchun kengayuvchi kompozitsion bog‘lovchi moddalar qo‘llash yaxshi samara beradi. Masalan, mayda donali beton tarkibiga mikrokremnozem va superplastifikator birgalikda qo‘shilsa hajmiy qisqarish deformatsiyasi bir necha marta kamayadi.

Dastlabki xom ashyolarni va beton tarkibini eng maqbul tanlash orqali hajmiy kichraymaydigan kompozitsion mayda donali beton olish mumkin.

Yuqori sifatli mayda donali beton olish quyidagi imkoniyatlarni o‘zida mujassam qiladi:

- beton qorishmaning yuqori texnologik xossalariga egaligi;
- beton qorishmaning yuqori tikstropiyaga egaligi;
- beton qorishmasi va beton tuzilishining shakllanishida boshqarish-ning saqlanishi;
- dastlabki qotish davrida qotish tezligini tezlashtirish va deformatsiyalanishini boshqarish, buyum va konstruksiyalarni ishlab chiqarish vaqtini kamaytirish va x.k.

betonning issiqlik chiqarish xossalarini keng chegarada boshqarish;

yig‘ma temirbeton korxonalarida issiqlik bilan qotirish vaqtini kamaytirish yoki undan voz kechish.

Bunday imkoniyatlar natijasida beton tarkibi yuqori ko‘rsatkichlarga erishadi. Kompozitsiyali mayda donali betonning 28 kundagi mustahkamligi 100...150 MPa gacha ortadi, 2 kunlikda 30...50 MPa mustahkamlikka erishadi, sovuqbardoshligi G‘600 va undan yuqori. Suv o‘tkazmovchanligi W12 va

undan yuqori, suv shimuvchanligi esa 1...2 % bo'ladi. Bunday betonlarning me'yoriy muhitda hizmat qilish davri 100 yildan ziyod bo'ladi.

Kompozitsion bog'lovchi moddalar sifatida kimyoviy qo'shilmalar kompleksi qo'shilgan va tinimsiz texnologiya joriy qilinishi natijasida hosil qilingan "kompozitsiyali yupqa donali" betonlar qurilish sanoatiga kirib kelmoqda. Maxsus texnologiyalar asosida tayyorlanadigan yuqori sifatli yupqa donali betonlarning mustahkamligi 100...180 MPa, suv o'tkazmovchanligi W20 dan, sovuqbardoshligi esa G'600 dan yuqori va boshqa bir qator ustunliklarga egadir. Haqiqatda ushbu yuqori sifatli "betonli skelet" asosida olinadigan beton va temirbeton konstruksiyalar ularga qo'yiladigan talablarga to'liq javob bera oladi.

Mayda donali kompozitsion betonlar tayyorlash uchun sanoat chiqin-dilari va ikkilamchi maxsulotlar (qum, tuyilgan shlaklar va x.k) ham qo'llaniladi. Ularning beton tarkibiga ta'sirining samarasi mineralogik tarkibi orqali belgilanadi va mayda donali betonlarning berilgan xossasi bo'yicha eng maqbul tarkibini tanlashni osonlashtiradi.

Nazorat savollari

1. Mayda donali betonning xossalri
2. Mayda donali betonlarning suv/sement nisbati

14-MA'RUZA: BETON TARKIBINI KIMYOVIY QO'SHILMALAR BILAN ANIQLASH

Reja

1. Beton qorishmasi

2. Superplastifikatorlar to'g'risida ma'lumot bering

Beton qorishmasi va betonning xossalarin yaxshilash uchun ishlatiladi-gan qo'shilmalarning xillari ko'payib bormaqda. Odatda ushbu qo'shilma-larni qo'llashda beton tarkibini loyixalashning aloxida uslublari talab etilmaydi. Beton tarkibini loyixalash yuqorida qayd qilinganidek bir-xil uslubda amalga oshiriladi. CHunki qo'shilmalar beton qorishmasi va beton-ning asosan sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash uchun xizmat qiladi.

Qo'shilmalar beton qorishma harakatchanligini oshiradi, sement sar-fini tejaydi, betonning fizik va mexanik xossalarini yaxshilaydi, ammo asosiy

bog'lanish $K_{CH} = f(S)$ oddiy betonda va qo'shilma qo'shilgan betonda bir-xil tavsifga ega bo'lib qolaveradi (K_{CH} -konus cho'kishi).

Beton qorishmaga qo'shiladigan superplastiklovchilar samarasi qo'shilmaning miqdoriga va sementning mineralogik tarkibiga bog'liq bo'la-di (10.7-jadval). Alyuminatli sementlar ishlatilganda qo'shilma me'yori sement massasiga nisbatan 0,1...0,2 % gacha oshiriladi.

Tajribalardan ma'lumki, toza klinkerli sement ishlatilganda superplastifikatorlarning ta'sir qilish darajasi yuqori samarali bo'ladi. Tar-kibida mineral qo'shilmalar mavjud bo'lgan yoki aralash tarkibli sementlar ishlatilganda esa superplastifikatorlarning ta'siri ancha kamdir. Masa-

Superplastifikatorlar miqdori va sement mineralogik tarkibining ta'sir qilish samarasi

10.7-jadval

Sementning shartli guruxi	Sementdagi miqdori, %		O'rtacha xarakatchan qorishmadagi suv sarfining superplastifikatorni me'yorlashda kamayishi, %			
	S ₃ S	S ₃ A	0,5	0,75	1	1,25
1	49	6	18	23	28	33
2	40	7...8	17	22	27	32
3	33	10	15	14	24	29

lan, KSB (kam suvtalabchan bog'lovchi) tayyorlashda sementning me'yoriy quru-qligi 28 % dan 14 % gacha kamayadi, KSB-50 (50 % mayda dispersli mineral komponent) tarkibli bog'lovchini tayyorlashda esa 17...20 % gacha kamayadi.

Beton qorishmasiga turli-xil superplastifikatorlarning plastiklov-chi ta'siri taxminan bir-xil bo'ladi. Masalan, sement sarfi 500 kg/m^3 bo'lganda uning massasiga nisbatan 1 % qo'shilgan qo'shilma beton qorishma-ning suv talabchanligini o'rtacha 23...25 % gacha kamaytiradi.

Tajribaviy qorishma tarkibini aniqlashda chiqib ketadigan suv miqdori ΔS superplastifikatorlarning me'yoriga bog'liq bo'ladi. YA'ni, sement massasiga nisbatan 0,5 % qo'shilma qo'shilganda suv sarfi 15 % ga kamaytiriladi va qo'shilma miqdorining xar 0,25 % ko'payishiga mos xolda 4...5 % gacha suv sarfi kamaytiriladi.

Beton qorishmaga SDB yoki shunga o'xshash turdagi qo'shilmalar qo'shilgan-da beton qorishmasi tarkibini xisoblash uchun 3.3-jadvalda (3 bobga qarang) keltirilgan ma'lumotlardan foydalanish mumkin (bunda shartli ravishda $\Delta S = 10 \%$ qabul qilinadi).

SHuningdek SDB qo'shilmaning plastiklovchi xususiyatini yaxshilash maqsadida ishqorli yoki polimerli qo'shilmalar, masalan XDSK yoki LSTM qo'shilsa ΔS miqdori 12...15 % gacha oshiriladi. Havo yutuvchi qo'shilmalar qo'shilganda $\Delta S = 3...7$ % olinadi.

Beton qorishmaning suv talabchanligiga qo'shilmalarning ta'siri k_1 ko'effitsient orqali xisobga olinishi mumkin. YA'ni $S_1 = k_1 \cdot S$ bog'lanish kiritiladi. Masalan, beton qorishmaga SDB qo'shilma qo'shilganda $\Delta S = 10$ % bo'lsa $k_1 = (100 - \Delta S)/100 = (100 - 10)/100 = 0,9$ ga teng bo'ladi.

Plastiklovchi va havo yutuvchi qo'shilmalarni eng maqbul me'yorlash bo'yicha tavsiya qilinadigan miqdorlari 10.8 va 10.9 jadvallarda keltirilgan.

Beton qorishmaga qo'shiladigan superplastifikatorlarning eng maqbul miqdori kutiladigan texnik-iqtisodiy samaraga bog'liq bo'ladi. Odatda superplastifikatorlarning eng maqbul me'yori tajriba yo'li bilan aniqlanadi va oddiy betonlar uchun sement massasiga nisbatan 0,5...0,7 % yuqori mustaxkam betonlar uchun esa 0,7...1,2 %, gacha olinadi.

Plastiklovchi qo'shilmalarni eng maqbul me'yorlash bo'yicha tavsiya qilinadigan miqdori

10.8-jadval

Sementning xillari	Sement massasiga nisbatan qo'shilma-ning quruq xoldagi miqdori, % hisobida		
	SDB, UPB	M, VLXK	VRP-1
Portlandsement, tez qotuvchi portlandsement	0,15...0,25	0,1...0,2	0,005...0,001
Ishqorlarga chidamli portlandsement	0,1...0,2	0,05...0,15	0,01...0,02
SHlakli portlandsement, putssolanli portlandsement	0,2...0,3	0,1...0,2	0,01...0,03

Havo yutuvchi va gaz xosil qiluvchi qo'shilmalarni eng maqbul me'yorlash bo'yicha tavsiya qilinadigan miqdori

10.9-jadval

Qo'shilmalarning xili	Sement massasiga nisbatan qo'shilmaning quruq xoldagi miqdori, % hisobida, sement sarfi kg/m ³ bo'lganda		
	300 gacha	300...400	450 dan ko'p

SNV, SPD, SNIPS-1, SDO, S, OP	0,005...0,015	0,01...0,02	0,015...0,035
GKJ-94	0,06...0,08	0,05...0,07	0,03...0,05

Kompleks qo‘shilmali superplastifikatorlar ishlatilganda esa ular-ning beton qorishmaga ta’siri har qaysi qo‘shilma uchun alohida olinadi (10.10-jadval).

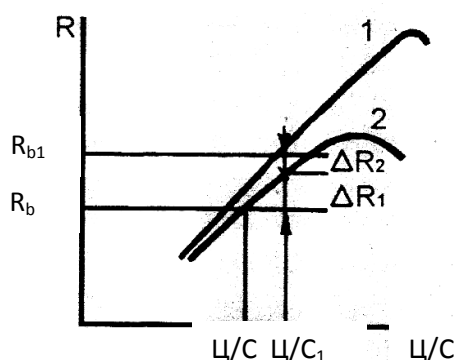
Kimyoviy qo‘shilmalar ishlatilganda beton mustaxkamligining sement-suv nisbatiga bog‘liqligi tavsifi o‘zgarmaydi. Qo‘shilma beton qorishma-dagi qo‘shimcha havoni yutish natijasida, S/S nisbati doimiy bo‘lganda xam uning mustaxkamligi birmuncha kamayadi.

Beton mustaxkamligining S/S nisbatiga bog‘liqligiga superplastiklovchining ta’siri 10.7-rasmda ko‘rsatilgan.

Kompleks qo‘shilmalarnig tavsiya etiladigan tarkibi

10.10-jadval

Kompleks qo‘shilmalar	Sement massasiga nisbatan kompleks qo‘shilmalarning quruq xoldagi miqdori, % xisobida
SDB+(SNV, SPD)	(0,1-0,3)+(0,003-0,03)
SDB+(GKJ-94, PGEN)	(0,1-0,3)+(0,05-0,1)
SDB+(SN, XK, NK, NNK)	(0,1-0,3)+(0,3-1,5)
UPD+SN	(0,1-0,3)+(0,5-1,5)
PAIII-1+(SNV, SPD)	(0,1-0,3)+(0,005-0,02)
SDB+(SNV, SPD)+NNK	(0,1-0,15)+(0,001-0,03)+(0,5-1,5)



10.7-расм. Бетон мустваккамлигининг Ц/С нисбатига боғлиқлигига суперпластификаторнинг таъсири. 1-суперпластификаторли бетон; 2-оддий бетон

unda koeffitsient $k_2 = 1$ ga teng bo'ladi. Plastiklovchi qo'shilmalar qo'shilgandagi beton mustavkamligining S/S nisbatiga bog'liq xolda o'sishi ΔR_1 va ΔR_2 kesmalar bilan ifodalanadi.

Qo'shilmalarning umumiy xoldagi ta'siri umumlashtirilgan koeffitsient k_3 orqali ifodalanishi mumkin.

$$k_3 = k_2[(1 - k_2 \cdot 0,5 \cdot k_1 S/S)/(1 - 0,5 \cdot k_1 S/S)] \quad (10.19)$$

Beton qorishmaga havo yutuvchi qo'shilmalar qo'shilganda materiallar sarfi tajribaviy qorishmalar uchun betonda 4...5 % so'rilgan xavo miqdori mavjud deb xisoblanadi. SHu sababli, zich tuzilishli betonni olish tenglamalari (10.1) va (10.2) quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$S/\rho_s + S + Q/\rho_q + III/\rho_{III} + S \cdot H = 1000 \quad (10.20)$$

va

$$S/\rho_s + S + Q/\rho_q + S \cdot H = P_{III} \cdot \alpha(III/\rho_{III}) \quad (10.21)$$

bu erda $S \cdot H$ -so'rilgan havo miqdori, l.

Qum sarfi esa quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$K = [100 - (S/\rho_s + S + III/\rho_{III} + SX)] \cdot \rho_k \quad (10.22)$$

Tajribalar shuni ko'rsatadiki, beton qorishmaning qulay joylanuvchanligini, suv o'tkazmovchanligini va sovuqbardoshligini oshirish uchun 10.4 jadvalda keltirilgan α koeffitsient miqdorini 0,05...0,1 birlikka oshi-rish tavsiya qilinadi.

Havo yutuvchi qo'shilmalar qo'shilganda bir xil qattiqlikdagi yoki xarakatchan beton qorishmasi olish uchun suv sarfi yuqorida ko'rsatilgan 3.29 rasmdagi (§ 3.4 qarang) miqdoriga nisbatan 15...20 l ga kamaytiriladi. YA'ni

xavo yutuvchi qo'shilmalar qo'shilgan beton tarkibini xisoblashda konus cho'kishi miqdori 25...30 % ga kamaytiriladi.

Beton qorishmasiga qo'shiladigan qo'shilmalarning samaradorligini belgilovchi k_1 va k_2 koeffitsientlarni qo'llash orqali beton tarkibini aniqlash jarayonini ancha soddalashtirish mumkin. Bunda tarkib quyidagi ketma-ketlik bo'yicha hisoblanadi:

1. Oddiy beton uchun suv sarfi qorishmaning talab qilinadigan harakatchanligi 10.5-jadval yoki 3.29-rasmdagi grafiklardan aniqlanadi, so'ngra qo'shilma qo'shilgan beton uchun suv sarfi S_1 quyidagicha aniqlanadi:

$$S_1 = k_1 \cdot S \quad (10.23)$$

bu erda k_1 - yuqorida keltirilgan tavsiyalar bo'yicha qabul qilinadi.

2. S/S miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$S/S = [(k_2 \cdot A \cdot R_s)/(R_b + 0,5 \cdot k_2 \cdot A \cdot R_s)] \quad (10.24)$$

bu erda k_2 - tajribalar asosida olinadi yoki $k_2 = 1$ qabul qilinadi.

3. Sement sarfi aniqlandi:

$$S = S_1/S/S \quad (10.25)$$

4. SHag'al va qum sarfi (10.3) va (10.4) formulalar orqali aniqlandi.

Berilgan mustaxkamlikka erishish uchun qo'shilmaning eng maqbul miqdorini aniqlash maqsadida to'qqizta tarkib bo'yicha beton namunalar tajriba qilinadi. Misol uchun, sement sarfi o'zgarmas, ya'ni 300 kg/m^3 bo'l-ganda, qorishma xarakatchanliklari 1...2; 6...8 va 12...14 sm, qo'shilmalar miqdori esa sement massasiga nisbatan 0,5; 0,75 va 1 % ga teng qilib olinadi va namunalar tayyorlanib, tajriba qilinadi. Natijada qaysi tarkib bo'yicha eng yuqori mustaxkamlikka erishilsa, shu tarkib asosiy deb qabul qilinadi.

Beton qorishmasini tayyorlashda qo'shilmalar suvga eritilib, ma'lum konsentratsiyaga keltirilgach betonqorigichga solinadi. Bunda qo'shilmalar-ning suvdagi konsentratsiyasi quyidagicha bo'ladi: xavo yutuvchi qo'shilmalar va VRP-1 uchun 1...5 %; plastiklovchi qo'shilmalar uchun 5...10 %; superplastifikatorlar uchun 10...20 %.

Eritmaning konsentratsiyasi uning zichligini belgilaydi. Bu tavsif beton qorishmaga solinadigan aralashmaning sarfini aniqlashda qo'llaniladi. Turli-xil qo'shilmali eritma zichligining uning konsentratsiyasiga bog'liqligi 10.11-jadvalda keltirilgan.

Turli-xil qo'shilmali eritma zichligining shu eritma
konsentratsiyasiga bog'liqligi

10.11-jadval

Eritma konsentra-siyasi, %	Eritma zichligi, g/sm ³							
	SDB	10-03	S-3	SN	XK	NNXK	SNV	GKJ-94
2	1,009	1,007	1,008	1,016	1,015	1,018	1,005	1,012
4	1,014	1,016	1,035	1,032	1,035	1,012	1,012	1,025
6	1,025	1,021	1,024	1,054	1,049	1,052	1,018	1,038
8	1,033	1,028	1,032	1,072	1,066	1,07	1,024	1,05
10	1,043	1,035	1,04	1,092	1,084	1,087	1,03	1,63
15	1,068	1,057	1,065	1,141	1,13	1,131	1,045	-
20	1,091	1,08	1,09	-	1,178	1,175	1,06	-
30	1,144	1,14	1,145	-	1,28	1,263	1,089	-
40	1,202	-	-	-	-	-	1,12	-

YUqori konsentratsiyali qo‘shilma eritmasining 1m³ beton uchun sarfi quyidagi formula orqali aniqlanadi (I):

$$A = S \cdot Q / (k \cdot \rho_e) \quad (10.26)$$

bu erda S-sement sarfi, kg/m³; Q-qo‘shilma miqdori, sement massasiga nisbatan %; k-tayyorlangan eritma konsentratsiyasi, %; ρ_e -tayyorlangan eritma zichligi, g/sm³.

1m³ beton qorishmasini eritish uchun etishmaydigan suv miqdori S₂ quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$S_2 = S_1 - A \cdot \rho_e (1 - k/100) \quad (10.27)$$

bu erda S₁-1m³ beton uchun suv sarfi bo‘lib, yuqoridagi (10.23) formula oqali topiladi.

Kukunsimon yoki quyuq pastasimon qo‘shilmalar berilgan miqdordagi suvga eritiladi. Eritma to‘liq tayyor bo‘lgach uning zichligi “areometr” o‘lchagichi yordamida aniqlanadi. Qo‘shilmalarning suvda erishini tezlatish uchun suvni 40...70⁰ S gacha isitish tavsiya qilinadi va uni tinimsiz aralashtirib turish zarur bo‘ladi.

Qo‘shilma eritmasining sifati uning eritmadagi zichligi orqali nazorat qilinadi. Tashqi xarorat o‘zgarganda esa zichlik ko‘rsatkichiga kerakli to‘g‘rilash kiritiladi:

$$\rho_t = \rho_{20} - A_t(t - 20) \quad (10.28)$$

bu erda ρ_t , ρ_{20} - eritmaning o‘zgargan haroratdagi va +20⁰S dagi zichliklari; A_t-xaroratning zichlik koeffitsienti; t - qorishma zichligini aniqlash vaqtidagi xarorat, ⁰S.

Qo‘shilma eritmasini hajmiy me‘yorlashda tashqi xarorat ta’siri quyidagi formula orqali xisoblanadi:

$$D_t = D_{20} \cdot \rho_t / \rho_{20} \quad (10.29)$$

bu erda D_t va D_{20} -eritmadagi qo‘shilmaning t va $+20^0\text{S}$ haroratlardagi miqdori.

Nazorat savollari

1. Tajribaviy qorishma tarkibini aniqlash
2. Beton qorishmasini tayyorlash ishlari

Mustaqil ish mavzulari

1. Qurilish materiallarini ishlab chiqarishda energiyani tejash muammolari;
2. Qurilish industriyasida yangi zamonaviy texnologiyalar;
3. Qurilish industriyasidagi zamonaviy texnologiyalar bilan tanishish;
4. Mineral va silikat toladan tayyorlangan plastik armatura;
5. Bazalt va polipropilen tolalar;
6. Temir-beton orayopma plitalarini uzluksiz tayyorlash;
7. Betonlar va qorishmalar uchun kimyoviy qo‘shimchalar;
8. Zamonaviy devorbop materiallar;
9. Pardevorlar uchun zamonaviy materiallar;
10. Zamonaviy issiqlik izolyasiyasi materiallari;
11. Zamonaviy pardobop qurilish materiallari;
12. Zamonaviy tombop materiallar;
13. Pollar uchun zamonaviy materiallar;
14. Texnogen xom ashyodan foydalanib olinadigan zamonaviy qurilish materiallari;
15. Nanotexnologiyalar to‘g‘risida asosiy tushunchalar;
16. Nanotexnologiyalardan foydalanish soxalari;
17. Qurilish materialshunosligida nanotexnologiya elementlaridan foydalanish tajribalari;
18. Qurilish materialshunosligida nanotizimlardan foydalanish istiqbollari.
19. Materiallarning asosiy xossalarini aniqlash bo‘yicha masalalar echish.
20. Beton xossalarini modifikatsiyalash borasida olib borilayotgan ilmiy izlanishlar;
21. Zamonaviy quruq qurilish qorishmalari;
22. Zamonaviy devorbop materiallar;
23. Zamonaviy tombop materiallar;
24. Qurilish materiallarining strukturasi va asosiy xossalari;
25. Samarali ko‘pikbetonlar. Muammolar, zamonaviy erishilgan yutuqlar va ulardan qurilishda foydalanish;

26. Samarali gazbetonlar. Muammolar, zamonaviy erishilgan yutuqlar va ulardan qurilishda foydalanish;
27. Maxalliy sanoat korxonalari chiqindilari asosida materiallar ishlab chiqarish;
28. Maxalliy va chet el zamonaviy pardozbop materiallari turlari va xossalari;
29. Maxalliy xom ashyo resurslaridan pardozbop materiallari ishlab chiqarish imkoniyatlari tahlili;
30. Maxalliy va chet el issiqlik izolyasiyasi materiallarining issiqlik-texnik xossalarini issiqlik texnikasi bo'yicha normativ xujjatlar talablariga javob berishi nuqtai nazaridan tahlili;
31. YAngi istiqbolli issiqlik izolyasiyasi materiallari va ularni ishlab chiqarish texnologiyasi;
32. Qurilish materialshunosligida nanotexnologiya elementlaridan foydalanish tajribalari.
33. Qurilish materialshunosligida nanotizimlardan foydalanish istiqbollari.
34. Maxsus suvoqbop qorishmalar.
35. Polbop qorishmalar.
36. Dekorativ qorishmalar.
37. YUpqa dekorativ qorishmalar.
38. Pollar uchun beton va qorishmalar.
39. Quruq qurilish qorishmalarining asosiy turlari.
40. Gipsdan pardozbop buyumlar.
41. Tovush izolyasiya materiallari.
42. Pardozbop plastmassa buyumlari.
43. Polbop o'rama materiallar.
44. Sendvich panellar.
45. Fasadbop sopol buyumlar.
46. Saydinglar.

Kichik guruhlarda ishlash qoidalari:

- Har kim o‘z o‘rtoqlarini tinglashi, xurmat bildirishi kerak.
- Har kim faol, berilgan topshiriqqa ma’suliyat bilan qaragan xolda ishlashi kerak.
- Har kim zarur xolda yordam so‘rashi lozim
- Har kim undan yordam so‘ralganda albatta yordam berishi kerak.
- Har kim gurux ishi natijasini baxolashda ishtirok etishi shart.
-

Kichik guruxlar uchun topshiriqlar:

1-gurux uchun topshiriq

Sement qorishmasining yirik to‘ldiruvchilari. Engil betonlarning mustahkamligi . Og‘ir beton so‘ziga “Klaster” tuzing.

2-gurux uchun topshiriq

Keramzitli shag‘al va qorishma mustaxkamligining keramzitbeton mustaxkamligiga ta’siri.

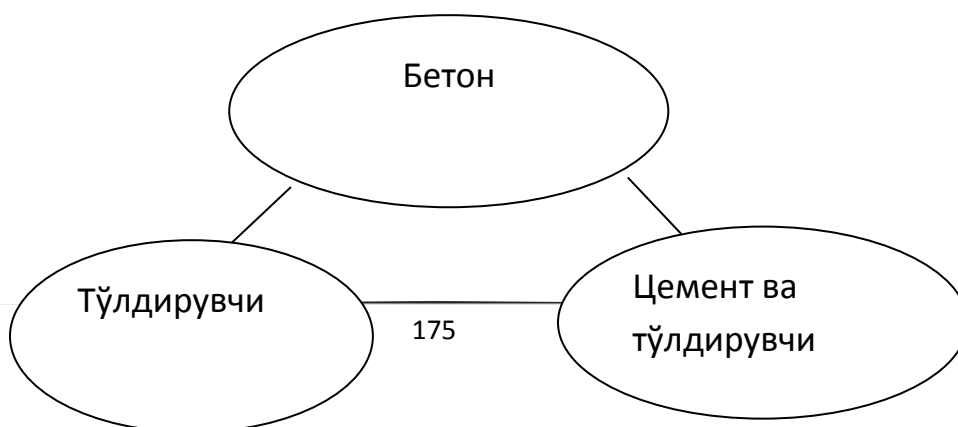
3-gurux uchun topshiriq

Engil betonlarning mustahkamligiga asosan tarkibidagi yirik g‘ovakli to‘ldiruvchilar.

Nazorat savollar:

1. Sodir buladigan barcha jarayonlar
2. Ish davri jarayonlari
3. Texnologik sikl elementlari
4. Keramzitli shag‘al va qorishma mustaxkamligining keramzitbeton mustaxkamligiga ta’siri

Klaster usulida mavzu bo‘yicha ma’lum bo‘lgan tushunchalarni faollashtiradi



«FSMU» metodi

Texnologiyaning maqsadi: Mazkur texnologiya tinglovchilardagi umumiy fikrlardan xususiy xulosalar chiqarish, taqqoslash, qiyoslash orqali axborotni o'zlashtirish, xulosalash, shuningdek, mustaqil ijodiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Mazkur texnologiyadan ma'ruza mashg'ulotlarida, mustahkamlashda, o'tilgan mavzuni so'rashda hamda amaliy mashg'ulot natijalarini tahlil etishda foydalanish tavsiya etiladi.

Texnologiyani amalga oshirish tartibi:

- qatnashchilarga mavzuga oid bo'lgan yakuniy xulosa yoki g'oya taklif etiladi;
- har bir tinglovchiga FSMU texnologiyasining bosqichlari yozilgan qog'ozlarni tarqatiladi:

Ф	• фикрингизни баён этинг
С	• фикрингизни баёнига сабаб кўрсатинг
М	• кўрсатган сабабингизни исботлаб мисол келтиринг
У	• фикрингизни умумлаштиринг

- tinglovchilarning munosabatlari individual yoki guruhviy tartibda taqdimot qilinadi.

FSMU tahlili qatnashchilarda kasbiy-nazariy bilimlarni amaliy mashqlar va mavjud tajribalar asosida tezroq va muvaffaqiyatli o'zlashtirilishiga asos bo'ladi.

Fikr: “Kimyoviy qo'shimchalardan foydalanish oldindan belgilangan xossalari betonlar olishning asosiy tamoyillaridan biridir”.

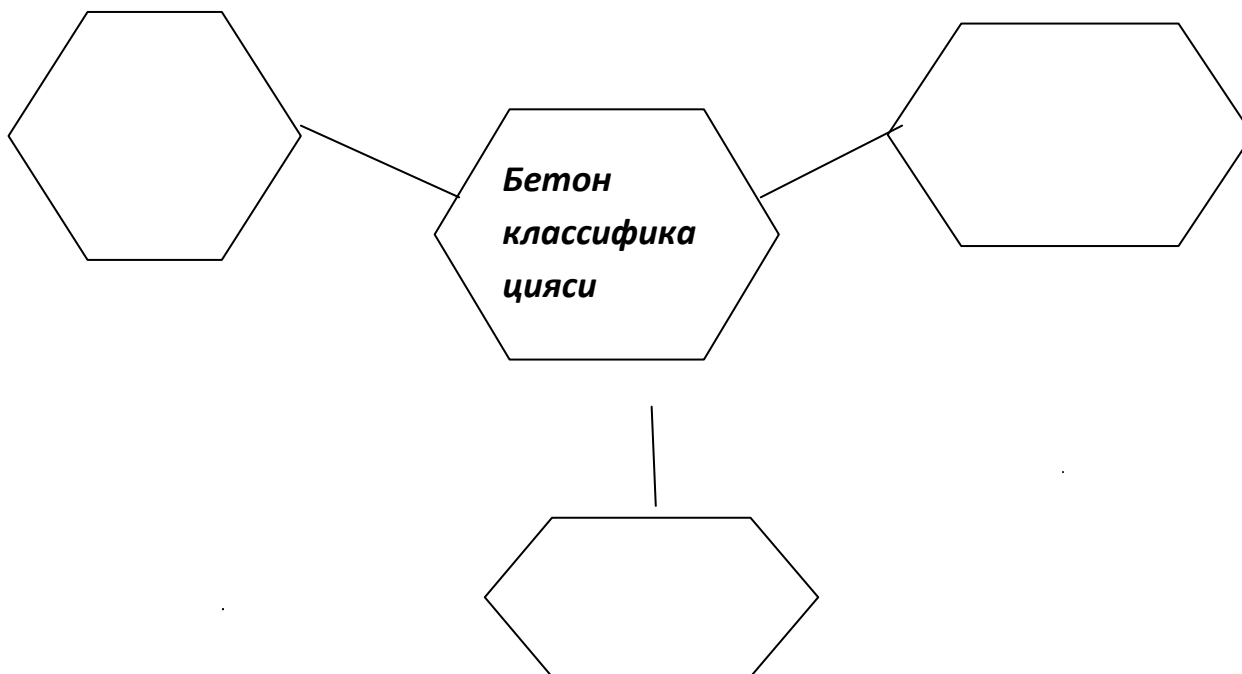
Topshiriq: Mazkur fikrga nisbatan munosabatingizni FSMU orqali tahlil qiling.

Nazorat savollar:

1. Qurilishda sement yoki boshqa noorganik bog'lovchi moddalar
2. Betonning faol tashkil etuvchilari

3. Beton klassifikatsiyasi.
4. Betonning ishlatish sohalari.

Klaster usulida mavzu bo'yicha ma'lum bo'lgan tushunchalarni faollashtiradi



“Assessment” metodi

Metodning maqsadi: mazkur metod tinglovchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o'zlashtirish ko'rsatkichi va amaliy ko'nikmalarini tekshirishga yo'naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta'lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo'nalishlar (test, amaliy ko'nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo'yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

“Assesment” lardan ma'ruza mashg'ulotlarida tinglovchilarning mavjud bilim darajasini o'rganishda, yangi ma'lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg'ulotlarda esa mavzu yoki ma'lumotlarni o'zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o'z-o'zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. SHuningdek, o'qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o'quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo'shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin.



Тест

- 1.GLENIYUM - бу нима?
- А. суперпластификатор
- В. лок-бўёқ материал
- С. елим



Қиёсий таҳлил

- Иссиқлик изоляцияси материалларининг кўрсаткичларини таҳлил қилинг?



Тушунча таҳлили

- ҚҚҚ қисқармасини изоҳланг



Амалий кўникма

- Бетон таркибидаги кимёвий кўшимчанинг оптимал миқдорини аниқланг?

“Keys-stadi” metodi

«**Keys-stadi**» - inglizcha soʻz boʻlib, («case» – aniq vaziyat, hodisa, «study» – oʻrganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni oʻrganish, tahlil qilish asosida oʻqitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini oʻrganishda foydalanish tartibida qoʻllanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. Keys harakatlari oʻz ichiga quyidagilarni qamrab oladi: Kim (Who), Qachon (When), Qaerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday/ Qanaqa (How), Nima-natija (What).

“Keys metodi” ni amalga oshirish bosqichlari

Ish bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
1-bosqich: Keys va uning axborot taʼminoti bilan tanishtirish	✓ yakka tartibdagi audio-vizual ish; ✓ keys bilan tanishish(matnli, audio yoki media shaklda); ✓ axborotni umumlashtirish; ✓ axborot tahlili; ✓ muammolarni aniqlash
2-bosqich: Keysni aniqlashtirish va oʻquv topshirigʻni belgilash	✓ individual va guruhda ishlash; ✓ muammolarni dolzarblik ierarxiyasini aniqlash; ✓ asosiy muammoli vaziyatni belgilash

3-bosqich: Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali o'quv topshirig'ining echimini izlash, hal etish yo'llarini ishlab chiqish	✓ individual va guruhda ishlash; ✓ muqobil echim yo'llarini ishlab chiqish; ✓ har bir echimning imkoniyatlari va to'siqlarni tahlil qilish; ✓ muqobil echimlarni tanlash
4-bosqich: Keys echimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.	✓ yakka va guruhda ishlash; ✓ muqobil variantlarni amalda qo'llash imkoniyatlarini asoslash; ✓ ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash; ✓ yakuniy xulosa va vaziyat echimining amaliy aspektlarini yoritish

Keys. Agressiv muhitda foydalaniluvchi ma'suliyatli temirbeton konstruksiyani ishlab chiqarish uchun loyiha bo'yicha sulfatga chidamli sement qo'llanilishi lozim. Bunday sement ishlab chiqaruvchi zavod sexining ishi vaqtinchalik to'xtatilgan. Sulfatga chidamli sement qurilish materiallari bozorida ham yo'q. Loyixaga tuzatishlar kiritish imkonsiz. Bunday sharoitlarda temirbeton konstruksiyani qanday qilib ishlab chiqarish mumkin.

Кейсни бажариш босқчилари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг (индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Темирбетон конструкцияни ишлаб чиқариш учун бажариладагина ишлар кетма-кетлигини белгиланг (жуфтликлардаги иш).

“SWOT-tahlil” metodi

Metodning maqsadi: mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo'llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.

S – (strength)	• кучли томонлари
W – (weakness)	• заиф, кучсиз томонлари
O – (opportunity)	• имкониятлари
T – (threat)	• тўсиқлар

“Insert” metodi

Metodning maqsadi: Mazkur metod tinglovchilarda yangi axborotlar tizimini qabul qilish va bilimlarni o‘zlashtirilishini engillashtirish maqsadida qo‘llaniladi, shuningdek, bu metod tinglovchilar uchun xotira mashqi vazifasini ham o‘taydi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

- o‘qituvchi mashg‘ulotga qadar mavzuning asosiy tushunchalari mazmuni yoritilgan input-matnni tarqatma yoki taqdimot ko‘rinishida tayyorlaydi;
- yangi mavzu mohiyatini yorituvchi matn ta’lim oluvchilarga tarqatiladi yoki taqdimot ko‘rinishida namoyish etiladi;
- ta’lim oluvchilar individual tarzda matn bilan tanishib chiqib, o‘z shaxsiy qarashlarini maxsus belgilar orqali ifodalaydilar. Matn bilan ishlashda tinglovchilar yoki qatnashchilarga quyidagi maxsus belgilardan foydalanish tavsiya etiladi:

Belgilar	1-matn	2-matn	3-matn
“V” – tanish ma’lumot.			
“?” – mazkur ma’lumotni tushunmadim, izoh kerak.			
“+” bu ma’lumot men uchun yangilik.			
“– ” bu fikr yoki mazkur ma’lumotga qarshiman?			

Belgilangan vaqt yakunlangach, ta’lim oluvchilar uchun notanish va tushunarsiz bo‘lgan ma’lumotlar o‘qituvchi tomonidan tahlil qilinib, izohlanadi,

ularning mohiyati to'liq yoritiladi. Savollarga javob beriladi va mashg'ulot yakunlanadi.

Venn Diagrammasi metodi

Metodning maqsadi: Bu metod grafik tasvir orqali o'qitishni tashkil etish shakli bo'lib, u ikkita o'zaro kesishgan aylana tasviri orqali ifodalanadi. Mazkur metod turli tushunchalar, asoslar, tasavurlarning analiz va sintezini ikki aspekt orqali ko'rib chiqish, ularning umumiy va farqlovchi jihatlarini aniqlash, taqqoslash imkonini beradi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

- tinglovchilar ikki kishidan iborat juftliklarga birlashtiriladilar va ularga ko'rib chiqilayotgan tushuncha yoki asosning o'ziga xos, farqli jihatlarini (yoki aksi) doiralar ichiga yozib chiqish taklif etiladi;
- navbatdagi bosqichda tinglovchilar to'rt kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiriladi va har bir juftlik o'z tahlili bilan guruh a'zolarini tanishtiradilar;
- juftliklarning tahlili eshitilgach, ular birgalashib, ko'rib chiqilayotgan muammo yohud tushunchalarning umumiy jihatlarini (yoki farqli) izlab topadilar, umumlashtiradilar va doirachalarning kesishgan qismiga yozadilar.

“Blits-o'yin” metodi

Metodning maqsadi: tinglovchilarda tezlik, axborotlar tizmini tahlil qilish, rejalashtirish, prognozlash ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat. Mazkur metodni baholash va mustahkamlash maksadida qo'llash samarali natijalarni beradi.

Metodni amalga oshirish bosqichlari:

1. Dastlab tinglovchilarga belgilangan mavzu yuzasidan tayyorlangan topshiriq, ya'ni tarqatma materiallarni alohida-alohida beriladi va ulardan materialni sinchiklab o'rganish talab etiladi. SHundan so'ng, tinglovchilarga to'g'ri javoblar tarqatmadagi «yakka baho» kolonkasiga belgilash kerakligi tushuntiriladi. Bu bosqichda vazifa yakka tartibda bajariladi.

2. Navbatdagi bosqichda trener-o'qituvchi tinglovchilarga uch kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiradi va guruh a'zolarini o'z fikrlari bilan guruhdoshlarini tanishtirib, bahslashib, bir-biriga ta'sir o'tkazib, o'z fikrlariga ishonirish, kelishgan holda bir to'xtamga kelib, javoblarini «guruh bahosi» bo'limiga raqamlar bilan belgilab chiqishni topshiradi. Bu vazifa uchun 15 daqiqa vaqt beriladi.

3. Barcha kichik guruhlar o'z ishlarini tugatgach, to'g'ri harakatlar ketma-ketligi trener-o'qituvchi tomonidan o'qib eshittiriladi, va

tinglovchilardan bu javoblarni «to‘g‘ri javob» bo‘limiga yozish so‘raladi.

4. «To‘g‘ri javob» bo‘limida berilgan raqamlardan «yakka baho» bo‘limida berilgan raqamlar taqqoslanib, farq bulsa «0», mos kelsa «1» ball quyish so‘raladi. SHundan so‘ng «yakka xato» bo‘limidagi farqlar yuqoridan pastga qarab qo‘shib chiqilib, umumiy yig‘indi hisoblanadi.

5. Xuddi shu tartibda «to‘g‘ri javob» va «guruh bahosi» o‘rtasidagi farq chiqariladi va ballar «guruh xatosi» bo‘limiga yozib, yuqoridan pastga qarab qo‘shiladi va umumiy yig‘indi keltirib chiqariladi.

6. Trener-o‘qituvchi yakka va guruh xatolarini to‘plangan umumiy yig‘indi bo‘yicha alohida-alohida sharhlab beradi.

7. Tinglovchilarga olgan baholariga qarab, ularning mavzu bo‘yicha o‘zlashtirish darajalari aniqlanadi.

Kichik guruhlarda ishlash qoidalari:

- Har kim o‘z o‘rtoqlarini tinglashi, xurmat bildirishi kerak.
- Har kim faol, berilgan topshiriqqa ma’suliyat bilan qaragan xolda ishlashi kerak.
- Har kim zarur xolda yordam so‘rashi lozim
- Har kim undan yordam so‘ralganda albatta yordam berishi kerak.
- Har kim gurux ishi natijasini baxolashda ishtirok etishi shart.

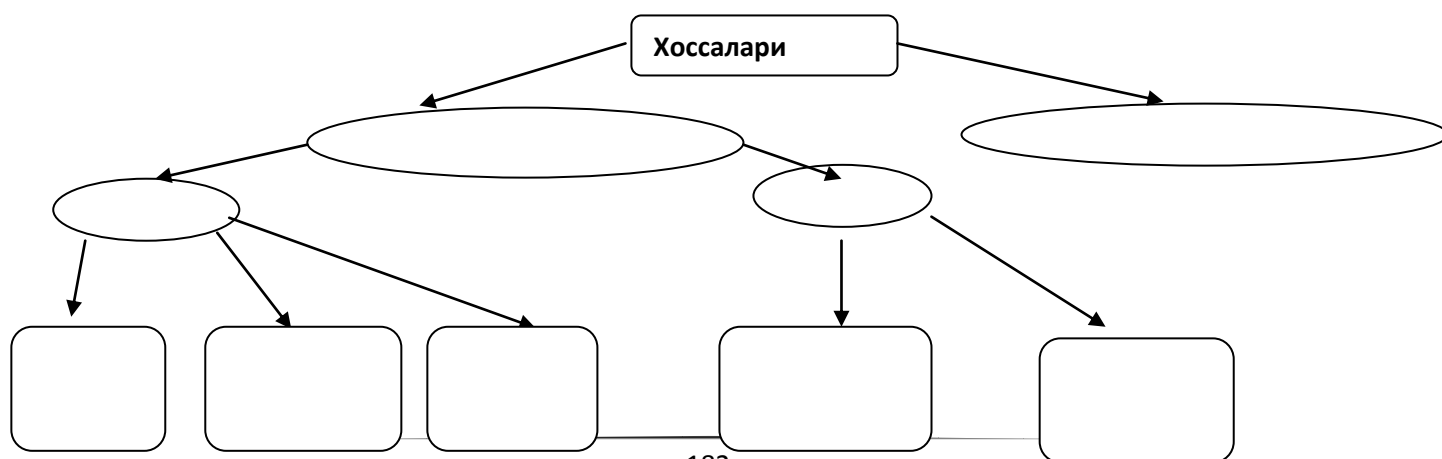
Kichik guruxlar uchun topshiriqlar:

1-gurux uchun topshiriq

Pardozlash va issiqlik izolyasiyasi materiallari to‘g‘risida malumot bering

2-gurux uchun topshiriq

Pardozlash va issiqlik izolyasiyasi materiallarining xossalari “Klaster” tuzing.



3-gurux uchun topshiriq

Fond bilan ta'minlanganlik, mexanota'minlanganlik va energota'minlanganlik fondlari.

“Tushunchalar tahlili” metodi

Metodning maqsadi: mazkur metod tinglovchilarni mavzu buyicha tayanch tushunchalarni o'zlashtirish darajasini aniqlash, o'z bilimlarini mustaqil ravishda tekshirish, baholash, shuningdek, yangi mavzu buyicha dastlabki bilimlar darajasini tashhis qilish maqsadida qo'llaniladi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

- tinglovchilar mashg'ulot qoidalari bilan tanishtiriladi;
- tinglovchilarga mavzuga yoki bobga tegishli bo'lgan so'zlar, tushunchalar nomi tushirilgan tarqatmalar beriladi (individual yoki guruhli tartibda);
- tinglovchilar mazkur tushunchalar qanday ma'no anglatishi, qachon, qanday holatlarda qo'llanilishi haqida yozma ma'lumot beradilar;
- belgilangan vaqt yakuniga etgach o'qituvchi berilgan tushunchalarning tugri va tuliq izohini uqib eshittiradi yoki slayd orqali namoyish etadi;
- har bir tinglovchi berilgan to'g'ri javoblar bilan o'zining shaxsiy munosabatini taqqoslaydi, farqlarini aniqlaydi va o'z bilim darajasini tekshirib, baholaydi.

“Moduldagi tayanch tushunchalar tahlili”

Tushunchalar	Sizningcha bu tushuncha qanday ma'noni anglatadi?	Qo'shimcha ma'lumot
Adgeziya	bir-biriga tegib turadigan (kontaktda bo'lgan) ikki turdagi qattiq yoki suyuq jismlar yuzalarining yopishishi.	
Gidroizol	asbest kartonini bitumli bog'lovchilar bilan shimdirib olinadigan o'rama material.	
Gigroskoplik	materialning muayyan muxitdan namlikni o'ziga tez singdirib olish xususiyatidir.	
Keramzit	engil betonlar uchun sun'iy g'ovak shag'alsimon to'ldirgich	
Qatron	toshko'mir, yog'och, torf va yonuvchi slanetslardan havosiz muhitda qizdirib olinadigan qora-jigarrang quyuq modda.	

Mastika	organik bog'lovchining mayda tuyilgan mikroto'ldirgichlar va boshqa qo'shimchalar bilan birgalikdagi plastik qorishmasi ko'rinishdagi material	
Sitallar	shishani qisman yoki to'la kristallash usulida olinadigan material	

Izoh: Ikkinchi ustunchaga qatnashchilar tomonidan fikr bildiriladi. Mazkur tushunchalar haqida qo'shimcha ma'lumot glossariyda keltirilgan.

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

“Тасдиқлайман”

Ўқув ишлари бўйича проректор

_____ **А.Ў.**

Мирисаев

2018 йил « ____ » _____

ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ САНОАТИДА

ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАР

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-2018

Фан дастури Тошкент архитектура қурилиш институтида ишлаб чиқилди.

Комилов Х.Х. -“Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкциялари технологияси” кафедраси доценти, техника фанлари номзоди

Рахимов Ш.Т. -“Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкциялари технологияси” кафедраси катта ўқитувчиси

Тузувчилар:

Тақризчилар:

Икромов М.Л. - "Binokor темирбетон сервис" заводи етакчи мутахассис.

Шакиров Т.Т. - “Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкциялари технологияси” кафедраси доценти, техника фанлари номзоди

Фан дастури Тошкент архитектура-қурилиш институти Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2018йил “___” _____даги “___”-сонли баённома)

I. Ўқув фанининг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

“Қурилиш материаллари саноатида инновацион технологиялар” фани талабаларни келажакда қурилишнинг турли соҳаларида кенг фойдаланилиши ва юқори самарадорлигини ҳисобга олган ҳолда қурилиш материаллари ва технологиялари ривожининг инновацион йўллари ҳақидаги назарий билимлари ва амалий кўникмаларини, замонавий қурилиш материаллари ва конструкциялар, уларга қўйиладиган талаблар, буюм ва конструкцияларни тайёрлаш ва фойдаланиш тўғрисида умумий маълумотларга услубий ёндашув ҳамда илмий дунёқарашини шакллантириш вазифаларини бажаради.

“Қурилиш материаллари саноатида инновацион технологиялар” фани танлов фанлар блокига киритилган курс ҳисобланиб 4 курсда 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 фаннинг мақсад ва вазифаси

Фаннинг ўқитишдан мақсад – талабаларда замонавий қурилиш материаллари ва конструкциялар, уларга қўйиладиган талаблар, буюм ва конструкцияларни тайёрлаш ва фойдаланишни ўрганиш бўйича назарий ва амалий билимларни шакллантиришдан иборат.

Фан бўйича талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларига қуйидаги талаблар қўйилади. **Талаба:**

– қурилиш материаллари саноатида инновацион технологиялар тўғрисида **тасаввурга эга бўлиши;**

– самарали қурилиш материалларининг хоссалари, улардан фойдаланиш соҳалари ва ишлаб чиқариш технологияларини, янги технологиялар асосида ишлаб чиқариладиган янги авлод материалларини **билиши ва улардан фойдалана олиши;**

– қурилиш конструкциялари учун ишлатиладиган материаллар таркиби, корхоналарда қурилиш материаллари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш **кўникмаларига эга бўлиши керак.**

III. Асосий назарий қисм (маъруза машғулотлари)

1-Модул. Фаннинг моҳияти, унинг мақсади ва вазифалари

1-мавзу. “Қурилиш материаллари саноатида инновацион технологиялар” фанига кириш

Фаннинг мазмуни. Фаннинг мақсади ва вазифалари. **Инновацияларнинг моҳияти ва классификацияси.** Индивидуал қурилиш учун энергия самарадор технологиялар. Энергия самарадор уйнинг тавсифлари. Пассив уйнинг хусусиятлари. Энергия самарадор муҳандислик тизимлари.

2-мавзу. Йиғма-монолит фуқаро биноларидаги инновациялар **Фуқаро биноларининг инновацион потенциали. Инновацион потенциалнинг ташкил этувчилари. Инновацион потенциални аниқлаш услуги. Йиғма-монолит фуқаро биноларидаги инновациялар.**

3-мавзу. Композицион қурилиш материаллари
Композицион қурилиш материаллари. Композитларнинг характеристикалари. Композитлар классификацияси. Органик матрица асосидаги композицион материаллар. Анорганیک матрица асосидаги композицион материаллар.

2-Модул. Дисперс арматураланган бетонлар асосидаги композитлар
4-мавзу. Дисперс арматураланган бетонлар учун материаллар
Дисперс арматураланган бетонлар асосидаги композитлар. Дисперс арматураланган бетонларнинг характеристикалари. Дисперс арматураланган бетонлар учун материаллар. Дисперс арматураланган бетонларни тайёрлашнинг технологик усуллари. Дисперс арматураланган бетонлардан фойдаланиш соҳалари. Текстиль бетонлар.

5-мавзу. Юқори мустаҳкамликка эга бетон, муаммолар ва вазифалар
Ўта юқори мустаҳкамликка эга бетонлар. Юқори мустаҳкамликка эга бетон, муаммолар ва вазифалар. Юқори ва ўта юқори мустаҳкамликка эга бетонларни яратишдаги асосий

принциплар. Юқори технологик бетонлар технологиясидаги инновацион ечимлар.

6-мавзу. Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришда инновацион нанотехнологиялар

Янги самарали юқори функционал бетонлар. Дисперс арматураланган кукунли янги авлод бетонлари. Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришда инновацион нанотехнологиялар.

IV. Амалий машғулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Амалий машғулотлар учун қуйидаги мавзулар тавсия этилади:

1. Қурилиш материалларининг асосий хоссалари
2. Материалларнинг асосий хоссаларини аниқлаш бўйича масалалар ечиш.
3. Замонавий деворбоп материаллари
4. Пардеворлар учун замонавий материаллар.
5. Замонавий иссиқлик изоляция материаллари
6. Замонавий томбоп материаллар
7. Замонавий пардозбоп қопламалар.
8. Замонавий полбоп материаллар.
9. Маҳаллий саноат корхоналари чиқиндилари асосида материаллар ишлаб чиқариш

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. Мустақил таълим ва мустақил ишлар

Мустақил таълим учун тавсия этиладиган мавзулар:

1. Қурилиш материалларини ишлаб чиқаришда энергияни тежаш муаммолари
2. Қурилиш пластмассалари.
3. Полимерлар асосидаги замонавий қурилиш материаллари
4. Замонавий полбоп материаллар. 3D поллар. Сузиб юрувчи поллар
5. Узун стендларда темир-бетон конструкцияларини қолиплаш
6. Минерал ва силикат толадан тайёрланган пластик арматура
7. Осма ва таранг қилиб тортилган шифтлар.
8. Декоратив пардоз панелари, гулқоғозлар.
9. Замонавий пардозбоп қурилиш материаллари
10. Қурилиш материаллари юзаларини ўз-ўзидан тозаланишини таъминлаш.
11. Сунъий пардозбоп тошлар.
12. Углерод толали композит арматуралар.
13. Замонавий иссиқлик изоляцияси материаллари;
14. Нанотехнологиялардан қурилишда фойдаланиш.

Мустақил ўзлаштириладиган мавзулар бўйича магистрлар томонидан рефератлар тайёрлаш ва уни тақдимот қилиш тавсия этилади.

VI. Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлар ҳамда ахборот манбаалари

Асосий адабиётлар

1. А.А. Тулаганов, Х.Х.Камилов, М.М. Вохидов, А.А. Султонов. Замонавий қурилиш материаллари, буюмлари ва технологиялари. Ўқув қўлланма. – Самарқанд. Zarafshon, 2015.
2. Қосимов Э. Қурилиш ашёлари. Олий ўқув юртларининг магистрантлари учун . - дарслик. Т.:«Mehnat».-2004.
3. Самигов Н.А., Самигова М.С. “Қурилиш материаллари ва буюмлари”. Тошкент. “Меҳнат”, 2004.

Қўшимча адабиётлар

4. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. Т.”Ўзбекистон”.2016й.
5. Alkali-Activated Cements and Concretes. Caijun Shi, Pavel V. Krivenko and Della Roy. First published 2006 by Taylor & Francis.
6. Современное высотное строительство. Монография. М.: ГУП “ИТЦ Москомархитектуры”, 2007
7. Современное здание. Конструкции и материалы. Коллектив авторов.2006.
8. Самойлов В.С. Справочник строителя. М.,Аделант, 2002.
9. Хворостухина С.А. Утепление квартиры и дома современными материалами. РИПОЛ классик. 2011.
- 10.Лысенко У.И., и др. Современные отделочные и облицовочные материалы: Учебно-справочное пособие. –Ростов н/Д: “Феникс”, 2003.
- 11.Современные материалы. Стекломагнийевый лист. Сайдинг. Облицовочные панели: Справочник/Сост. В.И. Назаров, В.И. Рыженко. – М.: Издательство Оникс, 2008.
- 12.Современные потолки: Справочник/ Сост. В.И. Рыженко. — М.: Издательство Оникс, 2007.
- 13.Тулаганов А.А. и др. Нанотехнологии в производстве цемента и бетона. Ташкент, 2008.

Интернет сайтлари

- 14.<http://www.liapor.com/at/index.php>
- 15.<http://tetravion.com.ua/ru/sidishield>

16. http://science.fentu.ru/cms_files/Image/Bekker.pdf
17. <http://www.nanonewsnet.ru/>
18. <http://gb-stroy.ru/sushhnost-zhelezobetona/94-prednapryazhennyj-zhelezobeton-ego-sushhnost-i.html>

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA

MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI

JIZZAX POLITEXNIKA INSTITUTI

“TASDIQLAYMAN”

O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor

dots. G‘.G‘.Egamnazarov

2021y. «__» _____

QURILISH MATERIALLARI SANOATIDA

INNOVATSION LOYIHALAR

fanining

I S H C H I O ‘ Q U V D A S T U R I

Ta‘lim yo‘nalishi: 5340900

Yig‘ma temirbeton konstruksiyalari
va buyumlar ishlab
chiqarish texnologiyasi

JIZZAX – 2021

Fanning ishchi o'quv dasturi o'quv, ishchi o'quv reja va o'quv dasturiga muvofiq
ishlab chiqildi.

Fan dasturi Jizzax politexnika instituti ilmiy–uslubiy kengashining 2020 yil
“_____” _____dagi “_____” -sonli qarori bilan tasdiqlangan.

Tuzuvchilar:

N.A. Haydarov	JizPI, “Qurilish materiallari va konstruksiyalari” kafedrası assistenti
J.J. Sulaymonov	JizPI, “Qurilish materiallari va konstruksiyalari” kafedrası assistenti

Taqrizchilar:

A.Ganiev	JizPI, “Qurilish materiallari va konstruksiyalari” kafedrası dotsenti
M.Turopov	TAQI, “Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalari texnologiyasi” kafedrası dotsenti t.f.n. (turdosh OTM)

JizPI Qurilish materiallari muxandisligi

fakulteti dekani: _____ **SH.Erboev**

2021 yil «_____» _____

“Qurilish materiallari va konstruksiyalari”

Kafedra mudiri _____ **O.Berdiev**

2021 yil «_____» _____

I. Fanning mazmuni

Fanni o'qitishdan maqsad –talabalarda qurilishning turli soxalarida keng foydalanilinishi va yuqori samaradorligini xisobga olgan xolda qurilish materiallari va texnologiyalari rivojining innovatsion yo'llari xaqidagi nazariy bilimlari va amaliy ko'nikmalarini, zamonaviy qurilish materiallari va konstruksiyalar, ularga qo'yiladigan talablar, buyum va konstruksiyalarni tayyorlash va foydalanish bo'yicha bilim, ko'nikma va malaka shakllantirishdir.

Fanning vazifasi - magistrantlarga zamonaviy qurilish materiallari va konstruksiyalar, ularga qo'yiladigan talablar, buyum va konstruksiyalarni tayyorlash va foydalanish yo'llarini o'rgatishdan iborat.

Ma'ruza mashg'ulotlari (2-kurs, 4-semestr)

№	Ma'ruzalar mavzulari	Dars soatlari hajmi
1.	Qurilish materiallari sanoatida innovatsion texnologiyalar faniga kirish	2
2.	Innovatsiyalarning mohiyati va klassifikatsiyasi. Energiya samarador muxandislik tizimlari	2
3.	Yig'ma-monolit fuqaro binolaridagi innovatsiyalar. Fuqaro binolarining innovatsion potentsiali	2
4.	Yig'ma-monolit fuqaro binolaridagi innovatsiyalar	2
5.	Kompozitsion qurilish materiallari. .	2
6.	Kompozitlarning xarakteristikalar	2
7.	Energiya tejankor kompozitsion gipsli bog'lovchilar	2
8.	Dispers armaturalangan betonlar uchun materiallar	2
9.	Dispers armaturalangan betonlarni tayyorlashning texnologik usullari. Dispers armaturalangan betonlardan foydalanish soxalari	2
10.	Mineral bog'lovchi materiallar va texnologiyalar	2
11.	Mayda donali betonning xossalari	2
12.	YUqori mustahkamlikka ega betonlar	2
13.	YUqori va o'ta yuqori mustahkamlikka ega betonlarni yaratishdagi asosiy prinsiplar	2
14.	Tez qotuvchan beton	2

15.	Energiya tejamkor beton texnologiyalari	2
16.	Qurilish materiallari ishlab chiqarishda innovatsion nanotexnologiyalar	2
17.	YAngi samarali yuqori funksional betonlar	2
18.	Kompleks kimyoviy qo‘shimchalar asosidagi betonlar	2
	Jami:	36 soat

3-kurs 5-semestr

№	Ma’ruzalar mavzulari	Dars soatlari hajmi
1.	Kirish. O‘zbekistonda qurilish materiallarini ishlab chiqarilishining xolati va istiqbollari.	2
2.	Yuqori mustahkamlikka ega beton, muammolar va vazifalar.	2
3.	Yuqori texnologik betonlar texnologiyasidagi innovatsion echimlar.	2
4.	Keramik materiallar ishlab chiqarishdagi innovatsion texnologiyalar. Keramik devorbop materiallar. Sanitar-texnik buyumlar ishlab chiqarish.	2
5.	Devorbop materiallar ishlab chiqarishdagi innovatsion texnologiyalar. Umumiy ma’lumotlar. Ko‘p qatlamli, monolit devorlar. Binolarni barpo etishda echib olinmaydigan opalubkadan foydalanish.	2
6.	Temir-beton ishlab chiqarish va foydalanishdagi innovatsiyalar. Mineral va silikat toladan tayyorlangan kompozit armatura. Bazalt va poliprpilen tolalardan qurilish materiallari ishlab chiqarish.	2
7.	Quruq qurilish qorishmalari, klassifikatsiyasi, ishlab chiqarish texnologiyasi.	2
8.	Izolyasiya materiallari ishlab chiqarishdagi innovatsion texnologiyalar	2
9.	Turli konstruksiyalarni qo‘shimcha izolyasiyalash. Gidroizolyasiya materiallari.	2
10.	Innovatsion qoplama materiallar. Akvapanel. Gipskarton listlar.	2
11.	Sement-qirindili listlar. Alyumin-kompozit listlar.	2

12	Pollar uchun zamonaviy materiallar. Asosiy tasniflar (pol yuzasi uchun qoplamalar, pol yotqizishning yangi texnologiyalari, pol uchun asoslar). Iliq pollar. Quyma pollar. Parket pollari. Gips-tolali plitalardan pollar	2
13	Kompozitsiyali mayda donali beton	2
14	Beton tarkibini kimyoviy qo‘shilmalar bilan aniqlash	2
	Jami:	28 soat

Ma’ruza mashg‘ulotlari multimedia qurilmalari bilan jixozlangan auditoriyada akadem. guruxlar oqimi uchun o‘tiladi.

IV. Amaliy mashg‘ulotlar bo‘yicha ko‘rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg‘ulotlar

2-kurs 4-semestr

t/r	Amaliy mashg‘ulot mavzulari	Dars soatlar i xajmi
1	2	3
1.	Qurilish materiallarining asosiy xossalari.	2
2	Materiallar tarkibi, strukturasi va issiqlik-fizik xossalarining mutanosibligi	2
3	Energiya tejankor kompozitsion gipsli va fosfogipsli bog‘lovchilar	2
4	Energiya tejankor beton texnologiyalari	4
5	Beton uchun yangi avlod kompleks qo‘shimchalar	2
6	Materiallarning asosiy xossalarini aniqlash bo‘yicha masalalar echish.	2
7	Zamonaviy devorbop materiallari.	4
8	Devorbop energiya samarador keramik materiallar va texnologiyalar	2
9	Pardevorlar uchun zamonaviy materiallar.	2
10	Zamonaviy issiqlik izolyasiya materiallari.	2
11	Zamonaviy tombop materiallar.	2

12	Zamonaviy pardozbop qoplamalar.	4
13	Zamonaviy polbop materiallar.	4
14	Maxalliy sanoat korxonalari chiqindilari asosida materiallar ishlab chiqarish	2
	Jami	36soat

3-kurs 5-semestr

t/r	Amaliy mashg'ulot mavzulari	Dars soatlar i xajmi
1	2	3
1.	Yangi avlod kimyoviy qo'shimchalar bilan betonning qotishini tezlashtirish usullari.	4
2.	Zamonaviy yo'lbop materiallar.	2
3.	Zamonaviy deraza va romlar.	2
4	Sun'iy pardozbop toshlar.	2
5	Saydinglar. Shiftlar uchun zamonaviy materiallar.	2
6	Osma va tarang qilib tortilgan shiftlar.	2
7	Dekorativ pardoz panellari, gulqog'ozlar.	2
8	Maxsus energiya tejamkor keramik materiallar va buyumlar	4
9	Energiya samarador tabiiy tosh materiallari	2
10	Shlak va tosh eritmasidan ishlangan buyumlar	2
11	Energiya tejamkor mineral bog'lovchi materiallar	4
	Jami	28 soat

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akadem guruhga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

Talabalar mustaqil ta'limining mazmuni va hajmi

t/r	Mustaqil ta'lim mavzulari	Berilgan topshiriqlar	Bajari h muddati	Soat
3-kurs 6-semestr				
1.	Qurilish materiallarini ishlab chiqarishda energiyani tejash muammolari.	Referat, video lavha, slayd yoki banner (format A-2)		6
2.	Qurilish plastmassalari.	Referat, video lavha, slayd yoki banner (format A-2)		6
3.	Polimerlar asosidagi zamonaviy qurilish materiallari.	Referat, video lavha, slayd yoki banner (format A-2)		6
4.	Zamonaviy polbop materiallar. 3D pollar. Suzib yuruvchi pollar.	Referat, video lavha, slayd yoki banner (format A-2)		6
5.	Uzun stendlarda temir-beton konstruksiyalarini qoliplash.	Referat, video lavha, slayd yoki banner (format A-2)		6
6.	Mineral va silikat toladan tayyorlangan plastik armatura.	Referat, video lavha, slayd yoki banner (format A-2)		6
7.	Osma va tarang qilib tortilgan shiftlar.	Referat, video lavha, slayd yoki banner (format A-2)		6
8.	jami			48
4-kurs 7-semestr				
9.	Dekorativ pardozi panelari, gulqog'ozlar.	Referat, video lavha, slayd yoki banner (format A-2)		4
10.	Zamonaviy pardozi bop qurilish materiallari.	Referat, video lavha, slayd yoki banner (format A-2)		4
11.	Qurilish materiallari yuzalarini o'z-o'zidan tozalanishini ta'minlash.	Referat, video lavha, slayd yoki banner		4

		(format A-2)		
12.	Sun'iy pardozbop toshlar.	Referat, video lavha, slayd yoki banner (format A-2)		4
13.	Uglerod tolali kompozit armaturalar.	Referat, video lavha, slayd yoki banner (format A-2)		4
14.	Zamonaviy issiqlik izolyasiyasi materiallari	Referat, video lavha, slayd yoki banner (format A-2)		4
15.	Nanotexnologiyalardan qurilishda foydalanish.	Referat, video lavha, slayd yoki banner (format A-2)		4
16.	jami			24

umumiy soat

72

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

5. 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-s 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.

Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yxati

Asosiy adabiyotlar

19. A.A. Tulaganov, X.X.Kamilov, M.M. Voxidov, A.A. Sultonov. Zamonaviy qurilish materiallari, buyumlari va texnologiyalari. O'quv qo'llanma. – Samarqand. Zarafshon, 2015.

20. Qosimov E. Qurilish ashyolari. Oliy o'quv yurtlarining magistrantlari uchun . - darslik. T.:«Mehnat».-2004.

21. Samigov N.A., Samigova M.S. “Qurilish materiallari va buyumlari”. Toshkent. “Mehnat”, 2004.

Qo'shimcha adabiyotlar

22.Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. T.”O'zbekiston”.2016y.

23.Alkali-Activated Cements and Concretes. Caijun Shi, Pavel V. Krivenko and Della Roy. First published 2006 by Taylor & Francis.

24.Sovremennoe vyisotnoe stroitelstvo. Monografiya. M.: GUP “ITS Moskomarxitektury”, 2007

25.Sovremennoe zdanie. Konstruksii i materialy. Kollektiv avtorov.2006.

26.Samoylov V.S. Spravochnik stroitelya. M.,Adelant, 2002.

27.Xvorostuxina S.A. Uteplenie kvartiry i doma sovremennymi materialami. RIPOL klassik. 2011.

28. Лысенко У.И., i dr. Современные отделочные i oblitsovochnye materialy: Uchebno-spravochnoe posobie. –Rastov n/D: “Feniks”, 2003.

29. Современные материалы. Стеклomagnиевый лист. Sayding. Oblitsovochnye paneli: Spravochnik/Sost. V.I. Nazarov, V.I. Ryjkenko. – M.: Izdatelstvo Oniks, 2008.

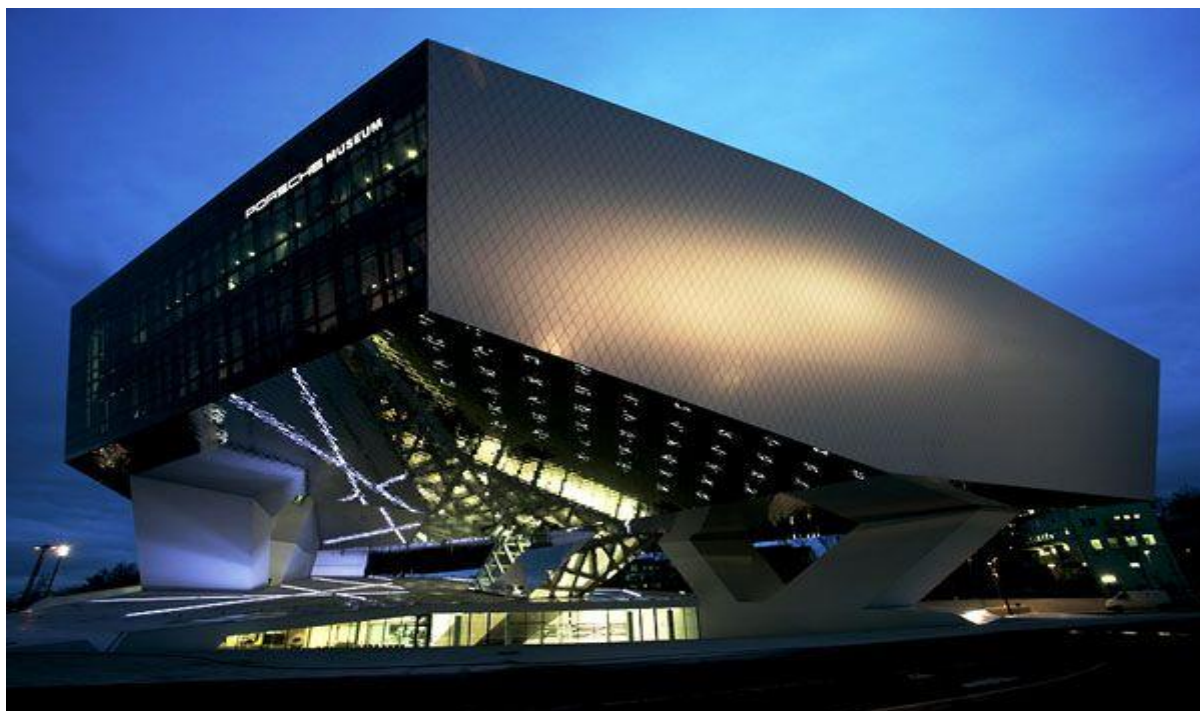
30. Современные потолки: Spravochnik/ Sost. V.I. Ryjkenko. — M.: Izdatelstvo Oniks, 2007.

31. Tulaganov A.A. i dr. Nanotexnologii v proizvodstve sementa i betona. Tashkent, 2008.

Axborot manbaalari

- 32. <http://www.liapor.com/at/index.php>
- 33. <http://tetravion.com.ua/ru/sidishield>
- 34. http://science.fentu.ru/cms_files/Image/Bekker.pdf
- 35. <http://www.nanonewsnet.ru/>
- 36. <http://www.pre-stess.ru/4st.htm>
- 37. <http://www.sky-towers.ru/index.php>
- 38. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-104-stroymaterialy/2.htm>
[http://lotos-tkani.ru/novosti/nanotekhnologii v proizvodstve materialov/](http://lotos-tkani.ru/novosti/nanotekhnologii_v_proizvodstve_materialov/)

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI
“QURILISH MATERIALLARI VA KONSTRUKSIYALARI”
KAFEDRASI**



**“QURILISH MATERIALLARI SANOATIDA INNOVATSION
TEKNOLOGIYALAR”
fanidan amaliy mashg‘ulot uchun**

USLUBIY KO‘RSATMA

Ta‘lim yo‘nalishi: 5340900

Yig‘ma temirbeton konstruksiyalari
va buyumlar ishlab
chiqarish texnologiyasi

JIZZAX - 2021 yil

Uslubiy ko'rsatma "Qurilish materiallari va konstruksiyalari" kafedrasining 20__ yil "____" _____dagi ____-sonli yig'ilishida muhokama qilingan va ma'qullangan.

"Qurilish materiallari va konstruksiyalari" kafedra mudiri;

____ O.B.Berdiyev
(imzo)

Uslubiy ko'rsatma Jizzax politexnika instituti "Qurilish materiallari muhandisligi" fakulteti Kengashining 20__ yil "____" _____dagi ____-sonli yig'ilishida muhokama qilingan va maqullangan.

JizPI "Qurilish materiallari muhandisligi" fakulteti dekani:
Sh.O.Erboyev

(imzo)

Qurilish materiallari sanoatida innovatsion texnologiyalar fanidan uslubiy ko'rsatma Jizzax politexnika instituti ilmiy-uslubiy kengashining 2021 yil "____" _____dagi "____" -sonli bayoni bilan tasdiqlangan.

Jizzax politexnika institut
ilmiy- uslubiy kengash raisi

____ dots.G'.G'. Egamnazarov
(imzo)

Tuzuvchi:

- Sulaymonov J.J. - "Qurilish materiallari va konstruksiyalari" kafedra assistenti.
- Haydarov N.A. - "Qurilish materiallari va konstruksiyalari" kafedra assistenti.

Taqrizchilar:

- Rahimov Sh.T. - "Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalari texnologiyasi" kafedra, v.b. dotsent, PhD.
- G'aniyev A.G'. - "Qurilish materiallari va konstruksiyalari" kafedra dotsenti.

Amaliy mashg'ulotlarga ko'rsatmalar

Talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalar, keyslar orqali yanada boyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar va tezislarni chop etish orqali talabalar bilimini oshirish, masalalar yechish, mavzular bo'yicha taqdimotlar va ko'rgazmali qurollar tayyorlash, normativ-huquqiy hujjatlardan foydalanish va boshqalar tavsiya etiladi.

Mustaqil ta'lim quyidagi shakllarda tashkil etiladi:

- mavzularni normativ-huquqiy hujjatlar va o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish;
- mavzular bo'yicha referat tayyorlash;
- seminar va amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish;
- ilmiy maqola va tezislarni tayyorlash;
- fanning dolzarb muammolarini qamrab oluvchi loyihalar tayyorlash;
- nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash;
- amaliyotdagi mavjud muammolarning echimini topish;
- o'rganilayotgan mavzu bo'yicha asosiy ilmiy adabiyotlarga annotatsiya yozish va boshqalar.

Ta'lim jarayonida innovatsion texnologiyalarni, o'qitishning interfaol usullarini qo'llash talaba tomondan mustaqil tanlanadi. Magstirlarning mustaqil ta'limini tashkil etish tizimli tarzda, ya'ni uzluksiz va uzviy ravishda amalga oshiriladi. Magstir olgan nazariy bilimini mustahkamlash, shu bilan birga navbatdagi yangi mavzuni puxta o'zlashtirishi uchun mustaqil ravishda tayyorgarlik ko'rishi kerak.

1-AMALIY MASHG‘ULOT: QURILISH MATERIALLARNING ASOSIY XOSSALARI

Reja

1. Umumiy ma’lumotlat

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

Materiallarning tarkibi, strukturasi fizik-kimyoviy va texnologik jarayonlar ta’sirida o‘zgarishi bilan ularning barcha xossa va xususiyatlari o‘zgaradi.

Qurilish materiallari kelib chiqishiga ko‘ra tabiiy va sun’iy bo‘ladi. Ular xossalari nisbatan plastik (bitum, giltuproq) elastik (yog‘och, po‘lat, rezina), mo‘rt (sopol, shisha, beton, cho‘yan), material mustahkamligiga qarab-mustahkamligi yuqori (po‘lat, granit, shisha, shishaplast, sitall, beton-polimer), mustahkam (beton, yog‘och, polimerbeton, pishiq g‘isht) va mustahkamligi kichik (gips, ohaktosh, xom g‘isht, ko‘pikbeton, gazbeton) turlarga bo‘linadi.

Materiallarning ishlatilish sharoitiga ko‘ra konstruktiv (tabiiy tosh materiallari, beton, qorishma, sopol, yog‘och, polimerbeton, plastmassa va h.k.) va maxsus (issiqlik va tovush izolyasiyasi, gidroizolyasiya, bezak, korroziyaga chidamli, olovga bardoshli, radiatsiyadan himoyalovchi, biologik muhitga chidamli va x.k.) turlarga bo‘linadi. Qurilish materiallari xossalarini raqamlar bilan baholash maqsadida Respublika standarti (RSt), Tarmoq standarti (TSt), Korxona standarti (KSt), Davlatlararo standart (DSt) lar joriy etilgan. Qurilish materiallari standartlari Davlat standarti qo‘mitasi bilan O‘zR Davlatarxitektqurilish tomonidan tasdiqlanadi. Bunday standartlar texnik shartlar; texnik talablar; buyum turlari va o‘lchamlari; qabul qilish qoidalari; tamg‘alash, o‘rash va tashish qoidalari va sh.k. xollarda bo‘lishi mumkin.

Qurilish materillaridan foydalanib bino va inshootlar qurish “Qurilish me’yorlari va qoidalarida” (QMQ) belgilangan bo‘lib, barcha tashkilot va muassasalar uchun majburiydir. Qurilish materiallarining 1947 yilda tashkil

topgan “Standartlash halqaro tashkiloti (MOS)” talablariga javob beruvchi xillari ham mavjud. MOS qurilish materiallarini davlatlararo tashish va ishlatishga qulaylik tug‘diradi.

Nazorat savollari

1. Qurilish materillarining asosiy xossalari
2. Materiallar strukturasi

2-AMALIY MASHG‘ULOT: MATERIALLAR TARKIBI, STRUKTURASI VA ISSIQLIK FIZIK XOSSALARINING MUTANOSIBLIGI

Reja

1. Materiallar tarkibi, strukturasi va xossalarining mutanosibligi

Qurilish materiallarining xossalari ularning tarkibiga va tuzilishiga bog‘liq bo‘ladi. Materiallarning kimyoviy, mineral va fazaviy tarkiblarini tekshirmasdan, ular asosida tayyorlangan buyum va konstruksiyalarni muayyan muhitda ishlatishga tavsiya etilmaydi.

Materiallarning kimyoviy tarkibi elementlar va oksidlar orqali ifodalanib, ular xossalarining-mustahkamligini, korroziya muhiti va olovga bardoshliligini, suvga munosabati kabilarni belgilaydi. Material tarkibida kimyoviy elementlar va oksidlar erkin xolda bo‘lmasdan o‘zaro minerallarga birikkan bo‘ladi.

Materiallarning mineral tarkibi ularning qanday minerallardan qancha miqdorda tashkil topganini bildiradi. Giltuproq, ohaktosh, gips toshi va sh.k. larning mineral tarkibi ulardan olingan keramik materiallar havoyi va mineral bog‘lovchilarning mustahkamligini va turli muhitlarga chidamliligini belgilaydi.

Materiallarning fazaviy tarkibi qattiq, suyuq va gazsimon xolatda bo‘lib, ularni muayyan shaklda ushlab turuvchi, devorlar hosil qiluvchi (karkas) qattiq fazadan, devorlar orasida hosil bo‘lgan g‘ovaklar ichidagi suvdan, havodan yoki suv-havo aralashmasidan iborat bo‘lishi mumkin. Masalan, material

g'ovaklarida suvning muzlashi pirovardida uning buzilishiga olib kelishi mumkin; yopiq g'ovaklardagi havo materialga issiq-sovuqdan, tovushdan izolyasiyalovchi xususiyat beradi.

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

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

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

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

Kompozitlarga betonlar, qurilish qorishmalari, keramika, silikalsitlar, polimerbetonlar va sh.k. kiradi. Bunday materiallar sun'iy konglomeratlar ham deb yuritiladi.

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

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

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

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

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

Materiallar tuzilishi kristall, amorf va kristall-amorf holda bo'ladi. Kristall tuzilishli materiallar yuqori mustahkamlikka, turli muhitlarga chidamlilikka ega. Odatda ko'pchilik materiallar amorfdan kristall tuzilishga o'tadi. Bir material ham kristall (kvars), ham amorf tuzilishda bo'lishi mumkin. Materialning tuzilishi holatiga qarab bu materiallarning kimyoviy birikishlarida ishtirok etishi turli tezlikda va sharoitda bo'lishi mumkin. Kristall tuzilishdagi materiallar o'zgarmas bosimda muayyan erish haroratiga ega bo'ladi. Kristall panjarani neytral atomlar, ionlar, molekulalar hosil qilishi mumkin. Murakkab kristallar (kalsiy, dala shpati) kovalent va ion bog'lanishlarda bo'lganliklari sababli ularning hossalari turlichadir. Qurilish materiallarining asosiy jins hosil qiluvchi minerallari-silikatlar murakkab tuzilishga ega bo'lib, tetraedrlardan tuzilgan va hajmiy panjara tuzilishiga ega. SHu sababli silikatlar noorganik polimerlar deyilishi ham mumkin.

Nazorat savollari

1. Mayda g'ovakli materiallar
2. Materiallarning mineral tarkibi

3-AMALIY MASHG'ULOT: ENERGIYA TEJAMKOR KOMPOZITSION GIPSLI VA FOSFOGIPSLI BOG'OVCHILAR

REJA

1. Energiya tejamkor yuqori mustahkam kompozitsion gips bog'lovchilari
2. Energiya tejamkor fosfogips bog'lovchilari

Qurilish majmuasi gips bog'lovchilarni ishlatish ularning potentsial imkoniyatlariga mos kelmaydi. Ushbu chegaralanishda ularning quyidagi kamchiliklari bilan ifodalash mumkin: qoliplash jarayonidagi yuqori namlik, ayniqsa gipsning β -modifikatsiyasi ishlatilganda va uning natijasida past suvga chidamlilik, namlanganda yuqori darajada vaqt bo'yicha deformatsiyalanishi, kichik sovuqqa bardoshliligi va boshqalar.

Hozirgi kundagi suvga chidamlilik va boshqa xossalarini yaxshilash usullari kamchiliklarini to'laligicha bartaraf etmaydi, ularning samaradorligini kamaytiradi va qurilishda ishlatish mavqeini pasaytiradi.

Rossiya olimlaridan A.V. Voljinskiy, A.V. Ferronskaya, V.F. Korovyakov va ularning guruhlari tomonidan suvga bardoshli yuqori mustahkam gips kompozitsiyalarini yaratish bo'yicha muayyan ilmiy-tadqiqot ishlari bajarilgan.

Yangi sifatli modifikatsiyalangan va kompozitsion aktiv kremnezemli gips bog'lovchilarni yaratish yuqori fizik-mexanik va ekspluatatsiya xossalariga ega bo'lgan keng nomenklaturadagi buyumlarni tayyorlash imkoniyatini beradi.

Shunday qilib, yangi gidravlik kompozitsion gipsli bog'lovchilarni va texnologiyalarni ishlash ilmiy va amaliy jihatlardan dolzarb masala hisoblanadi. Bunday gips tarkiblari aktiv mineral qo'shimchalar va mexano-kimyoviy aktivatsiya ta'sirida sirt-aktiv moddalar (SAM) bilan ishlov berish natijasida tayyorlanishi mumkin.

Kremnezemli qo'shimchalarning aktivligini ularning solishtirma yuzasini oshirish orqali erishishga ko'plab ilmiy ishlar bag'ishlangan. Bu esa ko'p xollarda gips bog'lovchisining suvga bo'lgan talabini oshiradi.

Kompozitsion gips bog'lovchisi (KGB) gidravlik komponenti portlandsement va nafis maydalangan kompozitsion qo'shilmadan iborat. Kompozitsion qo'shilma elektrotermofosfor shlaki va quyish sexining qoliplash kvars qumi chiqindisidan (tarkibida aktiv va amorf kremnezem mavjud) iborat aralashma.

Ta'kidlash zarurki, kompozitsion qo'shilmaning maydalanish darajasi ularning aktivligiga $(\text{Sa}(\text{ON})_2)$ yutishi bo'yicha) ijobiy ta'sir etadi. Bunda shlakning dispersligi minimum portlandsement singari bo'lishi kerak. Agar ushbu shart qoniqtirilmasa kerakli bo'lgan SaO ning konsentratsiyasi kompozitsion bog'lovchi olishga etarli bo'lmaydi.

KGB ni elektrotermofosfor shlaki asosida olingan shlakli sement zaminida tayyorlangan holda, talab etilgan SaO konsentratsiyasiga erishish uchun bog'lovchi tarkibiga quyish sexining qoliplash kvars-qumi chiqindisi asosida oz miqdorda aktiv (amorf) kremnezyom kiritish zarur bo'ladi.

Portlandsement va kremnezyomli qo'shilmalarning maydalik darajasi ularning $\text{Sa}(\text{ON})_2$ yutish ko'rsatkichlari bo'yicha olingan, (m^2/kg): sement uchun -570, granulali shlak uchun esa -600.

Ko'plab o'tkazilgan ilmiy tadqiqot natijalari bo'yicha KGB ning S-3 superplastifikatorlari bilan olingan optimal tarkiblari yaratildi. Bunda G-5 va G-6 markalardagi gips bog'lovchisi ishlatildi, S-3 ning sarfi bog'lovchining massasiga nisbatan 1% kiritildi.

Amaliy natijalar shuni ko'rsatdiki, portlandsement va kremnezyomli qo'shilmani S-3 ishtirokida qo'shimcha kukunlash, ya'ni dastlab orgonomineral modifikatorni tayyorlab olish kompozitsion bog'lovchilarning mustahkamligi va suvga chidamliligiga ijobiy ta'sir etadi, suvga bo'lgan talabini kamaytiradi, suv shimuvchanligini pasayishiga va suvda yumshash koeffitsientini oshishiga yordam beradi.

Yaratilgan KGB tarkiblarda boshlang'ich mustahkamlikni tez qotuvchan gips bog'lovchisi va uning aktivligi belgilaydi, keyinchalik mustahkamlikni

gidravlik komponent (orgono-mineral modifikator) miqdori va xususiyatlari belgilaydi.

Orgono-mineral modifikator tarkibida sement miqdorining ko'payishi KGB mustahkamligi va suvga chidamliligini oshiradi.

Shlakli KGB larda sement miqdorini 7% gacha kamaytirish mumkin. KGB tarkiblaridan tayyorlangan namunalarning mustahkamligi 28 sut. normal sharoitda ($t=20^{\circ}\text{S}$ va nisbiy namlik 95%) qotganda quritilgan xolatda nazorat namunalariga nisbatan 1,3-2 marta ko'p (1-jadval).

KGB tarkiblari 5.2-jadvalda berilgan.

1-jadval

Tarkib №	Bogʻlovchi tarkibi, % massa boʻyicha					Normal quyuvlik
	Gips bogʻlov-chisi	Orgono-mineral modifikator, shu jumladan				
		Portland-sement	Elektro-termo-fosfor shlaki	S-3	Kvars qumi chiqindisi	
1	79	10	8	0	3	0,49
2	70	10	16	0	4	0,47
3	70	12	15	0	3	0,48
4	68	15	13	0	4	0,48
5	60	15	21	0	4	0,49
6	55	15	26	0	4	0,47
7	78	8	7	1	5	0,41
8	69	8	17	1	5	0,39
9	69	10	15	1	5	0,39
10	67	13	14	1	5	0,38
11	59	13	28	1	5	0,39
12	54	13	23	1	5	0,38

Superplastifikator S-3 qo'shilgan KGB larning suvda yumshash koeffitsientining oshishi bog'lovchining qotishidan hosil bo'lgan tosh zichligining ortishi va o'tkazuvchanligining kamayishi tufaylidir. S-3 qo'shilgan kompozitsiyalarning suvda yumshash koeffitsienti 0,78-0,84 bo'lib, amaliy jixatdan materialning suv muxitiga bardoshlilikini bildiradi. S-3 siz kompozitsiyalar o'rtacha suvga bardoshli ($K_r=0,49-0,60$) materiallarga kiradi. KGB tarkibida portlandsementning bo'lishi kompozitsiyaning suvga bardoshlilikini oshiradi.

Yuqori mustahkamlikdagi gips bog'lovchisi asosidagi KGB kichik suv talablik (24-32%), yuqori mustahkamlik (45 MPa gacha) va suvga bardoshlilik ($K_r=0,78-0,84$) kabi xususiyatlarga ega. Optimal tarkibli KGB lar 28 sut. 26,5 dan 45 MPa siqilishdagi mustahkamlikka (bog'lovchi xamiri yoyilishi 180 mm) egadir.

2-jadval

Tarkib nomeri	Siqilishga mustahkamlik, MPa					O'rtacha zichlik, kg/dm ³			YUmshash koef.	Suv shimuvchanlik, %	
	2 soat	7 soat	28 sut.	Turg'un massa quritilgan	Suvga to'yintirilgan	28 sut. normal sharoitda saqlangan	Turg'un mass. quritilgan	Suvga to'yintirilgan		Massa bo'yicha	Hajm bo'yicha
1	5,6	9,5	16,3	21,7	11,2	1,68	1,48	1,73	0,49	19,1	26,0
2	6,3	9,8	17,2	27,1	13,8	1,82	1,57	1,88	0,50	22,1	32,0
3	5,7	10,0	19,3	31,0	15,7	1,82	1,58	1,89	0,50	21,9	32,0
4	5,8	10,2	18,0	26,8	14,7	1,75	1,58	1,90	0,58	21,9	33,0
5	4,0	12,4	23,3	32,8	17,3	1,88	1,58	1,93	0,54	23,0	36,0
6	3,8	10,0	22,9	29,2	17,3	1,90	1,65	1,92	0,60	18,4	28,0
7	7,3	17,4	26,5	31,7	24,9	1,79	1,69	1,82	0,82	6,29	10,0
8	6,8	14,0	30,6	38,3	28,6	1,95	1,74	1,97	0,83	11,8	21,0
9	5,4	19,8	31,6	40,4	31,3	1,93	1,69	1,95	0,84	14,1	22,0
10	6,4	20,0	40,0	38,5	31,7	1,88	1,70	1,92	0,88	10,3	18,0
11	4,2	20,8	45,2	45,2	35,5	1,90	1,79	1,90	0,88	12,6	21,2

Fosforli o'g'itlar ishlab chiqarishda chiqindi mahsulot hisoblanadigan fosfogips O'zbekistonda 100 million tonnadan ortiq yig'ilib qoldi va ekologik xavfni oshirmoqda. Dunyo tajribasida fosfogips turli maqsadlarda 10% yaqin ishlatilmoqda.

Tabiiy gips toshini fosfogips bilan almashtirish bog'lovchi olish texnologik siklini (masalan, qazib chiqarish, maydalash, transportirovkalash va gips toshini kukunlash) qisqartirish elektroenergiyani tejash, issiqlik agregatlarining unumdorligini oshirish, ishlab chiqarish maydonini va ishchi kuchini kamaytirish imkoniyati tug'iladi. Bunda tayyor mahsulot tannarxi 2,0-2,5 marta kamayadi hamda atrof muxit ekologiyasi tiklanadi va hosildor erlar bo'shatiladi.

Xozirgi kunda fosfogips asosida β - va α - yarim gidrat kompozitsion bog'lovchilar tayyorlash texnologiyalari ishlab chiqildi va qurilish materiallari sanoatiga joriy etilmoqda.

Bu soxada asosiy muammo fosfogipsni tozalash, neytrallash va issiqlik bilan ishlov berish hamda modifikatsiyalash natijasida bog'lovchi olish texnologiyasini yaratish hisoblanadi. Professorlar T. Otaqo'ziev, N. Tolipov va ular maktabi tomonidan fosfogips asosida modifitsirlangan bog'lovchilar yaratish texnologiyasi ishlab chiqildi.

Ular tomonidan quyidagi ilmiy mushohadalar shakllantirildi:

- Fosfogipsni neytrallab, issiqlik bilan ishlov berib va modifikatsiyalash usuli bilan tarkibida sulfatlar mavjud bo'lgan kompozitsion materiallar yaratishning asosiy prinsiplari shakllantirildi;
- Kaprolaktam va ohak zavodlarining chiqindilarini qo'llash bilan fosfogipsni neytrallash mexanizmi va energiya tejankor texnologiyasi ishlab chiqildi. Bu qo'shimchalar neytrallash jarayonida fosfogips tarkibidagi fosfor va ftorning kislotali birikmalarini kam eruvchan stabil xolatdagi birikmalarga o'tkazishi aniqlandi.

- Neytrallangan fosfogipsni degidratlanish jarayonida β -CaSO₄·0,5H₂O (gips bog‘lovchisi) hosil bo‘lish mexanizmi, fazaviy tarkibi, fizik-mexanik va texnologik xossalari o‘rganildi.
- B-CaSO₄·0,5H₂O bog‘lovchi asosida yuqori samarali kompozitsion qurilish materiallari tarkiblari va texnologiyalari ishlab chiqildi. Fosfogipsli bog‘lovchi va u asosidagi kompozitsion materiallar olish uchun yangi modifikator “KO” tavsiya etildi.
- Fosfogips bog‘lovchi va sement asosidagi kompozitsion bog‘lovchilarning xossalari o‘rganildi.
- Ishlab chiqilgan texnologiya asosida qurilish sanoati uchun tez qotuvchan, yuqori mustahkam, energiya va resurs tejankor gips bog‘lovchisining β -modifikatsiyasi olindi, normativ-texnik xujjatlari ishlab chiqildi.

Ilmiy va amaliy tadqiqotlar natijasida texnikaviy shart Tsh 40-224-02: 2004 “fosfogipsoviy bog‘lovchi” yaratildi, ishlab chiqarish sinovlari “Kulol” AJ, “Ammofos” OAJ da o‘tkazildi.

Modifikatsiyalangan fosfogips asosida yuqori samarali fosfogips-sementli va fosfogips-kulli tarkibli kompozitsion materiallar olish texnologiyalari ishlab chiqildi, ularni qotish mexanizmlari o‘rganildi. Bunda Sa(ON)₂ va SiO₂ birikib CSH(B) tipidagi gidrosilikatlar hosil qilishi ta’kidlandi.

Fosfogips bog‘lovchisining (β -modifikatsiya) fizik-mexanik xususiyatlari (P₂O₅=1,2%) (5.4-jadval)

5.4-jadval

“KO” qo‘shim- chasi miqdori	Fizik-mexanik xususiyatlari							GOST 125-79 bo‘yicha markasi
	Normal quyuqligi, %	Qotish muddatlari, min		2s keyin mustahkamligi, MPa		Quruq xoldagi mustahkamligi, MPa		
		Boshi	oxiri	Siqil.	egilish	Siqil.	egilish	
0	0,57	7	13	5,1	2,4	9,6	4,4	G-5
0,5	0,50	7	13	6,3	3,5	13,3	7,8	G-6
1,0	0,46	9	14	7,9	3,7	15,9	8,0	G-7
1,5	0,38	12	15	7,3	4,0	17,4	9,3	G-7
2,0	0,35	11	15	7,2	4,1	17,2	9,1	G-7

Modifikatsiyalovchi qo‘shimchani bog‘lovchini dastlabki tayyorlash bosqichida kiritilganda “KO” qo‘shimchasining samarasi yuqori bo‘lishi va fizik-mexanik xususiyatlarning yaxshilanishi aniqlandi. “KO” modifikatori kukunlash jarayonida bog‘lovchi zarrachalarini dispersiyalashni (kukunlash) tezlashtiradi. Bunda zarrachalarning faol kukunlanishi birinchi 25-30 min kukunlash bosqichida yuz beradi, ushbu davrda fosfogips bog‘lovchisining solishtirma yuzasi (“KO”=0,5-2,0%) 2950 sm²/g dan 6450 sm²/g gacha ortadi.

Fosfogips bog‘lovchini (β -modifikatsiya) aktivatsiya jarayonida “KO” bilan modifikatsiyalash suvga bo‘lgan talabini 10-25% kamaytiradi. “KO” miqdori massa bo‘yicha 2% bo‘lganda fosfogips bog‘lovchining normal quyugligi 0,60 dan 0,45 gacha pasayadi. “KO” modifikatori fosfogips bog‘lovchisi tarkibiga 0,5 va 2,0% kiritilganda mustahkamligi mutanosib ravishda 40-50 va 70% ortadi.

Fosfogipsni kuydirilgan dolomit bilan neytrallab yuqori bug‘ bosimi ostida gidrotermik ishlov berib, yuqori mustahkamli kompozitsion gips bog‘lovchi materiallar olishning samarali texnologiyasi ishlab chiqildi. Ushbu texnologiya asosida ilk bor $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ning α -modifikatsiyasi, kalsiy va magniy silikatlardan iborat kompozitsion gips bog‘lovchisi olishning yuqori energiya va resurs tejamkor texnologiyasi ishlab chiqildi.

α -modifikatsiya $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ strukturasi shakllanish mexanizmi va kinetikasi texnologik parametrlariga bog‘liqligi o‘rganildi. Fosfogips asosida yuqori mustahkamlikdagi kompozitsion gips bog‘lovchisi olish mumkinligi ilmiy va amaliy tadqiqotlar natijasida tasdiqlandi.

α -modifikatsiyali fosfogips bog‘lovchisining asosiy xossalari 5.6-jadvalda berildi.

Fosfogips kompozitsion bog‘lovchisiga (α -modifikatsiya) gidrotermal ishlov berilganda turg‘un kichik asosdagi gidrosilikatlar hosil bo‘ladi.

Bunda $\text{CaO}:\text{SiO}_2$ nisbati 0,8-1,2 oraliqda bo'lib, kompozitsion bog'lovchining yuqori mustahkamligini ta'minlaydi. Avtoklavda bug' ta'sirida kalsiy va magniy gidrosilikatlarning hosil bo'lishi qattiq fazada $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bilan MgO va SiO_2 o'rtasida yuz beradigan kimyoviy reaksiyalar suv yoki bug' ishtirokida yuz beradi. Qotish sistemasida kalsiy va magniy gidrosilikatlarning bo'lishi α -modifikatsiya kalsiy sulfat degidрати kristall fazalarining joylashishini muayyan tartibga soladi. Bu omil S/B (suv/bog'lovchi) nisbatini kamaytiradi va fizik-mexanik xossalarini yaxshilaydi.

Nazorat savollari

1. Modifikatsiyalovchi qo'shimcha
2. Fosforli o'g'itla

4-AMALIY MASHG'ULOT: ENERGIYA TEJAMKOR BETON TEKNOLOGIYALARI (4 SOAT)

Reja

1. Umumiy ma'lumot
2. Betonning issiqlik-fizik xossalari

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

SHartli ravishda, mineral bog'lovchi, suv, hususiy xollarda qo'shiladigan polimer modifikatorlar, mineral aktiv yoki inert dispers materiallar aralashmasini mikrokompozitlar, mikrokompozitlarga mayda va yirik to'ldirgichlar aralashtirish natijasida hosil bo'lgan majmuani makrokompozitlar deb atash mumkin.

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

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

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

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

Beton tarkibiga sement massasiga nisbatan 0,01-1,0% polimer qo'shimchalar kiritib, qorishma va qotgan holdagi hossalari o'zgartirsa bo'ladi. Betonga 15-40% oralig'ida (sement massasiga nisbatan) yuzasi maxsus usullarda aktivlashtirilgan dispers materiallar, masalan, kvars va tarkibida kvars bo'lgan minerallarni kiritib betonga yangi xususiyatlar berish va portlandsementni tejash mumkin.

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

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

To'ldiruvchining turiga nisbatan betonning quyidagi turlari mavjud:

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

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

O'rtacha zichligiga nisbatan beton quyidagicha klassifikatsiyalanadi: o'ta og'ir beton-o'rtacha zichligi 2500 kg/m^3 ortiq. O'ta og'ir betonlar magnetit, barit, cho'yan qirindisi va boshqa og'ir to'ldirgichlar asosida tayyorlanadi. Bunday betonlar maxsus himoyalovchi konstruksiyalar va qismlar tayyorlashda ishlatiladi. Og'ir beton-o'rtacha zichligi $2200\text{-}2500 \text{ kg/m}^3$ bo'lib, og'ir tog' jinslari asosidagi qum, shag'al, chaqiq tosh ishlatilib olinadi. Og'ir beton bino va inshootlar uchun konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi. Engillashtirilgan beton-o'rtacha zichligi $1800\text{-}2200 \text{ kg/m}^3$ bo'lib, temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda ishlatiladi. Engil betonning o'rtacha zichligi $500\text{-}1800 \text{ kg/m}^3$ bo'lib, turli usullarda olinadi: a) g'ovak tabiiy va sun'iy to'ldiruvchilar (keramzit, agloporit, pemza va sh.k.); b) yacheykali betonlar (gazbeton, ko'pikbeton); v) qumsiz tayyorlanadigan zich va g'ovak to'ldiruvchilar asosidagi betonlar. O'ta engil betonning o'rtacha zichligi 500 kg/m^3 kam bo'lib, g'ovak to'ldiruvchilar asosida yoki yacheyka hosil qilish usulida olinadi. Bunday betonlar issiqlik izolyasiyasi materiali sifatida ishlatiladi.

Umuman betonlar o'rtacha zichligi 400 dan 4500 kg/m^3 oralig'ida o'zgaruvchan bo'lib, ularning g'ovakligi, mustahkamligi ham mos ravishda katta oraliqda o'zgaradi.

Ishlatilish sohasiga nisbatan betonlar konstruksion (ustunlar, to'sinlar, plitalar va boshq.), gidrotexnik (to'g'onlar, kanallar qurish uchun), devorbop va engil yopmalar uchun mo'ljallangan beton, yo'lbop va aerodrom qoplamalari uchun beton, maxsus betonlar-kimyoviy va biologik muhitlarga chidamli, olovga bardoshli, radiatsion muhitlardan himoyalovchi va boshqa turlarga bo'linadi.

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

Sementli betonning asosiy kamchiligi, uning cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasining pastligi bo'lib, siqilishdagiga nisbatan 10-15 marta kamdir. SHuning uchun beton asosida konstruksiyalar tayyorlanganda cho'zilish qismi po'lat armaturalar bilan kuchaytiriladi.

Issiqlik sig'imi. Oddiy og'ir betonning solishtirma issiqlik sig'imi 0,75-0,92 kJ/(kg·°S) atrofida bo'ladi. Issiqlik sig'imi asosan to'ldirgichlarning xarakteristikasiga va betonning umumiy zichligiga bog'liqdir.

Issiqlik o'tkazuvchanlik. Og'ir betonning quruq havo sharoitidagi issiqlik o'tkazuvchanligi 1,2 Wt/(m·°S). Betonning issiqlik o'tkazuvchanligi to'ldirgichning turiga va betonning umumiy zichligiga bog'liq bo'ladi. Og'ir to'ldirgichlar o'rniga g'ovak engil to'ldirgichlar ishlatilganda issiqlik o'tkazuvchanligi 2-4 marta kamayadi. Betonning namligi oshsa yoki suv kirib muzlasa issiqlik o'tkazuvchanligi keskin oshib ketadi. YUqori darajadagi issiqlik o'tkazuvchanlik betonning kamchiligi hisoblanadi. SHu sababli uysozlik panellari va boshqa issiq-sovuqdan himoyalovchi konstruksiyalar tayyorlanganda og'ir beton qo'shimcha ravishda issiqlik izolyasiyasi materiallari bilan ta'minlanadi.

Haroratdan chiziqli kengayish koeffitsienti (XCHKK). Og'ir betonning XCHKK $10 \cdot 10^{-6}$ °S tashkil etadi va beton 50°S qizdirilganda 0,5 mm/m bo'ladi.

Beton asosida bino va inshootlar qurilganda XCHKK hisobga olinib, harorat farqidan ularda yoriqlar hosil bo'lishini ogohlantirish maqsadida haroratdan kirishish choklari hosil qilinadi.

Beton strukturasida karkas vazifasini o'taydigan yirik to'ldirgich va ular orasini to'ldiruvchi matritsa vazifasini o'tovchi qorishmaning haroratdan chiziqli kengayish koeffitsientlari turlicha bo'ladi. Harorat 80°S oshganda ichki zo'riqish hisobiga yirik to'ldirgichlar va qorishma kontakt yuzalarida mikroyoriqlar hosil bo'ladi.

Betonning haroratdan ichki zo'riqishini kamaytirish uchun tashkil etuvchilarni chiziqli kengayish koeffitsienti bir-biriga yaqinlarini tanlash maqsadga muvofiqdir. Temirbeton konstruksiyalarni loyixalashda beton va armaturaning haroratdan chiziqli kengayish koeffitsientlarini yaqinlashtirish shart, aks holda ularni bir butun konstruksiya bo'lib ishlashini ta'minlash qiyin bo'ladi.

Olovbardoshlik. Betonga olov ta'sirini o'rganish bino va inshootlarga yuqori harorat ta'sir etganda hosil bo'ladigan o'zgarishlarni avvaldan hisobga olish uchun muximdir. Beton umuman yonmaydigan material hisoblansada, yuqori harorat ta'sirida buziladi.

Binolarga o't tushganda olovning qisqa muddatli ta'sirida beton xossalari o'zgarmasligi mumkin. Ammo $160-200^{\circ}\text{S}$ harorat uzoq muddat ta'sir etsa betonning mustahkamligi 25-30% pasayadi. Harorat 500°S oshib ketsa, sement toshi gidrominerallari va kalsiy gidrooksidi parchalanadi, natijada betonning mustahkamligi keskin kamayadi va konstruksiya buzila boshlaydi.

Beton uzoq muddat 200°C ortiq haroratda ishlatilishi mo'ljallangan bo'lsa, betonni issiqlik izolyasiyasi materiallari bilan himoyalash yoki konstruksiyalarni olovbardosh betondan tayyorlash zarur. O't tushish ehtimoli ko'p bo'lgan qurilish ob'ektlarida beton ishlatilganda yuzasini harorat ta'sirida tezlikda ko'chib g'ovak issiqlik izolyasiyasi materiali hosil qiluvchi maxsus polimer kompozitsiyalardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Nazorat savollari

1. Beton bog'lovchining turiga nisbatan quyiladigan talablar
2. Ishlatilish sohasiga nisbatan betonlar qanday turlarga bo'linadi.

5-AMALIY MASHG'ULOT: BETON UCHUN YANGI AVLOD KOMPLEKS QO'SHIMCHALAR

Reja

1. Superplastifikatorlar
2. Modifikatorlar

Yaqin kelajakda beton qotishini tezlashtiruvchi yuqori samarali qo'shimchalarni ishlab chiqish dolzarb masala hisoblanadi. Xozirgi kunda beton qotishini tezlashtiruvchilar xlor tuzlari asosida olingan bo'lib, beton armaturasini emiradi. Xlorsiz tuzlar natriy sulfati, kalsiy nitrati hamda kalsiy xlorid-nitrit-natriy elektroliti samarasi kalsiy xlorid tuzidan kam sanaladi, ammo ular armaturani korroziyaga uchratmaydi.

Betonning qotishini tezlashtiruvchi xlorsiz moddalarni organik kislotalar va modifitsirlangan oligomerlar tuzlari asosida yaratish yo'nalishlari ishlab chiqilgan. Ushbu mummoning echimini beton qotishini tezlashtiruvchi o'ta yuqori samarali modifikatorlar kompleksini yaratish va ular asosida betonni issiqlik bilan ishlov bermasdan qotirish texnologiyasini yaratish imkoniyatini beradi. Bunday modifikatorlar yordamida germetik qoliplarda sement gidratatsiyasidan hosil bo'ladigan issiqlik (ekzotermiya) energiyasi hisobidan beton buyumlarining qotishi tezlashadi.

Beton uchun **MB seriyadagi kompleks qo'shimchalar** kukunsimon organomineral asosdagi material bo'lib, mineral qismi mikrokremnezyomdan yoki nordon kukun kul bilan uning aralashmasidan, organik qismi esa kimyoviy reagentlardan – superplastifikatorlar yoki ularning qotishini boshqaruvchi moddalar bilan aralashmasidan iborat. Mikrokremnezyom va kul kukuni

nisbatiga ko'ra modifikatorning mineral qismi to'rtta tipga bo'linadi: MB-01, MB-30S, MB-50S, MB-100S.

Mineral va organik qismlar nisbatiga ko'ra to'rt tipdagi modifikatorlarning har biri markalarga bo'linadi, ular quyidagicha belgilanadi:

“MB8-01”, “MB10-01”, “MB10-50S” va shu singari. MB dan keyingi raqamli indeks superplastifikatorning massadagi miqdorini (%) ko'rsatadi, ikkinchi raqam modifikatorning to'rtta tipidan biriga taalluqligini bildiradi.

Kukunsimon kompleks qo'shimchani to'kilgan xolatdagi zichligi-0,75-0,80 t/m³, granulalar o'lchami 0,01...0,4 mm, nisbiy namligi -3% kam.

Har bir granula mikrokremnezyomning zarrachalaridan yoki mikrokremnezyom zarrachalari, kukun kul va boshqa komponentlar superplastifikator va boshqa organik moddalardan iborat bir tekis adsorbsion plyonka bilan qoplangan agregatlardan iborat.

Qotgan adsorbsion plenka kukun to'ldirgich zarrachalarini o'zaro “elimlab” mustahkam va havo muxitida turg'un granulalar shakllanishiga yordam beradi. SHu vaqtning o'zida, suvda eruvchan bo'lgani uchun, beton qorishmasini tayyorlash jarayonida u tezda dezagregatsiya bo'lishiga imkon yaratadi.

MB seriyali kompleks qo'shimchalar yuqori ekspluatatsiya xususiyatlariga ega bo'lgan, shu jumladan o'ta yuqori mustahkam betonlar tayyorlashda ishlatiladi. Beton tayyorlashda MB modifikatorlari odatda sement massasiga nisbatan 8...12% kiritiladi.

Ushbu komplekslar mustahkamligi, o'tkazuvchanligi, sovuqqa chidamliligi bo'yicha samaradorligi jihatidan quyidagi ketma-ketlikda bo'ladi: MB-01 ≥ MB-30S > MB-50S > MB-100S.

MB tipidagi kompleks qo'shimchalar beton tayyorlash markazlarida an'anaviy sxema asosida beton qorishmasi tarkibiga aralashtiriladi va maxsus uskunalar ishlatilishi shart emas. Modifikator siloslarda saqlanib, shnekli

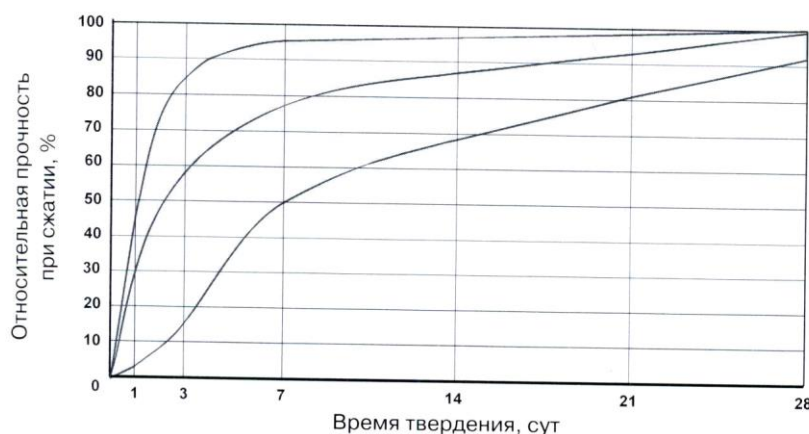
transporter, pnevmotransporter vositasida sarflash bunkerlariga yuboriladi, sementni qadoqlovchi moslama yordamida qadoqlanadi.

Oddiy M 400 va M 500 markali portlandsementlar va to'ldirgichlar asosida quyidagi betonlar tayyorlash mumkin:

- yuqori markali (60-80 MPa) va o'ta yuqori markali (>80MPa) betonlar, shu jumladan mayda donador betonlar;
- normal sharoitda dastlabki sutkalarda tez qotadigan betonlar, 1 sut. 25-40 MPa;
- suv va gaz uchun kam o'tkazuvchan (W16...W20) betonlar;
- yuqori harakatchan - OK=22-24 sm va yuqori qovushqoq, qatlamlanmaydigan beton qorishmasi;
- uzoq muddatga chidamli, sulfat va xloridli agressiv muxitlarga, kuchsiz kislotalarga, dengiz suviga, sovuqqa va yuqori (400°S gacha) haroratga chidamli.

YUqorida ko'rsatilgan samaradorlik modifikator tipi va uning miqdorini o'zgartirib muvofiqlashtirilishi mumkin.

MB-1 modifikatori qo'shilgan betonning qotish kinetikasi albatta muhit sharoitiga bog'liq bo'ladi (6.1-rasm). Past musbat harorat ($+3...5^{\circ}\text{S}$) boshlang'ich bosqichdagi qotishni sekinlashtiradi, lekin markadagi mustahkamlikka katta ta'sir ko'rsatmaydi.



1-rasm. MB-1 modifikatori qo'shilgan beton qotish kinetikasi.

Normal haroratda bir sutkada etarli darajada yuqori mustahkamlikka (30 MPa atrofida), yuqoriroq haroratda (+40...42°S) esa beton bir va uch sutkada mutanosib ravishda 45 va 85 MPa atrofida mustahkamlikka erishadi. Keyingi muddatlarga MB-1 qo'shilgan betonning qotish kinetikasi tarkibiga mikrokremnezyom, kukun xolatdagi kul va superplastifikator qo'shilgan betonlar qotish kinetikasiga o'xshash bo'ladi.

MB modifikatori qo'shilgan V60 klassdan yuqori beton yuqori elastiklik moduli va yuqori prizma mustahkamligi koeffitsienti (0,75...0,80) bilan ajralib turadi. Mikroyoriqlar hosil bo'lish yuqori chegarasi prizma mustahkamligiga yaqinlashadi.

Nisbiy kirishishi va vaqt bo'yicha deformatsiyalanishi (polzuchest) nisbatan yuqori bo'lmaydi va 70-100 sut. stabillashadi.

MB modifikatorlari qo'shilgan beton qorishtirilayotganda modifikator granulari dezagregatsiyaga uchraydi. Qorishtirish jarayonida dezagregatsiya qotgan adsorbsion plenkanini ham eritadi. Erish va dezagregatsiya tufayli suyuq fazaga "qismlab" (porsiya) superplastifikator molekulalari qo'shiladi. Suyuq fazaga "qism-qism" superplastifikatorlarning hamda qotishni sekinlashtiruvchilarni kelishi beton qorishmasining yuqori plastikligini va konsistensiyasini vaqt bo'yicha stabilligini ta'minlaydi. Bu holat beton qorishmasini turli usullarda tashishda muhim rol o'ynaydi.

MB modifikatori qo'shilgan sement toshi va beton strukturasining shakllanishi tarkibiga faol mikrokukun va superplastifikatorlar kiritilgan beton strukturasining shakllanishi kabi ma'lum strukturalanish qonuniyatlariga itoat etadi. Bunda sement gidratatsiyasi darajasiz yuqorilashadi, gidrat fazalar o'rtasidagi balans o'zgaradi – mustahkamligi yuqoriroq va barqaror kichik asosli kalsiy gidrosilikatlari (C-S-H (I) tipi) birlamchi portlandit kristallogidratlari va yuqori asosli kalsiy gidrosilikatlariga (C-S-H (II) tipi) nisbatan hajmi ortadi.

Gellar miqdori ortadi va mutanosib ravishda kapillyar g'ovaklar hajmi kamayadi.

Mikrokremnezyom va kukun kul nisbati modifikatorning sement toshi fazali tarkibi va strukturasiga ta'sir ko'rsatadi. Kukun kullar qismi ortsa, sement toshida gel g'ovaklar hajmi kamayadi, aksincha mikro va makrokapillyarli g'ovaklar hajmi ortadi. Bu holat sement toshining mustahkamligini kamaytirishi mumkin. SHu sababli kukun kulning miqdori ham MB modifikatori tarkibida chegaralanishi maqsadga muvofiqdir.

MB kompleks qo'shimchalari bilan modifikatsiyalangan betonlarning ratsional ishlatish sohalari quyidagicha:

- sanoat, fuqaro va transport qurilishi, shu jumladan er osti va gidrotexnik inshootlar;
- monolit beton va temirbeton konstruksiyalar;
- yuqori mustahkam, korroziya muhitiga va sovuqqa bardoshli, kam o'tkazuvchan (W12...W20) beton va temirbeton konstruksiyalar;
- harakatchan (plastik) beton qorishmasidan yuqori (V45...60) va o'ta yuqori (V60 yuqori) beton buyumlar va temirbeton konstruksiyalar;
- qolipdan echish va yuk qo'yish imkonini beruvchi dastlabki davrda yuqori mustahkamlikka erishuvchi (25-40 MPa) betonlar;
- yuqori mustahkam va zich beton qoplamalarini pnevmobetonlash usulida torkretlash imkoniyati.

Zamonaviy kompyuter texnologiyalaridan foydalanib MB tipidagi va boshqa super va giperplastifikatorlar qo'shilgan beton va qorishmalar tarkiblarini optimallashtirish imkoniyatlari mavjud.

“Relaksol” tizimli qo'shimchalar. Qotish jarayonini tezlashtiruvchi va muzlashga qarshi qo'shimchalar monolit, yig'ma va yig'ma-monolit betonlar texnologiyalarini takomillashtirish, yig'ma beton va temirbeton konstruksiyalarni zavod sharoitida tayyorlashda katta energiya manbalarini tejashga olib keladi. Betonning qotishini tezlashtirish betonlash ishlari

samaradorligini, qoliplar aylanishini keskin oshiradi, qurilish muddatini qisqartiradi. Past va manfiy haroratlarda beton ishlarini olib borish qurilish ishlarini mavsumiyligiga chek qo'yadi.

Qotish jarayonini tezlashtirish va muzlash haroratini pasaytirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlarning tahlili quyidagi tizimlarning samaradorligini ko'rsatadi:

- sement sistemalari tarkibiga elektrolitlar, shu jumladan ularning murakkab turlarini kiritish;
- plastifitsirlovchi qo'shimchalar hisobidan sement sistemasi tarkibidagi suv miqdorini kamaytirish;
- kompleks usullar.

Bu maqsadda elektrolitlarni ishlatish, betonning yuzasida sho'rlanish alomatlarini hosil qiladi, sovuqqa chidamliligini va umrboqiyiligini kamaytiradi hamda ko'p elektrolitlar konstruksiya armaturasini emiradi.

Oxirgi yillarda beton uchun qo'shimcha sifatida ishqoriy va ishqoriy-er metallarning natriyli rodanid va tiosulfat tuzlarini ishlatish yaxshi samara berishini ilmiy tadqiqotlar ko'rsatyapti.

Ukraina ilmiy tadqiqotchilari kompleks qo'shimchalar sifatida beton mustahkamligini dastlabki davrda oshirish uchun tiosulfat va sulfatning natriyli tuzlari aralashmasini ishlatishni taklif etishdi.

Rossiya olimlari sement sistemalari uchun natriy tiosulfat va natriyning fosfat tuzlari aralashmasining betonning mustahkamligini anchaga oshirishini ta'kidlaydilar.

Yaponiya olimi X. Murakamining ilmiy ishlari natijalari sement gidratatsiyasini tezlashtiruvchi kalsiy tiosulfat (CaS_2O_3) samaradorligini noorganik tuzlar, masalan, kalsiy xloridi, kalsiy sulfati va kalsiy nitrati bilan bir xil pog'onada bo'lishini isbotlaydi. Ayniqsa, kalsiy tiosulfat tuzi sement qotishini tezlashtiruvchi sifatida Na_2SO_4 dan qolishmasligini ta'kidlaydi.

Beton tarkibiga natriy tiosulfatning kiritilishi, gidratatsiya jarayonida o‘rin olish reaksiyasi qisman kalsiyli tuz hosil qiladi. Kalsiy tiosulfat temirbeton konstruksiyaning armaturasini, xlorli tuzlarga qarshi o‘laroq, emirmaydi.

Portlandsement sistemasi selit (S_3A) gidratatsiyasi mahsulotlari ichida odatdagi moddalar bilan gelsimon moddalarning hosil bo‘lishi kristall shakllardagi sementning dastlabki davrdagi qotishini tezlashishiga asosiy sabab bo‘ladi. Bundan tashqari natriy tiosulfat sement tarkibidagi alit (S_3S) mineralining ham gidratatsiyalanish jarayonini tezlashtirishi differensial-termoanaliz va elektron mikroskopiya usullarida isbotlangan.

Rodanidli tuzlarning betonni qotish jarayoniga va muzlashga qarshiligi xususidagi fundamental ilmiy tadqiqotlar Amerikaning beton institutiga taalluqlidir. Ular tomonidan natriyli rodanid ($NaSCN$) tuzining betonga ta’siri chuqur o‘rganilgan. Besh yil davomida olib borilgan ilmiy tadqiqotlar rodanidning natriyli tuzini optimal miqdorda kiritilganda beton armaturasi korroziyaga uchramagan.

R. Ramachandran va uning guruhi AQSH tomonidan past haroratlarda ($+20$, $+5$, 0 va $-5^\circ S$) betonning Na, K, NH_4 , Ca va Li rodanidli tuzlarning 1,5 va 3% sement massasiga nisbatan kiritishdagi tadqiqotlar chuqur o‘rganilgan. Bunda, $20^\circ S$ haroratda hamma rodanidlar yaxshi samara bergan. Ulardan eng samaradori rodanidning kalsiyli tuzi barcha ko‘rsatilgan harorat intervallarida sement gidratatsiyasini tezlashtirgan va betonning mustahkamligini ortishini ta’minlagan. Tarkibiga 3% kalsiy rodanid ($Ca(SSN)_2$) $-5^\circ S$ haroratda 28 sutka saqlangan betonning mustahkamligi normal sharoitda ($+20^\circ S$ da) saqlangan beton mustahkamligining 74% ni tashkil qiladi. Natriy rodanidi ham past haroratlarda betonning qotishini tezlashtirishda samara beradi.

NAzorat savollari

1. Yangi superplastifikatorlar ishlatilish sohalari
2. kimyoviy qo‘shimchalarning tasnifi

6-AMALIY MASHG'ULOT: MATERIALLARNING ASOSIY XOSSALARINI ANIQLASH BO'YICHA MASALALAR YECHISH

1-misol. Suv-sement nisbati $S/S = 0,65$ bo'lganda, beton mustahkamligi 25,0 MPa teng. Qanday S/S bo'lganda beton mustahkamligi 30,0 MPa teng bo'ladi.

Echish: Og'ir betonlar uchun mustahkamlik formulasi $S/S \geq 0,4$ bo'lganda ($S/S = 1,4 \dots 2,6$) $R_b = A \cdot R_s(S/S - 0,5) = A_0(S - C - 0,5)$

bu erdan $S/S = R_b/A_0 + 0,5 = (R_b + 0,5 \cdot A_0)/A_0$

bundan $A_0 = R_b/(S/S - 0,5) = R_b/(1/S/S) - 0,5 = 25/(1:0,65) - 0,5 = 24$ MPa

$$S/S = A_0/(R_b + 0,5 \cdot A_0) = 24/(30 + 0,5 \cdot 24) = 0,57$$

Demak, suv-sement nisbati $S/S=0,57$ bo'lganda, mustahkamligi 30 MPa bo'lgan beton olish mumkin.

2-misol. SHag'al to'ldiruvchi asosida tayyorlangan beton uchun suv sement nisbati $S/S = 0,4$ dan $0,8$ ga o'zgarganda beton mustahkamligining o'zgarishi aniqlansin. Sement faolligi $R_s = 400 \text{ kgs/sm}^2$ (40 MPa).

Echish: Suv-sement nisbati $S/S = 0,4$ ($S/S = 2,5$) bo'lganda betonning mustahkamligi Bolomeya-Skramtaev formulasi orqali aniqlanadi:

$$R_b = A \cdot R_s(S/S - 0,5) = 0,6 \cdot 400(2,5 - 0,5) = 480 \text{ kgs/sm}^2 = 48 \text{ MPa}.$$

Suv-sement nisbati $S/S = 0,8$ ($S/S = 1,25$) bo'lganda esa:

$$R_b = 0,6 \cdot 400(1,25 - 0,5) = 180 \text{ kgs/sm}^2 = 18 \text{ MPa}.$$

bu erda $A = 0,6$ to'ldiruvchilarning sifatini belgilovchi koeffitsient.

Beton mustahkamligining o'zgarishi (kamayishi) $R_b = 480:180 = 2,67$ marta.

3-misol. Bir xil xarakatchan beton qorishmasi uchun sement sarfi 1,5 marta oshirilganda (ya'ni 280 kg/m^3 dan 420 kg/m^3 gacha), beton mustahkamligining o'zgarishi aniqlansin. Sement faolligi $R_s = 400 \text{ kg/sm}^3$ (40 MPa), suv sarfi doimiy- $S = 180 \text{ l}$.

Echish: Sement sarfi $S = 280 \text{ kg/m}^3$ bo'lganda, beton mustahkamligi:

$$R_b = A \cdot R_s(S/S - 0,5) = 0,6 \cdot 400(280/180 - 0,5) = 440 \text{ kgs/sm}^2 = 44,0 \text{ MPa}.$$

Demak betonning mustahkamligi $R_{b2}/R_{b1} = 440/254 = 1,73$ marta ortadi.

4-misol. Betonning 28 kunlikdagi loyihaviy mustahkamligi $R_{28}=30 \text{ MPa}$ ga teng. Uning 7, 90 va 365 kunlikdagi mustahkamliklari aniqlansin.

Echish: Betonning istalgan yoshidagi mustahkamligini uning logarifmik qonuniyat bilan o'sishi orqali aniqlanishi mumkin, ya'ni $R_0 = R_{28}$

$$7 \text{ kunlikdagi mustahkamligi: } R_{R7} = R_{28}^{\frac{1}{1,447}} = 30 \cdot \frac{0,846}{1,447} = 17,5 \text{ MPa}$$

$$90 \text{ kunlikdagi mustahkamligi: } R_{R90} = R_{28}^{\frac{1,954}{1,447}} = 30 \cdot \frac{1,954}{1,447} = 40,5 \text{ MPa}$$

$$365 \text{ kunlikdagi mustahkamligi: } R_3 R_{365} = R_{28}^{\frac{1-0,65}{1,447}} = 30 \cdot \frac{2,562}{1,447} = 53,4 \text{ MPa}$$

5-misol. Betonning 7 va 28 kunlik mustahkamliklari mos holda $R_7 = 20$ va $R_{28} = 30$ MPa ga teng. Ushbu beton faolligi $R_s = 40$ MPa bo'lgan portland-sementdan tayyorlangan bo'lib, suv-sement nisbati $S/S = 0,5$ ($S/S = 2$).

Ushbu holat uchun betonning qotishi (mustahkamlikka erishishi) tenglamasi chiqarilsin.

Echish: Betonning qotishi (mustahkamlikka erishish) tenglamasi me'yoriy sharoit uchun quyidagicha bo'ladi: $R_n = K \cdot R_s(S/S - 0,5)$ $S/S \leq 2,5$ bo'lgan hol uchun.

bu erda K -betonning qotishi vaqtiga va ashyolar sifatiga bog'liq koefitsient bo'lib, quyidagi formula orqali hisoblanadi: $K = a + b \cdot \lg n$; a va b -empirik miqdorlar bo'lib sement va to'ldiruvchilarning xili bo'yicha tajriba orqali aniqlanadi.

Topshiriqda berilgan qiymatlar bo'yicha betonning mustahkamlik tenglamalarini tuzamiz.

$$R_7 = (a + b \cdot \lg 7) \cdot R_s(S/S - 0,5) = (a + b \cdot \lg 7) \cdot 40(2 - 0,5);$$

$$R_{28} = (a + b \cdot \lg 28) \cdot R_s(S/S - 0,5) = (a + b \cdot \lg 28) \cdot 40(2 - 0,5).$$

Ushbu tenglamalarni echib, quyidagi ko'rinishga keltiramiz:

$$R_7 = (a + b \cdot 0,847) \cdot 60 = 20$$

$$R_{28} = (a + b \cdot 1,447) \cdot 60 = 30$$

$$\text{Bundan } a = 0,874 \cdot b = 0,333; \quad a = 1,447 \cdot b = 0,5$$

Ushbu tenglamalarni birgalikda echib $a = 0,1$, $b = 0,277$ aniqlaymiz.

Demak, betonning mustahkamlikka erishishi tenglamasi quyidagicha bo'ladi: $R_n = (0,1 + 0,277 \cdot \lg n) \cdot 40(S/S - 0,5)$ yoki $R_n = (0,1 + 0,277 \cdot \lg n) \cdot R_s(S/S - 0,5)$

6-misol. Beton mustahkamligining vaqt bo'yicha oshishini logarifmik qonuniyat $R_p/R_{28} = \lg p / \lg 28$ dan foydalanib, uning 90 va 180 kunlikdagi mustahkamliklarining o'zgarishini 28 kunlikdagiga nisbatan aniqlansin.

Echish: 90 kunlikdagi mustahkamlikning o'sishi

$$K_{28-90} = R_{90}/R_{28} = \lg 90 / \lg 28 = 1,954/1,447 = 1,35 \text{ yoki } 135 \%$$

180 kunlikdagi mustahkamlikning o'sishi

$$K_{28-180} = R_{180}/R_{28} = \lg 180 / \lg 28 = 2,255/1,447 = 1,55 \text{ yoki } 155 \%$$

7-misol. Qirralarining o'lchamlari 10 sm bo'lgan beton kub namuna-larni 28 kundan keyin siqilishga sinash orqali quyidagi natijalar olingan (5,4-jadval).

Tajriba natijalari

5,4-jadval

Kub namunalar	Namunalarning o'lchami, mm	YUzasi, A, sm ²	Buzuvchi kuch, miqdori, R, kN	O'tish koefitsienti, α
---------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------------	------------------------

1	100x100x99	101	180	0,95
2	100x100x98	102	185	0,95
3	100x100x101	100	183	0,95

Beton kublarning siqilishdagi oʻrtacha mustahkamligi aniqlansin.

Echish: Alohida kublarning mustahkamligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$R_i = \alpha \cdot R/A, \text{ MPa, demak,}$$

$$R_1 = \alpha(R_1/A_1) = 0,95(180/101) = 1,69 \text{ kN/sm}^2 = 16,9 \text{ MPa}$$

$$R_2 = \alpha(R_2/A_2) = 0,95(185/102) = 1,72 \text{ kN/sm}^2 = 17,2 \text{ MPa}$$

$$R_3 = \alpha(R_3/A_3) = 0,95(183/100) = 1,73 \text{ kN/sm}^2 = 17,3 \text{ MPa}$$

Kublarning oʻrtacha mustahkamligi:

$$R_m = \Sigma R_i/n = (R_1 + R_2 + R_3)/3 = (16,9 + 17,2 + 17,3)/3 = 17,1 \text{ MPa}$$

8-misol. Qirralarining oʻlchamlari 15 sm boʻlgan standart kub namuna-larni 28 kundan keyin siqilishga sinash orqali quyidagi natijalar olingan (5,5-jadval).

Tajriba natijalari

5,5-jadval

Kub namu-nalar	Namunalarning oʻlchami, mm	YUzasi, A, sm ²	Buzuvchi kuch, miqdori, R, kN	Oʻtish koeffitsienti, α
1	150x152x151	228	580	1
2	151x151x150	228	583	1
3	150x149x151	224	581	1

Betonning siqilishdagi mustahkamligi boʻyicha sinfi aniqlansin.

Echish: YUqoridagi misoldagidek oldin alohida kublarning mustahkamliklarini aniqlaymiz:

$$R_1 = \alpha \cdot (R_1/A_1) = 1 \cdot (580/228) = 2,54 \text{ kN/sm}^2 = 25,4 \text{ MPa}$$

$$R_2 = \alpha \cdot (R_2/A_2) = 1 \cdot (583/228) = 2,56 \text{ kN/sm}^2 = 25,6 \text{ MPa}$$

$$R_3 = \alpha \cdot (R_3/A_3) = 1 \cdot (581/224) = 2,59 \text{ kN/sm}^2 = 25,9 \text{ MPa}$$

Kublarning oʻrtacha mustahkamligi:

$$R_m = (R_1 + R_2 + R_3)/3 = (25,4 + 25,6 + 25,9)/3 = 25,63 \text{ MPa}$$

Betonning siqilishdagi mustahkamligi boʻyicha sinfi quyidagicha aniqlanadi:

$$V = R_m(1 - 1,64 \cdot v_R) = 25,63(1 - 1,64 \cdot 0,135) = 20 \text{ MPa.}$$

9-misol. Beton kub namunalarni siqilishga sinash orqali quyidagi natijalar aniqlangan (5,6-jadval).

Betonning berilgan mustahkamliklari

5,6-jadval

Namunalar-ning raqami	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beton mustahkamligi, R_i , MPa	25	21	23	24,5	22,5	21,3	25,1	24,0	23,6	22,2

Beton mustahkamligining birjinslilik ko'rsatkichi va sinfi aniq-lansin.

Echish: Beton kublarning siqilishdagi o'rtacha mustahkamligi quyidagicha bo'ladi:

$$R_m = \Sigma R_i / n = (25 + 21 + 23 + 24,5 + 22,5 + 21,3 + 25,1 + 24 + 23,6 + 22,2) / 10 = 23,22 \text{ MPa}$$

Beton mustahkamligi bir jinslilik ko'rsatkichlarining (o'rtacha kvadra-tik cheklanish, variatsiya koeffitsienti va x.k.) hisoblangan qiymatlari 5,7-jadvalda keltirilgan.

Hisobiy qiymatlarni aniqlash

5,7-jadval

Namuna-larning t/r	Beton mustahk., R_i , MPa	O'rtacha mustahk., R_m , MPa	$R_m - R_i$	$(R_m - R_i)^2$	O'rtacha kvadrat cheklanish, σ_m	Variatsiya koeff., S_v
1	25		-1,78	3,17		
2	21		2,22	4,93		
3	23		0,22	0,048		
4	24,5		-1,28	1,64		
5	22,5	23,22	0,72	0,52	1,49	0,064
6	21,3		1,92	3,69		
7	25,1		-1,88	3,53		
8	24,0		-0,78	0,61		
9	23,6		-0,38	0,14		
10	22,2		1,02	1,04		
Σ				20,15		

Beton mustahkamligining o'rtacha kvadrat cheklanishi quyidagi formula orqali aniqlanadi: $\sigma_m = [(R_m - R_i)^2 / n - 1]^{1/2} = [20,15 / (10 - 1)]^{1/2} = 1,49$

Beton mustahkamligining variatsiya koeffitsienti:

$$S_v = \sigma_m / R_m = 1,49 / 23,22 = 0,064$$

Betonning siqilishdagi mustahkamligi bo'yicha sinfi:

$$V = R_m(1 - 1,64 \cdot C_v) = 23,22(1 - 1,64 \cdot 0,064) = 20,8 \text{ MPa.}$$

10-misol. Beton kub namunalarning 28 kunlikdagi mustahkamliklari 20, 21 va 22 MPa. Betonning prizmatik va cho'zilishdagi mustahkamliklari aniqlansin.

Echish: Beton kub namunalarning siqilishdagi o'rtacha mustahkamligi:

$$R_m = (R_1 + R_2 + R_3) / 3 = (20 + 21 + 22) / 3 = 21 \text{ MPa}$$

Betonning prizmatik mustahkamligi quyidagi formula orqali aniq-lanadi: $R_b = R_m(0,77 - 0,001 \cdot R_m) = 21(0,77 - 0,001 \cdot 21) = 15,7 \text{ MPa.}$

Betonning cho'zilishdagi mustahkamligi:

$$R_{bch} = 0,23 \cdot R^{2/3} = 0,5 \cdot 21^{2/3} = 3,77 \text{ MPa.}$$

Nazorat savollari

1. Suv/sement nisbatini topib bering

7- AMALIY MASHG'ULOT: ZAMONAVIY DEVORBOP MATERIALLARI (4 SOAT)

Reja

6. Umumiy ma'lumotlar.
7. Devorbop tosh materiallari, devorbop panellar.
8. Ko'p qatlamli, yog'och devorlar.

Tayanch iboralar: Devorbop materiallar, mustahkamlik, issiqlik o'tkazuvchanlik, texnologiya, g'isht, beton blok, ko'pikbeton, gazbeton, veloks, panellar.

Devorbop materiallar -bu devorlarni barpo etish uchun foydalaniladigan material va buyumlardir. Xar qanday qurilishda devorbop materiallar asosiy materiallardan biri bo'lib xisoblanadilar. SHuning uchun xar qanday binoning mustahkam va ishonchli devori bino yoki inshootning asosidir. Mustahkam devorlar shak-shubxasiz bino yoki inshootga uzoq yillar xizmat qilish imkonini beradi. SHuning uchun devorni barpo etish uchun material tanlash butun loyihani xal etuvchi omili bo'lib xizmat qiladi.

Zamonaviy devorbop materiallari bevosita devorlarni barpo etishda foydalaniladigan konstruksion materiallar va devorbop pardoz materiallariga bo'linadi.

Odatda devorlarni barpo etish uchun beton va sopoldan bo'lgan devorbop materiallardan (misol uchun, g'isht, sopol tosh va boshq.) foydalaniladi. Binodagi vazifasiga ko'ra devorlar quyidagilarga bo'linadi:

4. YUk ko'taruvchi – binoning boshqa qismlaridan yukni qabul qilib olib, o'z og'irligi bilan birga bino poydevoriga uzatadi;
5. O'z-o'zini ko'taruvchi – poydevorga tayanadi va faqat o'z og'irligini ko'taradi;
6. YUk ko'tarmaydigan – ma'lum bir qavat chegarasida yuk ko'taruvchi konstruksiyaga tayanib, faqatgina o'z og'irligini ko'tarib turuvchi (asosan to'suvchi vazifasini bajaruvchi - pardevorlar).

Toshli devorbop materiallar quyidagilar bo'yicha sinflarga bo'linadi:

- Buyum turi;
- Vazifasi;
- Foydalaniladigan xom ashyosi va mahsulot tayyorlash usuli;
- Zichligi;

- Issiqlik o'tkazuvchanligi;
- Siqilishdagi mustahkamligi.

Turi bo'yicha quyidagilarga bo'linadi:

- Sopol va silikat g'isht va toshlar;
- Massasi 4,4 kgdan ko'p bo'lmagan to'liq va ichi kovak g'isht;
- Massasi 16 kgdan ko'p bo'lmagan ichi kovak beton va tabiiy toshdan to'liq toshlar;
- Massasi 40 kgdan ko'p bo'lmagan tog' jinsidan ichi kovak va to'liq bloklar, sopol, silikat va beton bloklar.

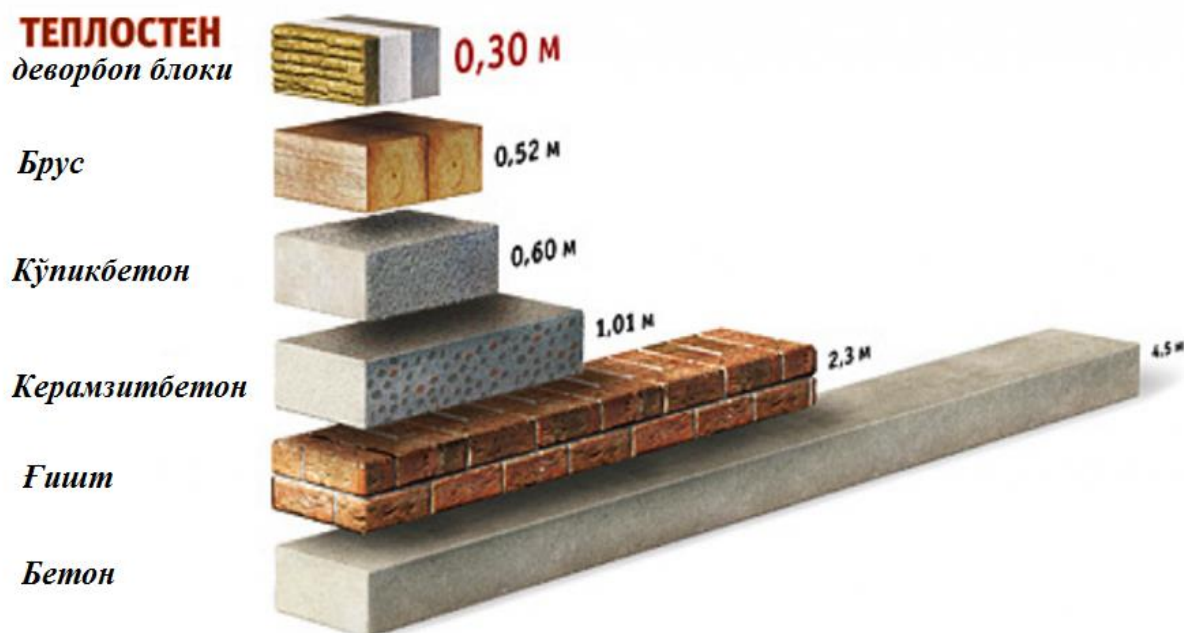
Foydalanishiga ko'ra tosh materiallari quyidagilarga bo'linadi:

- Tashqi va ichki devorlarni qurish uchun oddiy;
- Bino va inshootlarning devorlarini pardoqlashda foydalaniladigan – yuza uchun.

Foydalaniladigan xom ashyosi va tayyorlash usuliga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

- Giltuproq, trepel, diatomit va boshqa xom ashyodan plastik yoki nimquruq usulda presslab tayyorlanadigan va qizdirib pishirilganda sopolga aylanadigan;
 - Ohak va qumni yoki boshqa kremnezetarkibli va ohaktarkibli komponentlarni presslab tayyorlangan va avtoklavda qotadigan;
 - Mineral bog'lovchi (sement, ohak, gips bog'lovchisi, shlak va boshq.) g'ovak yoki zich to'ldiruvchilardan tashkil topgan qorishmani tabiiy yoki issiqlik ishlovi berish natijasida qotuvchi;
- Tabiiy tog' jinslarini kesib tayyorlangan buyumlar.

Турли деворбон материалларнинг иссиқлик изоляция хоссаларини таққослаш графиги



Zichligi bo'yicha (kg/m³) tosh materiallari quyidagilarga bo'linadi:

- O‘ta engil (600gacha);
- Engil (600...1300);
- Engillashtirilgan (1300... 1600);
- Og‘ir (1600...2200).

Issiqlik o‘tkazuvchanligi bo‘yicha tosh materiallari quyidagilarga bo‘linadi:

- Issiqlik o‘tkazuvchanligi past;
- Issiqlik o‘tkazuvchanligi o‘rtacha;
- Issiqlik o‘tkazuvchanligi yuqori.

Devorbop sopol buyumlar qurilishda ishlatiladigan devorbop buyumlarning 50%ini tashkil etadi. Zichligiga ko‘ra devorbop sopol buyumlar (g‘isht, sopol tosh) 3 qismga bo‘linadi:

- Effektiv – zichligi $1400-1450 \text{ kg/m}^3$ dan ko‘p emas, issiqni yaxshi ushlab tura oladigan;
- SHartli effektiv – $1450 - 1600 \text{ kg/m}^3$;
- Oddiy – 1600 kg/m^3 dan katta.

Oddiy pishiq g‘ishtning o‘lchamlari $250 \times 120 \times 65 \text{ mm}$ bo‘lib, qirralari to‘g‘ri, aniq, yuzasi silliq va tekis bo‘lishi kerak. Tomonlari 3 mm gacha farq qilishi mumkin.

Modulli g‘ishtlar o‘lchamlari $250 \times 120 \times 88 \text{ mm}$ va dumaloq yoki to‘rtburchak kovakli bo‘ladi. Mustahkamligiga qarab g‘isht quyidagi markalarga bo‘linadi: 75; 100; 125; 150; 200; 250; 300.

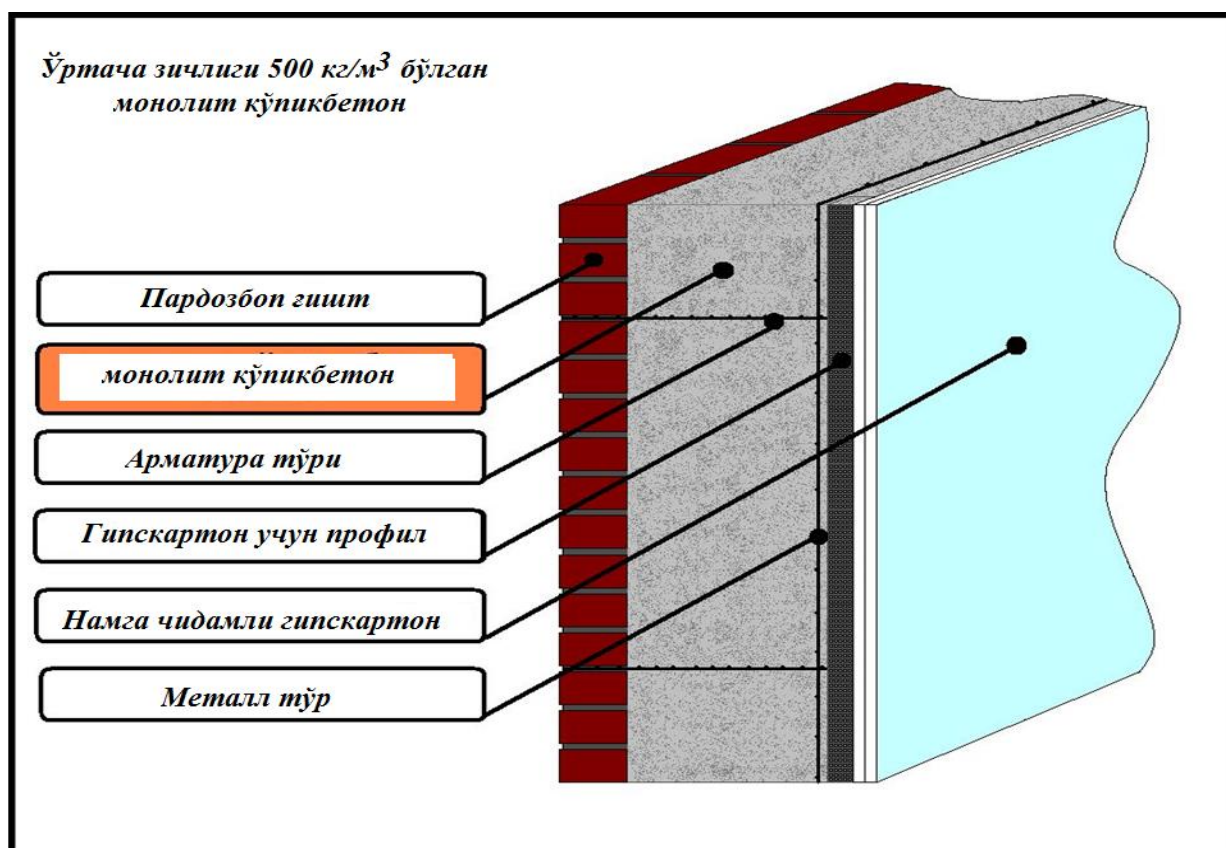
Engil betonlar o‘rtacha zichligiga qarab Germaniyada quyidagi turlarga bo‘linadi:

- $2100-2000 \text{ kg/m}^3$ - oddiy engil beton;
- $2000-1300 \text{ kg/m}^3$ - engil konstruktiv beton, siqishga mustahkamligi 5 MPa dan yuqori;
- $1300-800 \text{ kg/m}^3$ - engil issiqlikdan izolyasiyalangan konstruktiv beton, siqishga mustahkamligi 3,5 MPa dan yuqori va issiqlik o‘tkazuvchanligi $0,75 \text{ Vt/mK}$ dan past;
- $800-250 \text{ kg/m}^3$ - juda engil beton, siqishga mustahkamligi 0,5 MPa va issiqlik o‘tkazuvchanligi $0,30 \text{ Vt/mK}$ dan past.

Oddiy to‘ldirgichlar bilan tayyorlangan engil betonning issiq o‘tkazuvchanligi (Germaniya misolida)

Zichlik, kg/m^3	Issiqlik o‘tkazuvchanlikning hisobiy qiymatlari, Vt/mK		
	Kvars qumisiz engil to‘ldirgich	Faqat pemza	Faqat keramzit
500	-	0,15	0,18
600	0,22	0,18	0,20
700	0,26	0,20	0,23

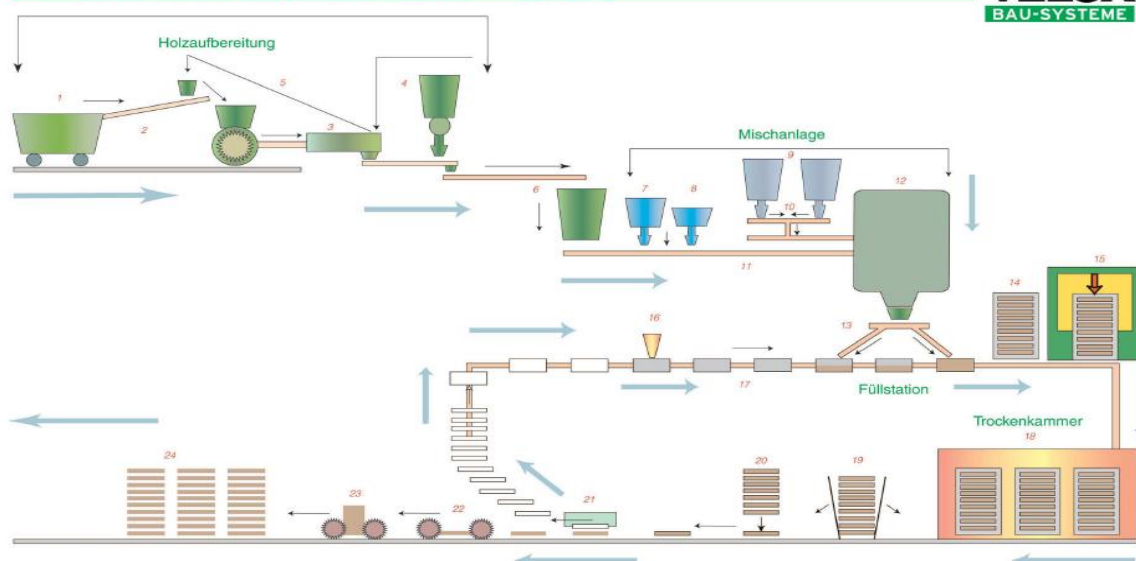
800	0,28	0,24	0,26
900	-	0,27	0,30
1000	0,26	0,32	0,35
1200	0,46	0,44	0,46
1400	0,57	-	-
1600	0,75	-	-
1800	0,92	-	-
2000	1,2	-	-



Binolarni barpo etishda echib olinmaydigan opalubkadan foydalanish

«**VELOKS**» yogʻoch-sementli plitalarni tayyorlash uchun optimal namligi 22% boʻlgan yogʻoch chiqindilaridan foydalaniladi. Qalinligi 25 mm boʻlgan plitalarni maxsuldorligi yiliga 1,2 mln. m² boʻlgan zavod uchun 35 ming m³ yogʻoch chiqindisi zarur boʻladi. SHuning uchun namligi yuqori boʻlgan yogʻoch chiqindilari namligi optimaliga etgunicha omborda ushlab turiladi va quritiladi. Plitalarni ishlab chiqarish uchun archa, qaragʻay, terak kabi yogʻoch turlaridan foydalaniladi.

Produktionsablauf V900



Veloks plitalarini tayyorlash uchun uskunalarining joylashishining texnologik sxemasi: YOg'ochni tayyorlash: 1 – yog'och zahirasi uchun konteyner; 2 - kesuvchi mashina va saralagich; 3 – ikkilamchi maydalash stanogi (drobilka); 4 – oraliq bunker; 5 – zatvor-dozator; 6 – bunker-ta'minlagich; 7 –bunker dozatori; 9-portlansement silosi; 10- sementni uzatish uchun parrakli transporter; 11-kimyoviy eritmalarni tayyorlash idishlari; 12 – qorgichning qabul qilish voronkasi; 12 – beton qorgich; 13 – bunker-ta'minlagich; 14 – tasmali transporterlar; 15 – to'ldirilmagan yog'och qolip; 16 – to'ldirilgan yog'och qolip; 17 – tekislovchi rolik; 18 –roliklar; 19 – press etajerkasi; 20 – press; 21 – metall tortgichlar; 22 – rolikli transporter; 23 – metall styajkalar bilan tortib qo'yilgan, to'ldirilgan qoliplar tahlami; 24-rolikli transporter; 25-qolip-larni bo'shatgich; 26 – qoliplarni ag'darib bo'shatgich; 27– veloks plitalari; 28-kesish stanogining formatlovchi diskli arrasi; 29-poddonlarni moylash kamerasi; 30 – metall poddon; 31 – o'lchash uchun shiberlar; 32-zanjirli taxlagich; 33– yog'och plankalar.

Turli mamlakatlarda ishlab chiqariladigan arbolitga o'xshash materiallarning fizikaviy-mexanik xossalari

Xossalari	Material nomi va ishlab chiqariladigan mamlakat				
	Durizol (SHveysariya)	Veloks (Avstriya)	Pelino-beton (CHexiya)	Dyuripanel (FRG)	PS arbolit (SNG)
O'rtacha zichlik, kg/m^3	600-700	550-600	600-800	750-1200	500-850
Siqilishdagi mustahkamlik, MPa	1.5-3.5	-	1.8-2.5	2.6-5.6	0.5-3.5
Egilishdagi mustahkamlik, MPa	0.9-1.2	1.2-2.2	1.4-1.6	-	0.7-1.0
Issiqlik o'tkazuvchanlik –koeffitsienti, $\text{Wt/(m}^2\text{K)}$	0.09	0.09	-	-	0.08-0.16
Sovuqqa chidamlilik, sikl	-	-	-	-	25-50



8-AMALIY MASHG'ULOT: DEVORBOP ENERGIYA SAMARADOR KERAMIK MATERIALLAR VA TEXNOLOGIYALAR.

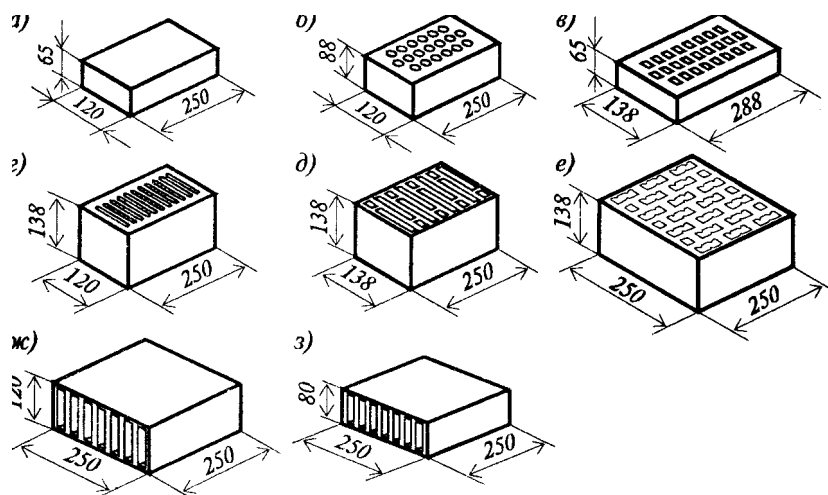
REJA

1. Devorbop energiya samarador keramik buyumlar

Devorbop keramikaga keramik g'isht, kvadrat yuzali "Osiyo" g'ishti, effektiv keramik materiallar (kovakli, g'ovakli va kovakli-g'ovakli g'ishtlar, engil, kovakli keramik toshlar, bloklar va plitkalar) hamda yirik o'lchamli bloklar kiradi.

Keramik g'ishtlar va toshlar. Keramik g'isht va toshlar oson eriydigan gillar va qo'shimchalar qo'shilgan gillar asosida tayyorlanadi. Ular asosan bino va inshootlarning tashqi va ichki devorlarini qurishda ishlatiladi. O'lchamlariga qarab quyidagicha turlanadi: oddiy g'isht 250x120x65 mm (3.7, a-rasm.), modulli 250x120x88 mm (3.7, b-rasm), yirik 288x138x65 mm (3.7, v-rasm), oddiy tosh 250x120x138 mm (3.7, g-rasm), yirik tosh 250x138x138 mm(3.7, d-rasm), modulli tosh 250x250x138 mm (3.7, e-rasm) va kovaklar gorizontall joylashgan toshlar 250x250x120 mm va 250x250x80 mm(3.7, j, z).

G'ishtlarda o'lchamlardan chetga chiqish uzunligi bo'yicha ± 5 mm, eni bo'yicha ± 4 mm va qalinligi bo'yicha ± 3 mm gacha ruxsat etiladi. G'isht va tosh normal pishirilgan bo'lishi kerak. Etarli darajada pishirilmasa (alvon rangli) mustahkamligi past, suvga va sovuqqa chidamli bo'lmaydi, o'ta pishgan g'isht va tosh esa juda zich, mustahkam, lekin issiq o'tkazuvchanligi yuqori bo'ladi.



7-rasm. Keramik g'isht va tosh turlari

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

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

Siqilishdagi va egilishdagi mustahkamlik chegarasi bo'yicha g'isht quyidagi markalarga bo'linadi: 75; 100; 125; 150; 175; 200 va 300. G'isht va toshlarning sovuqqa chidamliligi 15, 25, 35 va 50 sikl bo'ladi. To'liq g'ishtlarning suv shimuvchanligi quyidagicha: 150 marka g'ishtlar uchun 8% gacha, 150 markadan yuqori g'ishtlar uchun 6% kam bo'lmasligi shart. G'isht va toshlarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,71-0,82

$V_t/(m^0S)$. G'isht va toshlar quruq holda o'rtacha zichligi bo'yicha 3 guruxga bo'linadi: oddiy-o'rtacha zichligi 1600 kg/m^3 gacha; shartli-effektiv-o'rtacha zichligi $1400-1600 \text{ kg/m}^3$; effektiv-o'rtacha zichligi $1400-1450 \text{ kg/m}^3$.

Ushbu ko'rsatkichlar bo'yicha g'ishtning markasini aniqlash 3.1-jadvalda berilgan.

4-jadval

Siqilish va egilishdagi mustahkamlik bo'yicha g'ishtning markasi

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

G'isht va toshlarning kovaklari yuzaga nisbatan parallel yoki perpendikulyar va kovaklar ikkala yoki bir tomoni ochiq bo'ladi. Ochiq silindrik kovaklarning diametri 16 mm gacha, tirqishsimon kovaklarning eni 12 mm gacha bo'lishi kerak. Effektiv g'isht va toshlarning ishlatilishi tashqi devor qalinligini kamaytiradi va material sarfini 40% pasaytiradi, bino zaminiga tushadigan kuchni va transport xarajatlarini qisqartiradi.

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

Oddiy va modulli to'liq plastik presslangan g'ishtlar ichki va tashqi devorlar, sokol va poydevorlar, pollar qurilishida ishlatiladi. YArim quruq usulda olingan to'liq g'isht va

kovakli g'ishtlar sokol va poydevorlarning doimo suv tegib turadigan qismida ishlatilmagani ma'qul.

Ta'mirlash bezak qoplama keramik buyumlari

Qoplama bezak keramik buyumlar bino va inshootlarni ichki va tashqi yuzalarini bezashdan tashqari ularni tashqi omillardan himoyalash maqsadida ham ishlatiladi.

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

Pardoz g'isht va toshlar binolarni bezashdan tashqari yuk ko'tarish maqsadida oddiy g'isht bilan qo'shib teriladi. Pardoz g'isht va toshlar oddiylaridan rangining tozaligi bilan farqlanadi va standart o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Ularning rangi to'q qizildan och sariq ranggacha bo'ladi.

Maxsus energiya tejamkor keramik materiallar va buyumlar

O'ta yupqa, choklarsiz keramik mikrosferalar

Keramik mikrosferalar – noyob, yuqori texnologiyalar natijasida tayyorlangan, o'ta yupqa qobirg'ali energiya samarador material. U asosan oq rangda bo'lib, pigmentlar yordamida istalgan rangda olinadi. Material istalgan yuzalarga qoplanishi mumkin. Keramik mikrosferali kompozitsiyalar issiqlik oqimlarini qaytarishga va qoplamalar issiqlik o'tkazuvchanligini kamaytirishga mo'ljallangan. Hisoblangan issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 20°C haroratda $0,001 \text{ Bt/m} \cdot ^{\circ}\text{C}$ ni tashkil etadi.

YUzaga surtilgan kompozitsiya qurigach engil, cho'ziluvchan polimer qoplama hosil qiladi. Qoplama an'anaviy issiqlik izolyasiyasi materiallariga nisbatan noyob xususiyatlarga ega bo'ladi. Keramik mikrosferali qoplamalar issiqlik izolyasiya xususiyatlaridan tashqari gidroizolyasiya va uzoq muddatga chidash xossalariga egadir. Kompozitsion qoplama -10°C dan $+200^{\circ}\text{C}$ haroratgacha yuzalarga surkalish imkoniyati bor. Ekspluatatsiya harorati -60°C dan $+250^{\circ}\text{C}$ gacha. Material yuzalarda antikorroziya himoya qatlamini hosil qiladi, kondensat va zamburug'lar paydo bo'lishi oldini oladi. U yuzalarga juda

yuqori adgezion xususiyatga egadir, bug‘ oqimlarini yaxshi o‘tkazadi. Ekspluatatsiya muddati 15 yilgacha.

YUqori texnologiyalar natijasida olingan material havoga to‘la yupqa devorli keramik mikrosferalardir.

Materialning afzalliklari:

- Metall, beton, g‘isht, cherepitsa, keramika, fasad qorishmalari, plastiklar, shisha va boshqa yuzalarga yuqori darajada adgeziyasi;

- Qoplama yuzalarini atmosfera yog‘in-sochinlaridan va haroratning o‘zgarishidan himoyalaydi. Tuz eritmalari, neft mahsulotlari, ishqor eritmalari, ultra binafsha nurlar ta’siriga bardoshli;

- Issiqlik energiyasini yo‘qotishini keskin kamaytiradi 85% gacha issiqlik nurlari energiyasini qaytaradi;

- Qoplanganda yuzalar konturini saqlab qoladi;

- Harorat ta’sirida yuk ko‘taradigan konstruksiyalarga qo‘shimcha zo‘riqish hosil qilmaydi;

- Metall konstruksiyalarning deformatsiyalanishini oldini oladi;

- An’anaviy issiqlik izolyasiyasi materiallariga nisbatan, qoplama hosil qilish jarayoni tez bo‘lgani uchun, mehnattalablik kamayadi;

- Engil ta’mirlanadi va qayta tiklanadi;

- YOnmaydi, $+260^{\circ}\text{C}$ haroratda kirishadi, $+800^{\circ}\text{C}$ haroratda esa uglerod oksidi va azot oksidi ajratib parchalanadi. Ushbu jarayon olovning tarqalishini sekinlashtiradi;

- Ekologik jihatdan havfsiz, zararli uchuvchan organik birikmalar ajralib chiqmaydi. Vodorod ko‘rsatkichi $\text{pH } 8,5 - 9,5$.

Ishlatish sohalari: binolar fasadlari, tomlar, ichki devorlar, deraza qiyaliklari, betonli pollar, sovuq va issiq suv ta’minoti truboprovodlari, bug‘ uzatish, havo uzatish va sovitish tizimlari, turli sig‘imlar, sisternalar, temir-yo‘l konteynerlar, treylerlar va sh.k.

Nazorat savollari

1. Keramik buyumlarning erish haroratini aytib bering
2. Keramik materiallarning xossalari

9-AMALIY MASHG'ULOT: PARDEVORLAR UCHUN ZAMONAVIY MATERIALLAR

Reja

1.Pardevor mahsulotlari

Hozirgi vaqtda bino va inshootlar qurilishi shiddat bilan „hopl“ usuldagi qurilishdan „quruq“ usulga optib bormoqda. Zamonaviy binolar qurilishini qoplama materiallar, yahni yogpoch qipikli plitalar, tsement qipikli plitalar, gipskarton listlari yoki shular kabi materiallarsiz tasavvur qilib boplmaydi. Anahnaviy yogpoch taxtalar ekologik toza, chidamli va mustahkam boplashiga qaramasdan, bir kamchiligi uning oplchamlari kichkina. Markaziy Osiyoda yogpoch ozligi sababli undan foydalanish mahlum sabablarga kopra chegaralangan. O'zbekistondagi qurilish materiallari bozorida qoplama listlar paydo boplashi bilan tez ommalashib ketdi. Mahlumotlarga kopra, AQSH va Gparbiy Yevropada pardozlash ishlari olib borishda 90% qoplama materiallardan foydalaniladi. Bu tendentsiyaning rivojlanishi Opzbekistonda ham sezilmoqda, lekin mahalliy qurilish materiallari bozorida suvga chidamli qoplama materiallarining turlari ozligi tufayli, ularni ishlab chiqarish va foydalanish surhatining opsishi hozircha pastligicha qolmoqda. Anhanaviy qurilish materiallarini ilmiy asosda sifatli ishlab chiqarish, ularni yaratish texnologiyalarini zamon talablariga moslash, arzon, tejamkor, sifatli ashyolar va texnologiyalar ishlab chiqish, yangidan-yangi va puxta materiallar olish, ularning tejamkor texnologiyalarini yaratish, bino va inshootlarni tahmirlash, rekonstruktsiya qilish usullarini mukammallashtirish, hamda bu jarayonda ashyolardan samarali foydalanish kabi vazifalar muhim masalalari safidan oprin

egallaydi. «*VELOKS*» yogpoch-tsementli plitalarni tayyorlash uchun optimal namligi 22% boplgan yogpoch chiqindilaridan foydalaniladi. Qalinligi 25 mm boplgan plitalarni maxsuldorligi yiliga 1,2 mln. m² boplgan zavod uchun 35 ming m³ yogpoch chiqindisi zarur bopladi. SHuning uchun namligi yuqori boplgan yogpoch chiqindilari namligi optimaliga yetgunicha omborda ushlab turiladi va quritiladi. plitalarni ishlab chiqarish uchun archa, qaragpay, terak kabi yogpoch turlaridan foydalaniladi. 1 m³ plita ishlab chiqarish uchun maydalangan yogpoch chiqindilaridan 350 kg, 180- 200 kg tsement, mineralizator SaSl₂ (tahminan) 5–6 kg, 100-150 litr suv sarflanadi. Namligi 22% boplgan yogpoch boplaklari avtoyuklagich yordamida maydalovchi mashinaning qabul qilish bunkeriga solinadi. Tasmali transporter yordamida yogpoch boplaklari «SHpringer» maydalagichi uzatiladi va u yerda 3x5 sm gacha fraktsiyalarga maydalanadi. Maydalash mashinasining mahsuldorligi soatiga 15-20 m³. U yerdan pnevmotransportyor yordamida oplchami 0,5x5 sm oplchamgacha bolgpali tegrmonda ikkilamchi maydalash uchun uzatiladi. Maydalangan yogpoch saralash barabanida (2) fraktsiyalarga ajratilganidan sopng, yaroqlilari bunkerga (4) (62-rasm), yirik fraktsiyalar esa tasmali konveyer orqali bolgpali tegirmonga yana qaytadan maydalashga, mayda chiqindilar esa boshqa turdagi plitalarni tayyorlashda foydalanish uchun maxsus bunkerga yuboriladi. Talabga javob beradigan maydalangan yogpoch hajmi oplchagich dozatorida (5) oplchab, qorish uskunasi dozatoriga jopnatiladi. Yogpoch zarralarini mineralizatsiyalash uzluksiz ishlaydigan qorgichda (12) amalga oshiriladi. Buning uchun qorgichga yogpoch tushadigan yerida mineralizator – kalgptsiy xlorini sepib turish uchun forsunkalar oprnatilgan. Mineralizator maxsus idishlardan (11) nasos yordamida forsunkalarga yuboriladi. Mineralizatsiyalovchi eritmalarini tayyorlash ikkita idishda amalga oshiriladi va bulardan birida tayyor eritma saqlanadi (11). Kalgptsiy xlor aralashtirgich oprnatilgan idishlarning biriga qoplada solinadi. Zarur kontsentratsiyadagi eritmani tayyorlash uchun u yerga suv avtomatik ravishda

oplchab solinadi. Yogpoch zarralari mineralizatsiyalovchi eritma bilan namlanib boplingandan so'ng betonqorgichning (12) o'rtasiga oplchovchi moslamalar yordamida (10) tsement (9) (63-rasm) va suv solinadi, betonqorgichdagi barcha massa yaxshilab aralashtiriladi. Yogpoch – tsement massasini tayyorlashning hamma jarayoni avtomatlashtirilgan. Agarda mineralizator kontsentratsiyasi yoki oplchashda bahzi nosozliklar bo'lsa, jarayon avtomatik ravishda to'xtatiladi. Tayyor yogpoch-tsement massasi shiberlar (31) bilan tahminlangan tarmoq orqali harakatlanayotgan yogpoch qoliplarga (15) quyidagi tartibda solinadi: • pastki qatlam (16) qopda solinadi va yogpoch plankalar (shlar sifatida) o'rnatib chiqiladi;

• Detallar (33); • Ustki qatlamni solinadi; • Massaning hammasi rolklar (18) yordamida presslanadi va qoliplarning bortlari tozalanadi; • Qoliplar maxsus etajerkaga taxlanadi. Topldirilgan qoliplar vertikal etajerkaga taxlanadi. plitalarning qalinligiga qarab taxlanadigan qoliplarning soni turlicha bo'ladi: plitalarning qalinligi 25 mm bo'lganda taxlanadigan qoliplar soni 40 ta, 35 mm qalinlikda 31 ta, 50 mm bo'lganda 25 tadan qilib taxlanadi. paketni zichlash gidrotsilindrlari yuqorida joylashgan gidravlik press (20) yordamida 5-6 kg/sm² bosim ostida amalga oshiriladi. Zichlangan paket avtomatik ravishda metall styajkalar (21) yordamida tortib mahkamlab qopyiladi va rolkli transporter (22) yordamida omborga 1 sutka davomida ushlab turishga yuboriladi. Yogpoch qoliplarda issiqlik yaxshi saqlanadi va kimyoviy reaksiya ro'yi berishi jarayonida harorat 50-60°S gacha ko'tariladi. 1 sutka o'tgandan so'ng qoliplar taxlami (23) styajkalarni avtomatik ravishda yechuvchi mashinaga (24) yuboriladi. Maxsus mexanizmlar yordamida qopqoq yechib olinadi va plitalarni qoliplash konveyeriga (30), plita bilan qolip tayyor plitani yogpoch qolipdan yechib oluvchi mashinaga (26) yuboriladi. Mashinada plita formadan chiqarib olinadi va zanjirli transporter (13) yordamida formatlovchi stanokka (28) chetlarini kesish uchun yuboriladi. Qolip (15) tozalanganidan va moylanganidan

sopng asosiy konveyerga keyingi qoliplashga jopnatiladi. Texnologik liniya minutiga oplchami 2000x500x25 mm boplgan 5-6 ta plita ishlab chiqaradi.

Gipskarton listlari. Gipskarton pardozbop qoplama material boqilib, oson montaj qilish ishlarida qiyinchilik boqlmaydi. Binoning faqat ichki joylarda ishlatiladi. Namlik tahsir kilmagan sharoitda ishlatiladi. Qiyin opt oluvchi material hisoblanadi. CHegaralangan vaqtgacha qarshilik koprsatadi. Gipskarton ikki tomonlama qogpoz karton orasiga, gips boptqasini joylab zichlanadi, keyin quritiladi. Gipskarton tayyorlashda listga 145-155°S haroratda issiqlik ishlovi beriladi, boshlangpich issiqlik 120-135°S boqladi. Issiqlik ishlovi davrida 45-80 daqiqa davomida issiqlik ishlovi berilganida, gipskarton listlarining boshlangpich namligi 34-42% dan 2% gacha kamayadi. Bu materialning egilishga boqlgan mustahkamligining asosiy koprsatkichlaridan biridir. Egilishga boqlgan mustahkamligini oshirish uchun, kichik shlovchi kopshimchalar qopshilishi mumkin. Qorishmaga plastikligini oshiruvchi qopshimchalar qopshiladi. Gipskarton listining ikki yoni karton bilan qoplangan boqladi. Uzunligi 2000-4000 mm, kengligi 600-1200 mm, qalinligi 6,5; 8,0; 12,5 va 24,0 mm listlar ishlab chiqariladi. Gipskarton listlaridan namligi 60% dan kam boqlgan muhitda foydalaniladi, normal sharoitda hamma joyda qopllaniladi. Namlik tahsir etganida, ularning mustahkamligi pasayadi va oson sinadi. Kesish mumkin, sayqal berish onson, uskuna orqali cheti tekislanadi. Gipskarton listlarini ishlab chiqarish quyidagicha bajariladi . Kartonni ochish va uzatish mashinasi yordamida kartonning polotnosi tasmali konveyerga uzatiladi. polotnoning harakatlanish yoplida pastki va ustki polotnolar orasida qoliplash stoli ustida gips qorgich oprnatilgan. Tayyor gips qorishmasi pastki kartonning ustiga quyiladi. pastki kartonning chetlari maxsus bukuvchi qurilma yordamida bukib, tepaga koptarilib bort hosil qiladi. Kartonni bort qilib qayrilganida plitaning eni va qalinligi hosil qilinadi. Keyin ustki karton yopilib, siquvchi baraban yordamida listning qalinligi bopyicha zarur oplchamni hosil qilish

imkonini beradi. Konveyer liniyasi bopylab sopngra listning qalinligi va chetlariga shakl beruvchilar oprnatilgan. Sopngra polotno rolikli koveyerga optadi va u yerda gilgpotina oprnatilgan boplib, u gipskarton listlarini zarur oplchamda kesadi.

Nazorat savollari

1. Zamonaviy pardevor materiallari
2. Hozirgi vaqta hududimizda ishlatiladigan devorbop materiallar

10- AMALIY MASHG'ULOT: ZAMONAVIY ISSIQLIK IZOLYATSIYA MATERIALLARI

REJA

1. Issiqlik izolyatsion va akustik materiallar
2. Koppchitilgan vermikulit

Issiqlik izolyatsion materiallar deb, atrof muhitga issiqlik yopqotilishini kamaytirish maqsadida turar-joy va sanoat binolari, issiqlik agregatlari, hamda quvurli optkazgichlari qurishda va uning ustidan opralgan materiallarga aytiladi (46 – rasm). Issiqlik izolyatsion materiallari asosiy xom-ashyoning turi, shakli va tashqi koprinishi, tuzilishi, zichligi, qattiqligi va issiqlik optkazuvchanligi bopyicha turlanadi. Asosiy xom-ashyoning turiga qarab, issiqlik izolyatsion materiallar mineral xomashyoning har xil turlari (togp jinslari, shlak, shisha, asbest) asosida tayyorlanadigan noorganik, organik (ular ishlab chiqarish uchun tabiiy organik materiallar - torf, yogpoch tolali materiallar xom-ashyo boplib xizmat qiladi) va plastik massalardan tayyorlanadigan materiallarga boplinadi. SHlakli va koprinishi bopyicha issiqlik izolyatsion materiallar donalab tayyorlanadigan qattiq (plita, qobiq, tsement, gpisht, tsilindr va egiluvchan mato, shnurli eshilgan bogpliqlar) yumshoq va sochiluvchan (paxta, perlit qum, vermikulit) materiallarga boplinadi. Tuzilishi bopyicha issiqlik izolyatsion materiallar tolali (mineral paxta, shisha tolali, donador perlit, vermikulit) gpovak (gpovak betonlardan tayyorlangan buyumlar, koppik shisha)

materiallarga turlanadi. Zichligi bopyicha issiqlik izolyatsion materiallar: 15, 25, 35, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700 markalarga boplinadi. Bikrligi bopyicha yumshoq (m) materiallar (mineral paxta, shisha paxta) yarim bikr - sintetik bogplovchi asosida tayyorlangan shtapelli, shisha toladan qilingan plitalar va boshqalar, bikr (j) sintetik bogplovchi asosida mineral paxtadan qilingan plitalar, yuqori bikr (J), qattiq (T) materiallar bopladi. Issiqlik optkazuvchanligi jihatdan issiqlik izolyatsiyasi materiallari quyidagi sinflarga boplinadi: A - issiqlik optkazuvchanligi past - $0,06 \text{ Vt/m}\cdot\text{K}$; issiqlik optkazuvchanligi o'rtacha - $0,06\text{-}0,115 \text{ Vt/m}\cdot\text{K}$ gacha; V - issiqlik optkazuvchanligi yuqori - $0,115\text{-}0,175 \text{ Vt/m}\cdot\text{K}$ gacha. Vazifasiga kopra issiqlik izolyatsion materiallar issiqlik izolyatsiyasi (himoyalovchi) - qurilish (qurilish konstruktsiyalarini izolyatsiyalash uchun) va issiqlik izolyatsion montaj

(sanoat asbob-uskunolari va quvur optkazgichlarini issiqlik izolyatsiyasi uchun) materiallarga boplinadi. Umuman olganda, issiqlik izolyatsiyasi materiallari 2 xil bopladi: anorganik hamda organik issiqlik izolyatsiyasi materiallariga boplinadi.

Koppchitilgan vermikulit – tabiiy to'g'ri jinsi vermikulitni $1000\text{-}1100^{\circ}\text{S}$ haroratda pishirib koppchitish yopli bilan olinadi. Koppchitilgan vermikulitning o'rtacha zichligi donador zarralarning o'lchamlariga bog'liq bo'lib, 80 dan 400 kg/m^3 gacha boradi. Issiqlik optkazuvchanligi 0,05 dan $0,9 \text{ Vt/m}^0\text{K}$ (47–rasm). Koppchitilgan vermikulit tabiiy vermikulitni $900\text{-}1200^{\circ}\text{S}$ haroratda kuydirib olinadi. Bunday topdiruvchilarning hajmi termik ishlov berish paytida 10-20 barobar kattarishi natijasida, uyma zichligi juda kichik bo'ladi. Engil topdiruvchilar o'lchamlari, uyma zichligi, g'ovakligi va boshqa kopsatkichlari bopyicha shu materiallarga tegishli texnik talablarni qoniqtirishi kerak. O'lchamlari bopyicha yengil topdiruvchilar, xuddi zich topdiruvchilarga o'xshab, yirik va mayda turlarga boplinadi. Yirik

topldiruvchilarning oplchamlari 5-40 mm boʻlib, ularga yengil shagpal yoki chaqiq tosh kiradi. Gpovak shagpal yoki chaqiq tosh quyidagi oplchamdagi donalarga boʻlinadi: 5-10; 10- 20; 20-40 mm. Mayda topldiruvchilarning oplchamlari 5 mm dan kichik boʻlib, ularga yengil qumlar kiradi. Yengil qumlar ikki xil donadorlikda boʻladi. Mayda qumlar donalarining oplchamlari 1,2 mm dan kichik, yirik qumlarniki esa 1,2-5 mm oraligʻida. Uyma zichligi bopyicha gpovak topldiruvchilar quyidagi markalarga boʻlinadi: 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200. Gpovak topldiruvchilar aralashmasining bopshligʻi yirik va mayda topldiruvchilarning donadorlik tarkibiga bogʻliq. Yirik va mayda topldiruvchilarning nisbiy miqdorini kamaytirish mumkin. Bu esa yengil beton tarkibiga ishlatiladigan tsement miqdorini tejashga va betonning texnik xossalarini yaxshilashga olib keladi. Engil temirbeton qurilmalarda ishlatiladigan gpovak topldiruvchilarning tarkibidagi suvda eruvchan sulʻgfat kislotasi tuzlarining (SO_3 nisbatan hisoblanganda) miqdori topldiruvchining massasiga nisbatan 1% dan oshmasligi kerak. Gpovak yirik topldiruvchining asosiy xossalaridan biri boʻlgan mustahkamligi poplat tsilindrda donalarni ezib aniqlanadi.

IZOROK

Izorok mineral paxta tayyorlash uchun xom ashyo materiallarini tanlash avvalo ishlab chiqariladigan mahsulotga qopyiladigan talablardan kelib chiqqan xolda amalga oshiriladi. Izorok mineral paxta ishlab chiqarish uchun asosiy xom ashyo boʻlib gabbro-bazalgptli togʻ jinslari xizmat qiladi (48- rasm). Ishlab chiqarishda xom ashyo komponentlarning kimyoviy, mineralogik va fraktsion tarkibi, uning namligini aniq nazorat qilish ishlab chiqarishdagi omillardan biridir (48-54 rasmlar). Komponentlarni xumdonlarda eritish 1500°S haroratda amalga oshirilib, opnlab parametrlar kompgpyuter yordamida nazorat qilinib, zarur kimyoviy tarkibli va qovushqoqlikdagi eritma tayyorlanadi. Eritish vannali xumdon yoki kokslash vagrankasida amalga oshiriladi. Vannali xumdon gorelkalar yordamida qizdiriladigan rezervuardan iborat boʻlib, unga

komponentlar dozatorlar yordamida oplchab solinadi. Kokslash vagrankasi esa mahsuldorligi oshirilgan sopngi avlod eritish agregatidir. Eritma tsentrifugaga tushib, markazdan qochuvchi kuchlar yordamida tola hosil boyladi a havo oqimi yordamida tola yigpish kamerasiga optkaziladi. Kamerada tolaga bogplovchi, modifikatsiyalovchi qopshimcha va changdan xoli qiluvchi qopshimchalar bilan ishlov beriladi. Tola vallari minutiga 7000 marta aylanuvchi kopp valli tsentrifuga yordamida hosil qilinadi. Hosil qilingan tola baraban turidagi kamerada chopktiriladi va unga suv shimdirmaydigan va changdan xoli qiluvchi qopshimchalar bilan ishlov beriladi.

“Isover” izolyatsiya materiallari SHisha opzining xilma-xilligi tufayli bugungi kunda ham “Saint-Gobain” firmasining asosiy faoliyat sohasi hisoblanadi. Bu firma shisha-paxta va mineral paxta asosidagi izolyatsion materiallarini ishlab chiqarishga ham juda katta ehtibor beradi. Yevropa va undan tashqaridagi arxitektorlar bu izolyatsion materiallarni texnologik nuqtai nazardan eng yaxshilardan biri deb hisoblaydilar. Bu izolyatsiyaga oid eng turli xil masalalarni hal qilishga taaluqli boplib, ularning ahamiyati doimiy ravishda ortib bormoqda (issiqlik izolyatsiyasi, tovush izolyatsiyasi, yongpindan himoya, atrof-muhitni muhofaza qilish). “Saint-Gobain” firmasining “Isover” izolyatsion materiallari - yuqori sifatli mahsulot namunasidir. “Isover” izolyatsion materiallari barcha zarur shartlarga amal qilinganda (issiqlikdan izolyatsiyalovchi derazalar, issiqlikni izolyatsiyalovchi tamburli kirish eshiklari), shuningdek, soz holda faoliyat koprsatuvchi (isitish tizimi) energiya sarfini ancha kamaytirilishini tahminlashi mumkin. “Isover” issiqlikdan izolyatsiyalovchi materiallar tashqi devorlar uchun qalinligi kamida 8 sm, yertula yopmalari uchun 6 sm, tomlar uchun 14 sm boylishi bilan tahminlanadigan yaxshi issiqlikdan izolyatsiyalash kelajakda isitishning yangi va muqobil usullarini qopllash imkoniyatini yaratmoqda. Issiqlik nasoslari, quyosh kollektorlari, shamol gpildiraklari yoki issiqlik adsorberlaridan

binolarning mukammal issiqlik izolyatsiyasiz iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq foydalanila olmaydi.

Mineral paxta qistirmali “Schwenk” yengil izolyatsiya plitalari

Mineral paxtadan qistirmali “Schwenk” yengil izolyatsiya plitasi ichki qatlami mineral paxtadan va bir jinsli strukturaga ega yogpoch tolasidan 7,5 mm qalinlikdagi, tsement bogplovchi yordamida biriktirilgan ikkita ustki qatlamdan iborat. Mineral paxtali kopp qatlamli “Schwenk” yengil qurilish plitalari barcha turdagi sanoat, xopjalik va jamoat binolarini, ayniqsa pavilgponlarni qurish uchun yaroqlidir. Bu plitalar yaxshi akustik xossalarga ham ega. plita sirtining gpovak strukturasi va mineral paxta qistirmali plitalarning mutlaqo tovush yutishini tahminlaydi. Mineral paxtadan qistirmasi boplgan “Schwenk” plitalari – bu kopp qatlamli yengil qurilish plitalarini ishlab chiqarishga qopyilgan yangi qadamdir.

Yogoch qipigidan ishlangan ”Schwenk” izolyatsiya gpishtlari

Yogpoch qipigpidan tayyorlangan “Schwenk” izolyatsion gpishtlari ikki tomonlama issiqlik izolyatsiyasini, issiqlikni optimal akkumulyatsiyalashni, yuqori havo singdiruvchanligini va juda yaxshi tovush izolyatsiyasini opzida mujassamlashtirgan. Sanab optilgan xossalari tufayli bu gpishtlar ajoyib devor materiali hisoblanadi. Yogpoch ming yillar mobaynida sinalgan tabiiy izolyatsion material sifatida foydalanib kelinayotgani yogpoch qipigpidan izolyatsion gpisht yaratishga turtki bopldi. Yogpoch qipiqdari minerallashtiriladi, yahni tsement yordamida toshga opxshash materialga aylanadi. Bunda gpovakli struktura buzilmaydi, bu esa yaxshi izolyatsion xossalarni tahminlash nuqtai nazaridan juda muhimdir. SHu tarzda olingan izolyatsion material qoliplarda presslanadi. Yogpoch qipikli “Schwenk” izolyatsiya gpishtlaridan tiklangan devorlar yogpoch va betonning afzalliklariga ega boplib, ularning kamchiliklarini opzida saqlamaydi. Yogpoch qipiqdaridan tayyorlangan “Schwenk” izolyatsiya gpishtlaridan foydalanish oddiyligi bilan

ajralib turadi. Ular quruq holida terilib, beton bilan topldiriladi. Bunda issiqlik koppriklari boplmaydi, chunki aralashma topldirilgan choklar boplmaydi.

Energiya tejovchi uy ishonchli kelajakni tahminlaydi

Germaniyada energiya narxi anchadan beri chopzilib kelayotgan muammo boplib qolgan. Yoqilgpinining qazib olinadigan turlari narxi doim opsib bormoqda va istiqbol optimizmdan dalolat bermayapti. Uy egalari narxlarning bunday bosimiga qarshilik qila olmayaptilar. 2002 yildan beri amal qiluvchi energiyani tejash topgprisidagi koprsatma yangi qurilgan va qayta qurilgan uylar uchun yonilgpi istehmoli koprsatkichini yiliga faqat 9,5 l/m² miqdori bilan cheklaydi. Bu ham vaziyatni biroz yaxshilangan boplsa ham, oilaviy byudjetdagi yuk hali ham ancha yuqoridir. Mazkur muammoning muqobil yechimi energiyani tejovchi uy hisoblanadi. Misol tariqasida Unterfraxendagi shunday uyning energetik balansini keltirish mumkin, bu balans oilalarni yangi uyga kopchirilganda bir yil keyin tuzilgan edi. Mazkur uyning isitilishi uchun issiqlik energiyasiga va issiq suv olishga boplgan ehtiyoji yiliga 1 m² foydali yuzaga kvт.soat birlamchi energiyani tashkil etadi. Bu miqdor issiq suv olish va uyning 263,5 m² isitiladigan yuzini isitish uchun 5,3 l mazut sarflanishiga mos keladi. SHunday qilib, energiyani istehmol qilish koprsatkichi energiyani tejash topgprisidagi koprsatmada kopzda tutilgan koprsatkichdan 44% past. Bu haqda koppchilik uy egalari orzu qilishadi. Uydan foydalanishning birinchi yilida isitish va issiq suv qiymati 750 yevroni, yahni yiliga 2,85 yevro/m² ni tashkil etdi. Bunday oz miqdorda energiya sarflanishga ega boplgan bu uy yiliga 60 kvт.soat/m² miqdorida energiya istehmol qilish topgprisidagi energiyani tejovchi uyga boplgan talablarga mos keladi.

Nazorat savollari

1. Mineral paxtaning hajmiy massasi qancha
2. Issiqlik izolyatsiya materiallariga misollar keltiring

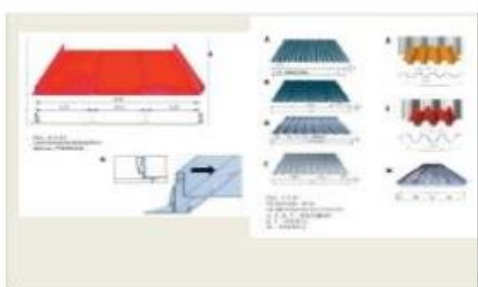
11-AMALIY MASHG'ULOT: ZAMONAVIY TOMBOP MATERIALLAR

REJA

1. Zamonaviy tombop materiallar

2.

Gilli cherepitsa loydan qolipga quyilgan, sopngra pishirilgan topgpri burchakli plitkalar yoki novlar koprinishidagi qurilish materialidir (6 – rasm). U bilan tom yopiladi. Arzonligi, chidamliligi va mehmoriy sifatlari jihatdan boshqa tombop materiallardan qolishmaydi. SHtamplangan cherepitsa, kopp novli tasmasimon cherepitsa, tasmasimon yassi cherepitsa va tom oprkachiga yopiladigan novsimon cherepitsa kopp ishlatiladi.



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

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

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

Tombop yopma plitalarning qobirg'alari ichki va tashqi tomonlarga bo'rtma holatda bo'lishi mumkin. Tashqariga bo'rttirilgan qobirg'a baland bo'lmay, ustiga choklarni berkitishga mo'ljallangan maxsus temirbeton yopma qobirg'ali plitalar kiydirilishga mo'ljallangan.

Tombop bunday yigʻma temirbeton konstruksiya choklardan suvning sizib kirishini oldini oladi. Toʻshama gidroizolyasiya materiallari ishlatmasdan suv oʻtkazmaydigan zich temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda ushbu tipdagi tom konstruksiyasi katta ahamiyatga egadir.

Tombop buyumlar. Tombop asbotsement buyumlarga quyidagilar kiradi: turli profildagi toʻlqinsimon listlar va ular uchun fason qismlar, yirik oʻlchamdagi yopma yassi plitalar, armaturalangan konstruktiv yopma (nastil), ekstruziya usulida tayyorlangan panellar, kam qavatli binolar uchun tombop plitkalar va boshqalar.

Toʻlqinsimon profillangan listlar (9.8, a-rasm) oddiy, oʻrtacha, yuqori va unifitsirlangan profillarda tayyorlanadi. Profillangan listlar uzunligi 1200-3300 mm, toʻlqin qadami 115-350 mm boʻladi. Buyumning massasi 9-98 kg, egilishdagi mustahkamlik chegarasi esa 16-24 MPa ni tashkil qiladi.

Hozirgi vaqtda profillangan listlar 1750 mm uzunlikda, 40□150 va 54□200-6 (toʻlqin balandligi□toʻlqin uzunligi-qalinligi) tiplarda turarjoy va qishloq xoʻjaligi binolari tomclarini yopish uchun; 54□200-7,5 tipi esa sanoat va qishloq xoʻjaligi ishlab chiqarish bino va inshootlari tomclarini yopish uchun ishlab chiqarilmoqda. Uzunligi 1250mm, 30□130 va 40□150 tiplardagi toʻlqinsimon listlar kam qavatli va xususiy binolar qurilishida tombop material sifatida ishlatilmoqda. Sanoat binolarini yopish uchun uzunligi 3300 mm, 145□350 tipdagi VK listlari ishlab chiqarish koʻzda tutilgan.

Nazorat savollari

1. Tombop yopma konstruksiyalar
2. Gilli cherepitsa

12- AMALIY MASHGʻULOT: ZAMONAVIY PARDOZBOP

QOPLAMALAR (4 SOAT)

Reja

1. Zamonaviy pardobop qurilish materiallari

Akvapanel – bu universal ekologik toza, topgpri toprtburchak shaklli va qalinlikdagi listli qurilish materialidir. Bunday plitalar hozirda «Knauf USG Systems» firmasining Germaniyada (Izerlon shahri) va Gretsiyada (Volos shahri) korxonalarida ishlab chiqarilmoqda. Ishlab chiqarish Germaniyaning Knauf Gips KG firmasi bilan AQSHning United States Gypsum Company (USG) firmasi bilan hamkorlikda amalga oshirilgan. Opzining strukturasi bopyicha Akvapanelgp mineral topldirgich va tsementdan iborat opzak va plitaning ikki tomonini shlovchi shishamatoli topirdan iborat (68- rasm). plitaning ikki tomoni kesilgan va ikki qirrasining topgpriligi tufayli ularni bir-biriga yelimlash mumkin. Bu esa asosning suvga chidamliligini va choklarningsifatini oshiradi.

http://www.espgroup.ru/stroy/gips/articles/img/big/aqua_struct.gif Akvapanelgp portlandtsement va mineral topldirgich asosida tayyorlangani tufayli universal, suv tahsiriga chidamli, uvalanib ketmaydi va chirimaydi, zamburugp va mogpor tahsiriga chidamli. Bu panellarni mahkamlash Knauf gipskatron listlarini mahkamlash tizimlari bilan bir xil boplib metall yoki yogpochdan yasalgan sinchlarga shuruplar yordamida mahkamlanadi. Bu plitalar ikki xil turda: tashqi (outdoor) va ichki (indoor) foydalanish uchun ishlab chiqariladi. plitalarni ishlab chiqarish konveyer yordamida amalga oshirilib, ikki tomoni shishamatoli topr bilan qoplangan yengil betondan butun polotno qoliplanadi. plitaning ikki tomoniga portlandtsement xamiri suyuq qilib sepib chiqiladi. polotnoning eni plitaning enini belgilaydi. Tayyor boplgan yengil beton tasmasidan kesib, zarur

13 – javob

Akvapanelning texnik xossalari

Koprsatkichlari	Tashqi	Ichki
Uzunligi, mm	1200 yoki 2500	1200
Eni, mm	900	
Qalinligi, mm	12,5	
Vazni, kg/m ²	~16	~15
Zichligi, kg/m ³	~1200	~1050
Egishdagi mustahkamligi, kam emas, Mpa	10	7
Issiqlik optkazuvchanlik koeffitsienti, Vt/m·K	0,32	0,27

oplchamdagi Akvapanelgp plitalari tayyorlanadi. Bu plitalarning bet tomoni silliq, orqa tomoni gpadir-budir qilib tayyorlanadi.

Gips va gips-beton materiallar hamda buyumlar

Gips buyumlar gips xamiridan tayyorlanadi. Buyumlar xossalarini yaxshilash uchun gips xamiriga mayda tuyilgan mineral yoki organik to'ldirgichlardan ozgina miqdorda qo'shiladi. Gips-betonlar - gipsli, angidritli va gips-tsement-putstsolanli bog'lovchilar (GTSPV) asosida tayyorlangan pishirilmagan sun'iy tosh material va buyumlardir. Gips-beton uchun gips va suvdan tashqari g'ovakli to'ldirgichlar - mineral (yoqilg'i va domna shlaklari, chig'anoqtosh va boshqalar) va organik (qipiq, maydalangan poxol, qamish va boshqalar) to'ldirgichlar ishlatiladi. Gips va gips-beton buyumlar o'rtacha zichligi nisbatan katta bo'lmagan holda yetarli darajada mustahkamlikka, past issiqlik o'tkazuvchanlikka va yuqori tovush himoyalash xossalariga ega bo'ladi. Bundan tashqari ular mexanik usulda yaxshi ishlanadi va oson bo'yaladi. Lekin ko'rib o'tilayotgan buyumlarning suvga chidamliligi past bo'ladi, lekin GTSPV asosida tayyorlangan materiallarning suvga chidamliligi yuqori bo'ladi. Hozirgi zamon qurilishida gips va gips-beton buyumlarning yetarli darajada keng nomenklaturasi ishlatiladi: gipsokarton listlar, to'siqlar uchun plita va panellar, pol asosi uchun panellar va boshqalar. *Gips-karton listlar* mineral yoki organik qo'shilmalar qo'shib (yoki ularsiz) qurilish gipsidan tayyorlanadigan va ikkala yuzasi karton bilan yelimlangan pardozlash list materialidan iborat.

Listlar qoplanadigan yuzaga gipso-elim, ko'pikgips va boshqa mastikalar yordamida mahkamlanadi (2-rasm). Odatdagi ho'l suvoq o'rnida gipsokarton listlardan foydalanilganda pardozlash ishlari tezlashadi. *Pardevorlar uchun gips plitalar* gips yoki gipsobeton bo'lishi mumkin, ular eni 400-800, qalinligi 80-100 mm yaxlit va ichi kovak qilib chiqariladi. Plitalarning o'ng yuzasi silliq yoki taram-taram. Ularning zichligi 1000-1300 kgG'm³, siqilishdagi mustahkamligi 3-4 MPa, namligi massasi bo'yicha ortig'i bilan 8 %. Ular olovbardosh, gigroskopik, issiqlik, tovushdan yaxshi himoyalash xossalariga

ega. Pardevor plita-lari muntazam ravishda namlanmaydigan fuqaro va sanoat binolarining tutib tur-maydigan pardevorlari qurish uchun ishlatiladi. *Gips-beton panellardan* industrial qurilishda o'zini-o'zi tutib turadigan pardevorlar qurish uchun, shuningdek pol asoslari va boshqa maqsadlar uchun foydalaniladi. To'sish uchun ishlatiladigan panellar uzunligi xona uzunligi yoki xonaning bir qismidek, eni qavt balandligiga teng yassi plitalardan iborat bo'lib, panel qalinligi odatda 80-100 mm bo'ladi. Ular sidirg'a bo'lishi yoki eshiklar uchun o'rin qoldirib tayyorlangan bo'lishi mumkin. Gips-betondan panellar prokat stanlarida yoki kassetalarda uzluksiz qoliplash usulida tayyorlanadi. Panellarni prokat stanida tayyorlash jarayoni tayyorlangan gipsobeton qorishmasini reyka sinchlarga yotqizish, panellarni qoliplash, gipsni tutib qolishi uchun ularni saqlab turish, keyinchalik quritish kameralariga, so'ngra esa omborga tashish uchun panellarni qirrasiga ko'tarib burib siljitishdan iborat. Tayyor panellarning namligi ko'pi bilan 8 % va mustahkamligi gipsobetonni siqishda kamida 3,5 MPa, ularning zichligi 1250-1400 kgG'm³ bo'lishi kerak. Gipsobeton panellarning sifati ko'zdan kechirish va nazorat o'lchov o'tkazish yo'li bilan aniqlanadi. Pol asoslari uchun mo'ljallangan panellar gips-tsement-putstsolan bog'lovchilar asosda tayyorlangan gipsobetondan tayyorlanadi va yog'och sinch bilan armirovkalanadi. Panellar 50- 60 mm qalinlikda va uzunligi hamda eni bo'yicha o'lchamlari xonaga yoki uy o'lchamlari kata bo'lganda xonaning bir qismiga mo'ljallab chiqariladi. Polga mo'ljallangan panellarning quritish kamerasidan chiqqandan keyingi namligi 10 % dan ortmasligi kerak, gipsobetonning quruq holatda siqilgandagi mustahkamligi kamida 7 MPa, suv bilan to'yinganlagisi 4 MPa, zichligi ortig'i bilan 1300 kgG'm³. Ular yuzasining sifati shunday bo'lishi kerakki, qo'shimcha xarajatlarsiz linoleum, plitkalar yotqizish yoki mastikadan qilingan materiallar bilan qoplash mumkin bo'lsin. GTSPV asosida tayyorlangan gips-betondan turar joy binolarida sanitariya-texnika kabinalari va ventilyatsion kommunikatsiyalar uchun mo'ljallangan panellar, shuningdek, qishloq joyda bir qavatli turar joy binolari

tashqi devorlarining panellari tayyorlanadi. **SHisha magniyli listlar** (glass magnesium board) – bu listli qoplama material boʻlib, gipskarton, gipstolali yoki OSB listlar oʻrniga foydalanishga taklif etilayotgan materialdir. Bu materialning asosiy tashkil etuvchilari boʻlib magniy oksidi $-(\text{MgO})$ 40-50%, magniy xlorid (MgCl_2) 30-35%, perlit (SiO_2) , vulqon shishasi, materialda tovush izolyatsion material sifatida) 3-8%, yogʻpoch qirindisi - 15% gacha, suv, shishatola, polipropilen matosi. Hosil boʻlgan yelimsimon massa maxsus qoliplar oʻrnatilgan va listning qalinligini tahminlovchi, xarakatlanuvchi qoliplovchining bunkeriga solinadi. Tekis yuzaga shisha mato va polipropilen qatlami yoyiladi. Keyin ularning ustiga xarakatlanuvchi bunker yordamida yelimsimon massa bir tekis qilib quyib chiqiladi. Uning ustiga polipropilen qatlami va shisha mato yoyib chiqiladi. Quyilgan massaning butun yuzasi bopylab, xamma qatlamlar yaxshi yopishishi uchun valik yurgazib chiqiladi. Keyin avtomatik kesuvchi mashina yordamida zarur oʻlchamdagi plitalar bichib chiqiladi va ularning ustiga bir-biri bilan yopishib qolmasligi uchun yogʻpoch qipigpi sepib chiqiladi.

SHisha tolali listlarning texnik xarakteristikasi:

- rangi – oq, kul rang, och sariq;
- oʻlchami, mm – 1200x2400, 1220x2440, 1220x2500, 1200x2500;
- qalinligi, mm – 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20;
- zichligi, g/sm³ – 0,7 – 1,1;
- yonuvchanlik guruhi – NG;
- tabiiy namligi, % – 9 – 11;
- quruq xoldagi egilishga boʻlgan mustahkamligi, Mpa – 6 – 20;
- nam holdagi egilishga boʻlgan mustahkamligi, Mpa – 5 – 25;
- vazni bopyicha suv shimuvchanligi, % – 20 – 40;
- qurish vaqtidagi kirishishi, % – <0,3;
- issiqlik optkazuvchanlik koeffitsienti, $\text{Vt/m} \cdot \text{K}$ – 0,2 – 0,5;
- sovuqqa chidamliligi, tsikllar – ot 20 do 50;

- zarbga boplgan mustahkamligi, kJ/m^2 – 1,5 – 3,5;

Nazorat savollari

1. Tayyor panellarning namligi qancha bo'ladi
2. Gips va gips-beton materiallar hamda buyumlar

13- AMLIY MASHG'ULOT: ZAMONAVIY POLBOP MATERIALLAR

(4 SOAT)

REJA

1. Pollarga yopiladigan materiallar

Hozirgi vaqtda qurilishda pollarni yopish uchun polimer o'ram va plitka materiallar keng tarqalgan. Bundan tashqari ulardan choksiz yaxlit pollarni yopish uchun foydalaniladi. Polimer materiallar yog'och va sopol qoplamalardan bir necha marta yengil, ular mustahkam, bioturg'un va gigiena talablariga javob beradi, shuningdek tashqi ko'rinishi chiroyli va suvni kam singdiradi. O'ram materiallardan yopilgan pollar tejamli va qurilishni industriyalash talablariga to'la javob beradi. Pollar qoplanadigan *o'ram materiallar* turli sintetik polimerlar asosida to'ldirgichlar, plastifikatorlar va pigmentlar kiritib tayyorlanadi. Ular linoleum va sintetik gilam qoplamalarga bo'linadi. Dastlabki polimer turiga qarab linoleumlar polivinilxlorid, gliftal, kolloksilinli rezina va boshqa linoleumlarga bo'linadi, tuzilishi bo'yicha asosi bo'lmagan va mustahkamlaydigan yoki issiqlik va tovushdan himoyalaydigan asosli, bir qatlamli va ko'p qatlamli, o'ng yuzasining fakturasiga ko'ra silliq, taram-taram va tukli (gilam qoplamalar uchun), yuza rangi bo'yicha bir rangli va ko'p rangli linoleumlarga bo'linadi. Pollar qoplanadigan polimer o'ram materiallar yeyilishga yaxshi qarshilik ko'rsatadi, suvni kam singdiradi, egiluvchanligi yuqori va boshqa ijobiy xossalarga ega bo'ladi. Linoleumning o'ng yuzasi silliq, yaltiroq yoki yarim yaltiroq, dog'larsiz, tinalmagan, ezilgan joytsiz, kovaksiz va do'ppaygan joylarsiz bo'lishi kerak. Bir xil rangli linoleum butun yuzasi bo'yicha tekis va bir xil tusga ega bo'lishi kerak. Ko'p rangli linoleum chuqur bo'yalgan, ya'ni rasm yeyiladigan qatlamning butun qalinligidan o'tishi, aniq bo'lishi kerak. Linoleum rangi nur, havo va suv ta'siri ostida o'zgarmasligi kerak. Linolium o'ramlari tik vaziyatda kami bilan 100S harorati quruq xonalarda saqlanadi. Agar linolium pastroq harorat bilan keltirilgan bo'lsa, u xonada 1 kun davomida ochilmasdan saqlanishi kerak.

To'shashgan bir necha kun ilgari o'ramlarda saqlanganda hosil bo'lgan to'lqinsimonligini bartaraf qilish uchun linoliumni yoyib qo'yish kerak.

Polivinilxlorid linolium bilan piyodalar oqimi intensiv bo'lgan jamoat va sanoat binolari xonalarining pollari qoplansa maqsadga muvofiq bo'ladi. Namligi yuqori xonalardagi pollarni asosiga mato qo'yib tayyorlangan linolium bilan qoplash tavsiya qilinmaydi. Linolium (asosi bo'lmagan va mato asosida tayyorlangan) bitum rezina, kumaron kauchukli va boshqa sovuq mastikalar, KN-2, KN-3 yelim va boshqalar yordamida yopishtiriladi. Linoliumni bir butun yopishtirilishini ta'minlash va germetik yopilgan chok yaratish maqsadida polivinilxlorid linoliumning qirralari maxsus asbob bilan payvandlanadi.

Issiqlik-tovush himoyalovchi xossa asosida tayyorlangan polivinilxlorid linolium tayyor temir-beton detallarni ishlatish usuli asosidagi ko'plab uy qurishda qoplamalarning eng industrial turidir. Bu turdagi linoliumning ikkita asosiy turi-namat (55-rasm) yoki ko'pirtirilgan sintetik asosida tayyorlangan-tovushdan himoyalaniishiga (zarb-shovqindan) va issiqni o'zlashtirishiga yuqori talablar qo'yiladigan xonalarda, turar joy binolarida, mexmonxanalarda, jamoat binolarida va namlik rejimlari me'yorda bo'lgan boshqa xonalarda pollarni yopish uchun ishlatiladi. So'nggi yillarda namat asosida qilingan polivinilxlorid linolium zavodda bichiladi va payvandlanadi hamda o'lchami xona o'lchamidek bo'lgan gilam ko'rinishida qurilish maydoniga yetkazib beriladi. Ularni bevosita qavatlararo yopmalarning tutib turuvchi temir-beton panellariga yotqizish mumkin. *Gliftal (alkid) linolium* mato asosida uzunligi kamida 20 m, eni 1800-2000 mm va qalinligi 2,5-5 mm bo'lgan bir en mato ko'rinishida chiqariladi. U bir rangli (har xil rangda) yoki rangsiz (bosma rasml) bo'lishi mumkin. Uning issiqlik-tovush izolyatsion xossalari polivinilxlorid linoliumnikiga nisbatan bir oz yuqori. Gliftal linolium yordamchi binolarda pollar qilish uchun xizmat qiladi. *Kolloksilin (nitrotsellyuloza)* linolium asosi bo'lmagan o'ram materialdan iborat. Sanoatda uzunligi 20 m, eni 1000-1600 mm va qalinligi 2-4 mm bo'lgan o'ram ko'rinishida chiqariladi. Linoliumning

rangi odatda qizil yoki jigar rangining nozik turlarida bo'ladi. Bu linolium yorug'likka, namga va sovuqqa chidamli bo'ladi, katta elastiklik va egiluvchanlikka ega, kam yeyiladi, bug'lanadigan birikmalarni ajratib chiqarmaydi. Lekin uning kamchiliklariga issiqdan himoyalash xossalarining qoniqarsizligini kiritish lozim, shu sababli kolloksilin linolium faqat yordamchi binolarda ishlatiladi. *Rezinali linolium (relin)* ikki qatlamli o'ram material bo'lib, unda asosiy to'shaladigan qatlam sifatida maydalangan eski rezina va neft bitumining asbest va ip-gazlama tolalarining chiqindilaridan ozgina miqdorda qo'shilgan vulkanizatsiyalangan aralashmasidan foydalaniladi. Relinning ancha yupqa (1-1,5 mm) va mustahkam ustki yuza qatlami sintetik kauchuk asosida tayyorlangan to'ldirgichli rangli rezinadan iborat. Relin o'ramlarining uzunligi kamida 12 m, eni 1000-1600 va qalinligi 3 va 5 mm. Relin qalinligi 4-6 mm issiqlik-tovushdan himoya-laydigan g'ovak asosda ham tayyorlanadi. Relining sirti silliq rangli, bir xil tusli yoki turli-tuman tomirli marmarga o'xshagan bo'ladi. U elastik bo'lib suv, kislota va ishqor ta'siriga barqaror, shuningdek chidamli

Relindan qilingan pollar statik elektrni to'plamaydi va shu bilan uchqunlanish imkoniyatini mustasno qiladilar. Relin yordamchi xonalarda, jamoat va sanoat binolarida, shuningdek ekspluatatsiya qilish namlik rejimi yuqori bo'lgan xonalarda pollar qilish uchun ishlatiladi. Ko'piklangan lateks asosida tayyorlanadigan *tukli sintetik gilam*-ikki qatlamli o'ram material bo'lib, unda yeyilishga chidamli ustki qoplam poliamid (kapron) matodan, asosi esa ko'pirtirilgan tabiiy yoki sintetik lateksdan bajarilgan (4-rasm). Gilam qoplamaning umumiy qalinligi 8 mm da kapron tukning balandligi 3 mm, ko'pirtirilgan lateks asos balandligi esa 5-6 mm. Tukli gilam uzunligi 12 m gacha, eni 1000-4000 gacha va qalinligi 8 mm bo'lgan bir en matolar ko'rinishida tayyorlanadi. Ular o'ram qilib o'raladi. Tuk rangli turli-tuman bo'lishi mumkin. Tukli sintetik gilam yuqori akustik va issiqlik izolyatsion xossalari bilan farqlanadi, u yeyilishga va boshqa mexanik ta'sirlarga chidamli,

namlab tozalash mumkin. Bunday gilamning tuki ochiq alangadan yonmaydi, faqatgina eriydi. Xona o'lchamidek bir en qilib yelimlangan tukli sintetik tayyor asosga quruqlayin to'shaladi va xona perimetri bo'ylab maxsus profilli plintus bilan mahkamlanadi. Bu esa ularni yotqizishga sarflanadigan ozaytirishga olib keladi. Tukli sintetik gilamlar bilan o'qish zallarida, auditoriyalarda, mehmonxonalarda, kontsert zallari va shunga o'xshash joylarda pollar qoplanadi. *Tukli tikma (tafting)* - to'qilmagan gilamlar oddiy a arzon texnologiyasi tufayli juda keng tarqalgan. Ular eni 450 sm gacha bo'lgan ilmoq yoki qirqma tukli bir en mato yoki poyandozdan iborat.

Yog'och – parket turlari

Yog'ochning tabiiy fizik strukturasi va kimyoviy tarkibini saqlab qolgan yog'och materiallar yog'och – taxta materiallari deb ataladi. Ular ishlanmagan (yumaloq) va ishlangan (arralangan binokorlik materiallari, yog'och – taxta materiallari, shponlar va boshqalar) materiallarga bo'linadi. *Donalab tayyorlanadigan parket* randalangan hamda qirralari va toretslari profillangan turli o'lcham va shakldagi yog'och plankalardir. Plankalar qattiq daraxt turlarining (dub, buk, shumtol, qayin, tilog'och va boshqalar) yog'ochlaridan tayyorlanadi. Plankalarning uzunligi 150, 200, 250, 300 va 400 mm, eni 30 dan 60 mm gacha qalinligi 15 va 18 mm. Plankalarni o'zaro turlicha birlashtirib parket polda turli naqshlar xosil qilinadi (6-rasm). *Quroq parket* qalin qog'ozga yopishtirilgan parket plankalaridan yasalgan shchitchalardan iborat. Shchitlarning o'lchamlari 400x400 va 600x600 mm, dub va buk plankalarning qalinligi 8 mm, qarag'ay va tilog'och plankalarning qalinligi esa 12 mm bo'ladi. Quroq parket asosga yotqizilgandan keyin uning yuzasidagi qog'oz yelimi bilan birgalikda olib tashlanadi. *Taxta parket* taxtalar va brusoklardan tayyorlangan asosdan iborat bo'lib, unga parket plankalari yopishtiriladi. Plankalarni yog'och rangiga, uning teksturasiga va o'zaro joylashishi bo'yicha tanlash yo'li bilan yopishtirish yordamida parket pollarning turli tuman shakllarini hosil qilish mumkin

Nazorat savollari

1. Relindan qilingan pollar
2. Polivinilxlorid linolium nima
3. Pollar qoplanadigan polimer o'ram materiallar misollar keltiring

14 AMALIY MASHG'ULOT: MAHALLIY SANOAT CHIQINDILARI ASOSIDA MATERIALLAR ISHLAB CHIQARISH

REJA

1. Beton tayyorlashda ikkilamchi sanoat chiqindilari
2. Arbolit

Beton tayyorlashda ikkilamchi sanoat chiqindilari (shlak, kul, yog'och qipirlari va x.k.) keng qo'llaniladi. Bu esa yuqori iqtisodiy va ekologik samara beradi.

SHlaklar-cho'yan va boshqa materiallarni eritishda ikkilamchi mahsulot sifatida hosil bo'ladigan birikmalar bo'lib, mineral tarkibi bo'yicha asosiy va nordon xillarga bo'linadi. Tarkibi giltuproq, glinozemga boy bo'lgan ($M_o > 0,65$) shlaklar sement ishlab chiqarishda qo'llaniladi. SHlaklar asosan beton uchun yirik va mayda to'ldiruvchi sifatida, shuningdek, sement sarfini tejash uchun esa mayda tuyilgan qo'shilma sifatida ishlatiladi. Ko'pchitilgan shlaklardan turli xil engil betonlar uchun ishlatiladigan to'ldiruvchilar (termolit, pemza va x.k.) olinadi.

Donalashtirilgan xumdon shlakini mayda tuyish va metall (natriy, kaliy) birikmalari eritmasi bilan suyultirish orqali shlakishqorli bog'lovchilar tayyorlanadi. Ishqorli komponent miqdori shlak massasiga nisbatan 5...6 % olinadi. Ishqorli komponent sifatida potash, eruvchan natriy slikati, kaliy, shuningdek, tarkibida ishqorli birikmalar bo'lgan metalli sanoat chiqindilari ishlatiladi. SHlakishqorli bog'lovchilar 400, 500 va 600 markalarda ishlab chiqariladi. Tutib qolish muddati-boshlanishi 45 minutdan oldin emas va tugashi 12 s dan kech emas.

SHlakishqorli bog'lovchilar asosidagi beton tarkibini tanlash yuqorida ko'rib o'tilgan (10-bob) og'ir beton tarkibini loyixalash uslublari bo'yicha amalga oshiriladi (tajribaviy qorishmalar orqali). SHlakishqorli bog'lov-chining eng kam sarfi yirik to'ldiruvchili betonlar uchun 300 kg/m^3 , mayda donali betonlar uchun esa 400 kg/m^3 olinadi. Beton qorishmasini tayyorlash jarayonida ishqorli komponent aloxida maxsus uskunada tayyorlanadi (maydalanadi, saralanib me'yorlanadi va suv bilan aralashtiriladi).

Kul-qattiq yoqilg'ilar (toshko'mir, torf va x.k.) yoqilganidan keyin hosil bo'ladigan qoldiq chiqindilar bo'lib o'lchamlari 0,16 mm dan kichik zarrachalar ko'rinishida bo'ladi. Yirikroq donalilari esa shlakli qum va shag'al toifasiga kiradi. Beton va bog'lovchi moddalar uchun ishlatishga yaroqli kullar kimyoviy tarkibi va zararli qo'shilmalar (oltingugurt, so'nagan ohak, magniy oksidi va x.k.) miqdori bo'yicha tanlanadi.

Qattiq yoqilg'ilar yonishidan hosil bo'lgan kullar ko'mirli, slanetsli va torfli xillarga bo'linadi.

Kullarning kimyoviy tarkibi yoqilg'i xiliga qarab o'zgaradi. Ko'mir kullarida SiO_2 miqdori ko'proq, slanets va torf kullarida esa SaO miqdori ortiqroq bo'ladi. Kullarning faolligi ohak bilan mayda tuyilgan holda suvda suyultirilishi va har-xil sharoitda qotishi orqali belgilanadi. Kul tarkibida kremniyli komponentlar yoki kuygan loyli jinslar miqdori bo'lsa uning faolligi ortadi. Kullar aralash bog'lovchilar va beton uchun faol komponent hisoblanadi. Betonni issiqlik bilan qotirishda kullar-ning kimyoviy faolligi ortadi. Ayniqsa asosiy kullar yuqori faolikka ega bo'ladi. Ba'zi kullar, masalan slanets va torfning alohida xillarini kuydirish natijasida olinganlari mayin tuyilganidan keyin past markali bog'lovchilar sifatida ishlatilishi ham mumkin.

Kullarning xaqiqiy zichligi o'rtacha 1,75...2,4 g/sm³ bo'lib, ba'zi fraksiyalariniki esa o'rtacha zichlikdan ancha farq qilishi ham mumkin. Uyma zichligi 600...1300 kg/m³ atrofida o'zgaradi. Kullarning zichligi yoqilg'i turiga va kuydirish xaroratiga bog'liq. Kul zarralarining o'lchami dastlabki xom ashyo turiga va kuydirish usuliga bog'liq bo'lib, o'rtacha 5...100 mk orasida o'zgaradi.

Temirbeton buyumlarni tayyorlash uchun qo'llaniladigan kullar tarkibi-da yonmay qolgan yoqilg'i miqdori 5 % dan ortiq bo'lmasligi kerak. Kul-larning donadorlik tarkibiga alohida talablar qo'yilmaydi. Kovakli betonlar uchun ishlatiladigan kulning solishtirma yuzasi 2500 sm²/g, zich betonlar uchun 1500 sm²/g dan kam bo'lmasligi tavsiya qilinadi. Kullarning maydaligi yuqori bo'lsa betonning mustaxkamligi ortadi, ammo beton qorishmaning suv talabchanligi va hajmiy cho'kish deformatsiya ham yuqori bo'ladi. SHu sababli kulning eng maqbul donador tarkibi tajribaviy qorishmalar orqali o'rnatiladi.

Kullar sement sarfini tejash va issiqlik ajralib chiqishini ta'minlash maqsadida suv inshootlari betoni uchun mayda tuyilgan qo'shilma sifatida ham qo'llaniladi. SHuningdek, kullar sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar (agloporitli va kulli shag'al) tayyorlashda keng qo'llaniladi. Kulli g'ovak to'ldiruvchilar o'zining xossalariga ko'ra keramzit shag'aliga yaqin keladi va unga nisbatan arzon xisoblanadi. SHu sababli kulli g'ovak to'ldiruvchilar-dan samarali engil betonlar tayyorlanadi.

Kullar kuydirilmagan kulli shag'al tayyorlashda ham ishlatilishi mum-kin. Bunday shag'al-kul aralashmasi 10...20 % bog'lovchilardan (sement, ohak, gips va x.k.) tashkil topadi. Uning zichligi 600...900 kg/m³, mustaxkamligi 4,5...6 MPa bo'ladi. SHag'alning og'irligini kamaytirish uchun tarkibiga kovakli beton chiqindilari va boshqa g'ovak materiallar qo'shiladi.

Tarkibi 60...80 % gacha kuldan iborat bo'lgan kovakli betonlar xuddi shunday mayda tuyilgan kremnozemli kovakli betonlar singari samarali xisoblanadi. Avtoklavda qotiriladigan bunday betonlarning mustaxkam-ligi: zichligi 600 kg/m³ bo'lganda 3...6 MPa; zichligi 800 kg/m³ bo'lganda 5...10 MPa; zichligi 1100 kg/m³ bo'lganda 12...24 MPa. Keyingi yillarda kulli betonlarning qurilishda qo'llanilish soxasi sazilarli kengaymoqda.

Arbolit-bu sement bog'lovchili va organik to'ldiruvchilar asosida tayyorlangan betondir. Berilgan tarkibdagi xossalarga erishish uchun unga maxsus kimyoviy qo'shilmalar kiritiladi. Organik to'ldiruvchilar sifatida maydalangan yog'och chiqindilari, qamishpoya, konopli, kunjut va sholi poyalari, g'o'zopoya kabilar ishlatiladi.

Organik to'ldiruvchilar vaqt o'tishi bilan sementning gidratlanishiga salbiy ta'sir qiluvchi moddalar chiqarish xususiyatiga egadir. SHu sababli ushbu xolatning oldini olish uchun ular tarkibiga maxsus qo'shilmalar qo'shiladi (masalan xlorli kal'siy) yoki ularga antiseptik ishlov beriladi (chirishga va biologik zamburug'larga chidamli bo'lishi uchun). SHuningdek, arbolit beton tarkibiga suyultirilgan shisha va kompleks qo'shilmalar (suyuq shisha+kalsiy xlor,uyuq shisha+furil spirti va x.k.) qo'shiladi. Natijada ushbu komponentlar organik to'ldiruvchilar sirtida yupqa parda hosil qilib, ularda destruktiv jarayonlar hosil bo'lishining oldini oladi.

Arbolit tarkibiga boshqa qo'shilmalar, jumladan materialning g'ovaklarini tartibga soluvchi va boshqaruvchilar (ko'pik xosil qiluvchi va havo yutuvchi), armaturani zanglashdan himoyalovchilar, sovuqbardoshlikni oshiruvchi va yuqori namlikga chidamlilikni ta'minlovchi komponentlar. Arbolit asosida tayyorlangan konstruksiyalar asosan havoning nisbiy namligi 60 % gacha bo'lgan bino va inshootlarning ichki xonalarida ishlatilishi tavsiya qilinadi. Arbolitli buyumlarning nam havo qatlami bilan tutashadigan yuzasi fakturali qorishma vositasida suvab chiqiladi.

Arbolit o'rtacha zichligi bo'yicha (doimiy massagacha quritilgan holatda) issiq saqllovchi (zichligi 500 kg/m³ gacha) va konstruksiyaviy (zichligi 500...850 kg/m³) xillarga bo'linadi. Arbolitning xossalari 14.8-jadvalda keltirilgan.

Arbolitning sovuqbardoshligi F25 dan kam bo'lmasligi kerak. Arbolit-ni tayyorlash uchun turli xil portlandsementlar ishlatiladi (putssolanli sement bundan istisno). Konstruktiv arbolit uchun ishlatiladigan sement markasi M400 dan yuqori bo'lishi kerak.

Arbolitning xossalari

8-jadval

Arbolit-ning xi-li	Siqilishdagi mustaxkam-ligi bo'yicha sinfi	Markaziy siqilishdagi mustaxkam-ligi bo'yicha markasi	Arbolitning o'rtacha zichligi, kg/m ³			
			mayda-langan yog'och	mayda-langan g'o'zapoya	kunjut poxoli	maydalan-gan guruch poxoli
Issiq	V0,35	M5	400...500	400...450	400...500	500

saqlovchi	V0,75	M10	450...500	450...500	450...500	-
	V1,0	M15	500	500	500	-
	V1,5	-	500...600	550...650	550...650	600...700
Konst-	V2,0	M25	500...700	600...700	600...700	-
ruksiya-	V2,5	M35	600...750	700...800	-	-
viy	V3,5	M50	700...850	-	-	-

Organik to'ldiruvchilar quyidagi talablarni qoniqtirishi kerak: maydalangan yog'och bo'laklarining uzunligi 40, eni 10 va qalinligi 5 mm dan oshmasligi, qobiq qismi miqdori 10 %, novda va barglar 5 % dan (to'ldiruvchilar massasiga nisbatan) oshmasligi kerak; g'o'zapoya, kunjut yoki konopli poxollarining uzunligi 40 mm dan katta, mayda va junsimon qiyqimlar miqdori 5 % dan ko'p bo'lmasligi kerak.

3-KURS 5 SEMESTR
1-AMALIY MASHG'ULOT: YANGI AVLOD KIMYOVIY
QO'SHIMCHALAR BILAN BETONNING QOTISHINI
TEZLASHTIRISH USULLARI. (4-SOAT)

Reja

1. Zamonaviy superplastifikatorlar
2. Geopolimerlar

Hozirgi kunda beton texnologiyasida ko'plab qo'shimchalar ishlatiladi va har yili qo'shimchalarning yangi turlari ko'payib boradi. Bu xolat qo'shimchalarni tizimga solishni taqozo qiladi.

Halqaro ko'lamda qo'shimchalarning yagona tasnifi xozirgacha yaratilmagan. Ushbu muammo bir-necha marta halqaro RILEM simpoziumlarida muhokama etilgan bo'lib, yagona yondashuvga kelinmagan.

AQSH ning Beton instituti xuzuridagi qo'shimchalar bilan ishlaydigan korxonalar faoliyatini muvofiqlashtiruvchi qo'mita tomonidan qo'shimchalar texnologik samaradorligi va kimyoviy tarkibi jixatlari bo'yicha tasniflangan. Bunday yondashish imperik bo'lib, ilmiy yondashishni murakkablashtiradi. SHunday mezon bo'yicha Fransiya va boshqa mamalakatlarda ushbu tizim joriy etilgan.

Angliya, CHexiya, Belgiya va ko'pgina mamlakatlarda qo'shimchalar funksional ta'siri jixatlari bo'yicha, ya'ni beton qotishini tezlashtiruvchi, sekinlashtiruvchi, suvga talabini kamaytiruvchi, havo kirituvchi, plastifitsirlovchi, suvga va sovuqqa chidamliligini oshiruvchi, ishlov berishni yaxshilovchi, mineral va sh.k. tasniflanadi.

Belgiya maxsus standarti (NBN № 805-01) bo'yicha sementli betonlar 3 klassga bo'linadi:

- 1) Qorishmaning reologik xossalarini o'zgartiruvchi (plastifitsirlovchilar);

2) Beton va qorishmalarning qotish kinetikasini o'zgartiruvchi (qotish jarayonini sekinlashtiruvchi va tezlashtiruvchi, suvning muzlash haroratini pasaytiruvchi);

3) Beton va qorishmalarning qotgandan keyingi xususiyatlarini o'zgartiruvchi (umrboqiyiligini uzaytirish, zichlik va kimyoviy bardoshlilikini oshiruvchi, sement ishqorlari va to'ldirgichlar o'rtasidagi reaksiyalar harakatini o'zgartiruvchi).

Germaniyada qo'shimchalarning quyidagi tasnifi qabul qilingan: plastifikatorlar, havo kirituvchi plastifikatorlar, suv o'tkazuvchanligini kamaytiruvchi, qotishni tezlashtiruvchi, yoki sekinlashtiruvchi, muzlashga qarshi.

Rossiyada qo'shimchalarni tasniflashni bir-necha sxemalari taklif etilgan. Akademik P.A. Rebinder taklif etgan tasnif sirt-aktiv moddalar (SAM) ko'rinishida ta'sir etish mexanizmi bo'yicha qo'shimchalar 4 guruhga bo'linadi:

- 1) kichik molekulari suvda eruvchan SAM;
- 2) dispergatorlar va emulgatorlar, moyli kislotalar va ularning suvda eruvchan tuzlari;
- 3) zarrachalarning agregatsiyasiga to'sqinlik qiluvchi – koagulyasiya va koalesensiya gidrofil yuzali gelsimon himoya qobiqlarini hosil qiluvchi stabilizatorlar;
- 4) yuqori sirt-aktivlik xususiyatiga ega bo'lgan, yuzalarini xo'llovchi va gidrofoblovchi yuvish vositalari yog'li kislotalar va aminlar asosidagi sovunlar.

Professorlar M.I. Xigerovich va V.E. Bayer qo'shimchalarni funksional ta'siri bo'yicha quyidagicha sement sistemalariga bo'ladi;

- 1) plastifitsirlovchilar; 2) gidrofob-plastifitsirlovchilar; 3) havo kirituvchilar; 4) tishlashish va qotish tezligini boshqaruvchilar; 5) sementni kukunlashni intensivlashtiruvchilar.

Rus olimlari Ratinov V.B. va T.I. Rozenberg qo'shimchalarni bog'lovchilarning tishlashish va qotish jarayonlariga ta'siri mexanizmi bo'yicha

4 klassga bo'ladilar: 1) bog'lovchilarning eruvchanligini o'zgartiruvchi va ular bilan kimyoviy reaksiyaga kirishmaydigan; 2) bog'lovchilar bilan reaksiyaga kirishuvchi va qiyin eriydigan yoki kam dissotsiylanuvchi birikmalar hosil qiluvchi; 3) tayyor kristallizatsiya markazlari hosil qiluvchi; 4) sirt-aktiv moddalar.

Bunday ilmiy asoslangan tasniflash qo'shimchalarining beton tarkibidagi xolatlarini prognoz qilish imkonini beradi.

Xozirgi kunda NIIJBda (Rossiya) V.G. Batrakov, E.S. Silina, A.I. Lagoyda va boshqalar qo'shimchalarning ishlatilish tajribasi, ya'ni ilmiy tadqiqotlar natijalari asosida harakatdagi "Dobavki dlya betonov, klassifikatsiya" GOST 2424-80 ga o'zgarishlar va qo'shimchalar kiritildi.

Ushbu GOST asosida betonga qo'shiladigan barcha kimyoviy qo'shimchalar ularning ishlatilishiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi: a) beton qorishmasining xossalarini boshqaruvchi (4 guruxdagi plastifikatorlar), stabilizatorlar, suv ushlashlik xususiyati yaxshilovchi va boshqalar; b) beton qotishini boshqaruvchi (sekinlashtiruvchilar va tezlashtiruvchilar); beton va temirbetonning mustahkamligi va (yoki) korroziyaga bardoshligi va sovuqqa (muzlashga) chidamliligini oshiruvchi; g) betonga maxsus xossalarni (muzlash haroratini pasaytiruvchi, gidrofoblashtiruvchi) beruvchi. Ko'rsatib o'tilgan turlar va shu turlarga kiruvchi guruxlarni hisoblaganda beton uchun qo'shimchalar tasnifiy taqsimoti 26 ni tashkil etadi.

Bizning fikrimizcha taklif etilgan qo'shimchalar tasnifi ilmiy va amaliy jixatlardan asoslangan bo'lib, ularni ishlatish soxalarini tez va aniq belgilashga imkon beradi. Ushbu tasnifiy sxema qo'shimchaning muayyan turi va tipi bo'yicha normativ – texnik xujjatlar (tashkilot standarti, tarmoq qurilish meyorlari, tavsiyanomalar, texnologik reglament va h.k.) bilan to'ldirilishi mumkin.

Ushbu meyoriy xujjatlarda qo'shimchaning agregat holatiga (suyuq, qattiq bo'laklangan, kukun va h.k.) alohida ahamiyat berish kerak. CHunki

ularni tashish, beton qorishmasi tarkibiga kiritish, iqtisodiy samaradorlik qo‘shimchaning agregat xolatiga bog‘liq bo‘ladi.

Gidrofil plastifikatorlar. Gidrofil plastifikatorlar sifatida odatda texnik lignosulfonatlar (LST) yoki sulfid-drojjali brajka (SDB) ishlatiladi. Ular sement xamiri kolloid sistemasini dispersiyalaydi, shu sababli uning oquvchanligini oshiradi.

LST sellyuloza-qog‘oz sanoati chiqindilarini qayta ishlov berib tayyorlanadi. LST asosini ligno-sulfon kislotalari va ularning tuzlari tashkil etadi. Ularning kimyoviy tarkibi (kolloid zarrachalarining dipol xususiyati) gidrofil ta’siridagi sirt – aktiv xususiyatlarni beradi.

LST lar sement suspenziyasini muayyan mexanizm bilan dispersiya xolatiga keltiradi, sement zarrachalari bir-biriga nisbatan qochadi, fizik adsorbsiya hisobiga sement mikro yoriqlariga kiradi va notekisliklarni “silliqlaydi” va shu xolat tufayli beton qorishmasi plastifitsirlanadi. Natijada beton qorishmasining suvga bo‘lgan talabi kamayadi va bog‘lovchining miqdori tejaladi.

LST ning fizik-kimyoviy samarasi tufayli 8-10% sement tejaladi, qatlamlanishi kamayadi, betonning mustahkamligi, zichligi, sovuqqa chidamliligi, suv o‘tkazmasligi ortadi, sementning gidratatsiya jarayoni sekinlashadi.

SDB ham sellyuloza-qog‘oz sanoati chiqindilari asosida olinadi. Asli mohiyatiga ko‘ra SDB lignosulfonatlarining o‘xshashi hisoblanadi.

SDB sulfidli sheloklarni oziq drojjalar bilan pentoz qandlarini utilizatsiya qilib biokimyoviy ishlov berib olingan mahsulot.

SDB lar sement asosida olinadigan materiallarning (beton, qorishma va h.k.) reologik va texnik xossalariga LST kabi ta’sir ko‘rsatadi.

Gidrofob plastifikatorlar. Gidrofoblovchi moddalar sifatida sintetik yog‘li kislotalarning kub qoldiqlari, o‘simlik moylari soapstoklari, past markadagi buyumlar, kremniyorganik polimerlar ishlatilishi iqtisodiy samarador

hisoblanadi. Gidrofob sirt-aktiv moddalar sement sistemalarida birinchi bosqichda fizik adsorbsiyalanadi, keyingi bosqichlarda xemosorbsiya, hatto hajm bo'yicha kimyoviy reaksiya yuz beradi.

Gidrofob qo'shimchalar beton qorishmasiga mayda havo pufakchalarini kiritadi va shu sababli qorishma harakatchanligini oshiradi.

Sintetik yog'li kislotalarning kub qoldiqlari (SYOKKQ) 80% yog'li kislotalardan, yuqori molekulali spirtlar va difunksional birikmalardan iborat bo'lib, kuchli gidrofoblovchi xususiyatlarga ega.

Soapstok – paxta, kungaboqar, zig'ir, soya va h.k. moylarni olishda hosil bo'ladigan chiqindilardir. Paxta soapstoki tarkibi natriyli tuzlar (60-70%), triglitserid (40-30%), to'yinmagan yog'li kislotalar, smolasimon modda (gossipol) – 0,2-1,2% va moysiz qo'shimchalardan (1%gacha) iborat.

Gidrofob qo'shimchalar sifatida mylonaft, asidol GK preparati, SNIIPS-1 preparati, natriyli abietat. GJK kabilar ham ishlatilishi mumkin. Kremniy – organik suyuqliklarga natriy metilsilikonati (GKJ-11), natriy etilsilikonati (GKJ-10) va etilgidrosiloksan suyuqligi (GKJ-94) kiradi. Ular betonning agressiv muxitlarga chidamliligini va umrboqiyiligini oshirish, yacheykali betonlar yuzalarini gidrofoblash uchun ishlatiladi. Odatda kremniy-organik suyuqliklar beton tarkibiga sement massasiga nisbatan 0,05-0,15% qo'shiladi.

Superplastifikatorlar. Superplastifikatorlar (SP) yangi avlod plastifikatorlari bo'lib, ular beton qorishmasining harakatchanligini keskin oshiradi, qotishini tezlashtiradi, mustahkamligi, sovuqqa chidamliligi va boshqa xususiyatlarini yaxshilaydi. Ko'p xollarda ular sintetik polimerlar asosida olinadi, odatda beton tarkibiga sement massasiga nisbatan 0,1-0,2% kiritiladi. SP larning ta'sir etishi muddati beton tarkibiga qo'shish vaqtidan boshlab 2-3 soat bilan chegaralangan. SP larni yig'ma temirbeton buyumlar ishlab chiqarishda ishlatish maqsadga muvofiqdir, chunki betonning qotishini tezlashtirish asosiy texnologik omil hisoblanadi.

Beton tarkibiga SP larni kiritish hisobiga suv-sement nisbati keskin kamayishi tufayli yuqori markali betonlar (60-80 MPa) tayyorlash imkoniyati hosil bo‘ladi. Bunda beton qorishmasini qisqa muddatli titratish yoki quyma usulda murakkab profildagi ko‘p armaturali konstruksiyalarni tayyorlash osonlashadi, buyum yuzasi sifatli bo‘ladi, sement sarfi 20-30% kamayadi.

Hozirgi kunda superplastifikatorlarning S-3, S-3M-15, Linamiks R73-1, Relamiks v boshqa modifikatsiyalangan superplastifikatorlar sintez qilingan va ishlatilyapti. Ushbu sohada Germaniyaning “BASF” kimyoviy konsernida, Rossiyada ishlab chiqarilgan S-3 va uning modifikatsiyalari yuqori samaralidir.

Superplastifikator S-3. (Rossiya) naftalinsulfokislota kondensatsiyasi natriyli tuzlari maxsulotlari va formaldegid asosida olinadi. S-3 TU6-14-625-80 “Razjijitel S-3” texnik shartlari, talablariga javob berishi kerak. S-3 33-39% konsentratsiyali suv eritmasi xolatida sisterna va metall bochkalarda iste’molchiga etkaziladi. U suvda engil eruvchi kukun (jigarrang) xolatda maxsus qoplarda yoki rezinokordli konteynerlarda tashilishi mumkin.

Xozirgi kunda NIIJB da (Rossiya) S-3 asosida ikkinchi avlod superplastifikatorlari olindi. Ular S-3 nisbatan sarfi 2-3 marta kam bo‘lib, yuqori xarakatchan va quyma betonlarning mustahkamligini, sovuqqa va tuzli korroziyaga chidamliligini va umrboqiyiligini oshiradi. Ularga beton uchun yangi avlod modifikatori sifatida **polikarboksilatlar**ni kiritish mumkin. Ushbu klassdagi birikmalarning afzalliklari –kam miqdorda beton qorishmasi tarkibiga qo‘shilganda uning konsistensiyasi uzoq muddat saqlanadi, bog‘lanuvchanligi ortib, qatlamlanishi keskin kamayadi. Bu beton qorishmasi va beton buyumlarning fizik-mexanik va boshqa ekspluatatsion xossalarini yaxshilaydi.

Kompleks plastifikatsiyalovchi qo‘shimcha S-3M-15 (Rossiya). Superplastifikator S-3 va natriy formiati asosida olingan bo‘lib, sovuqqa (muzlashga) qarshi samaralidir. S-3M-15 to‘q jigar rangida 34-36% konsentratsiyada ishlab chiqariladi. U -15°S haroratda betonning qotishiga imkon beradi.

S-3M- 15 qo'shimchanning afzalliklari:

- harorat-15⁰S gacha bo'lgan sharoitda beton va qorishmaga ishlov berish imkoniyati;

- GOST 24211-91 p.3.1. bo'yicha beton normativ mustahkamligini oshirishni ta'minlaydi;

- beton qorishmasining harakatchanligini past haroratlarda ham ta'minlaydi;

- buyumning o'ng yuzida tuz deyarli hosil bo'lmaydi;

- ishqoriy va zararli moddalar yo'q, ionlari miqdori 0,1 % oshmaydi.

S-3 M-15 kompleksi quyidagi xolatlarda ishlatilishi chegaralangan:

- armaturasi avvaldan taranglangan konstruksiyalar;

- dinamik kuchlar ta'sirida bo'ladigan konstruksiyalar;

- suv satxi o'zgarib turadigan va gidroizolyasiyalanmagan zonalarda ishlatiladigan konstruksiyalar;

- yuqori kuchlanishli elektr toki manbasidan 100m yaqinlikda ishlatiladigan konstruksiyalar.

S-3M-15 – kam xavfli modda bo'lib, 3 klass xavflilikga (GOST12.1.007 Rossiya) taalluqli. U bilan ishlaganda shaxsiy ximoya vositalarini (maxsus kiyim, maxsus poyafzal, ximoya ko'zoynagi, qo'lqop, respirator “Lepestok”) ishlatish kerak.

Linamiks R73-1 plastifikatori kimyoviy tarkibi bo'yicha naftalinformaldegid va modifikatsiyalangan lignosulfonatlar asosida olingan bo'lib, monolit betonlash va yig'ma temirbeton buyumlar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Linamiks R73-1 ishlatilishi quyidagi afzalliklariga ega:

- beton va qorishmalarning, modifikator sement massasiga ko'ra 0,4% bo'lganda, harakatchanligi P1 dan P5ga oshiradi;

- betonning mustahkamligini (harakatchanlik saqlangan holda) modifikator sement massasiga ko'ra 0,4% bo'lganda 20% oshiradi;

- suv sement nisbatini 1-2 pog'onaga tushiradi va suv o'tkazmaslikni oshiradi;
- plasifikator sement massasiga ko'ra 0,4% bo'lganda beton qorishmasining xarakatchanligini saqlash muddatini 2-2,5 soatgacha oshiradi.

Linamiks R73-1 sariq-jigar rang kukun yoki suvli eritma xolda ishlab chiqariladi. Kukun tarkibida plastifikator ionlarining faollik ko'rsatkichi (RN)-10,0±1,5, 20⁰S haroratda zichligi 1,1 g/sm³, xlorid ionlari miqdori 0,1 % oshmaydi.

Texnologik liniyada modifikator suvli eritmasi kimyoviy moddalar yoki suv qadoqllovchi moslama orqali bevosita beton qorgichga solinadi. Quruq beton qorishmalari tayyorlashda Linamiks R73-1 kukun holda boshqa modifikatorlar singari beton qorgichga solinadi.

Plastifikatorning suvli eritmasi +5⁰S haroratdan kam bo'lmagan joyda saqlanishi kerak. U muzlaganda sifat ko'rsatkichlari yo'qolmaydi, ishlatishdan oldin 10⁰S kam bo'lmagan haroratda eritilib, sinchiklab aralashtirilishi shart.

Linamiks R73-1 suvli eritmasi sisternalarda, avtotsisternalarda, plastmassa idishlarda (1m³) va kukun xolatda maxsus konteynerlarda tashiladi.

Relamiks. Relamiks TU 5870 – 002-14153664-04 (Rossiya) asosida ishlab chiqariladi. Asosiy ko'rsatkichlari quyidagicha:

- Och – jigarrang kukun xolatda;
- Vodorod ionlari (RN) faollik ko'rsatkichi -8,0±1,0;
- Xlor – ionlari miqdori, 0,1% ko'p emas;
- Bir sutkada betonning siqilishdagi mustahkamligi, qotish harorati 20+5⁰C bo'lganda, namuna (etalon) mustahkamligiga nisbatan kamida 50% oshadi.

Texnologik samarasi. GOST 24211-03 “Dobavki dlya betonov i rastvorov stroitelnyx. Klassifikatsiya i obshie texnicheskie trebovaniya” tasnifi bo'yicha “Relamiks” superplastifikator va qotishni tezlashtiruvchi talablarga mos keladi.

Beton qorishmasi tarkibiga sement massasiga nisbatan 0,6-1,0% qo'shilganda uning harakatchanligi OK-21 sm gacha ortadi hamda birinchi ikki sutka davomida betonning mustahkamligi normal sharoitda 20-45% oshadi.

Suvning miqdori 20% kamaytirilganda bir xil harakatchanlikdagi qorishmalarda (OK-3sm) birinchi uch sutka davomida normal sharoitda beton markadagi mustahkamligining 100% erishadi, 28 sutkada esa 120-130% ni tashkil qiladi.

Mustahkamligi va harakatchanligi bir xil betonlarda Relamiksning ishlatilishi 20% gacha sement bog'lovchisini tejaydi.

Relamiks qo'shimchasi ishlatilganda (sement massasiga nisbatan 0,6-1,0%) beton texnologiyasida quyidagilar ta'minlanadi:

- monolit betonlash ishlarini olib borishda qolipdan erta echish mustahkamligini;
- buyum va konstruksiyalarni issiqlik bilan ishlov berish zaruriyatisiz texnologiya;
- issiqlik – namlik bilan ishlov berish harorati va vaqtini 1,5-2 marta kamaytirish;
- sifati past to'ldirgichlar (ohaktosh asosida chaqiq tosh va mayda qumlar) ishlatilganda talab etilgan beton mustahkamligini.

Relamiks qo'shimchasi beton strukturasini zichlashtiradi va sovuqqa chidamliligini oshiradi., armaturaga korrozion ta'sir ko'rsatmaydi.

Relamiks is'temolchilarga polipropilen qoplarda 25-30kg va "Big –beg" tipidagi yumshoq konteynerlarda 600-800 kg miqdorda etkaziladi.

PFM-NLK modifikatori - GOST 24211 talablariga javob beradigan plastifitsirlovchi va havo kirituvchi komponentlar asosida tayyorlangan kompleks qo'shimcha. PFM – NLK modifikatori og'ir betonlarning sovuqqa chidamliligini va harakatchanligini "Quyma" darajasiga oshirish uchun mo'ljallangan. Bunday betonlar turli joylarda ishlatilishga mo'ljallangan yig'ma

va monolit temirbeton konstruksiyalar tayyorlashda hamda gidrotexnika, ko‘prik, avtoyo‘l va aerodromlar qurilishida ishlatiladi.

PFM – NLK qo‘shimchani ishlatish afzalliklari:

- beton qorishmasining harakatchanligini P1 dan P5 gacha oshiradi;
- suvga bo‘lgan talabini 20% kamaytiradi;
- yakuniy mustahkamligini 50% gacha oshiradi;
- qo‘shimcha miqdorini o‘zgartirish hisobidan qotish muddatlarini boshqaradi;
- betonning armatura va metall buyumlar bilan tishlashishini 1,5-1,6 marta oshiradi va metall yuzalarni emirilishdan saqlaydi;
- yuqori darajadagi nam o‘tkazmaydigan, yoriqlash hosil qilmaydigan, 350 sikldan ko‘p sovuqqa chidamli “Quyma” beton qorishmalari tayyorlashda (beton qorishmasining tarkibini to‘g‘ri tanlab, muayyan qorishma sarfida F 600 markali sovuqqa chidamli betonlar) olish mumkin;
- Sement sarfini 20% kamaytiradi.

PFM – NLK modifikatori sementning tishlashish muddatlarini sekinlashtiradi. Bunda betonning keyinchalik qotish jarayoni tezlashadi. Ushbu modifikatorni ishlatish energiya sarfini (titratishda, issiqlik va namlik bilan ishlov berishda) 30-50% kamaytiradi, ko‘p xollarda qo‘shimcha energiya sarfidan butunlay voz kechish imkonini beradi.

PFM-NLK modifikatori beton qorishmasi tarkibiga sement massasiga nisbatan 0,3-0,7% (quruq modda xolatida) qo‘shiladi. Modifikator suyuq xolda (suvning miqdori 68% gacha) sisternalarda(60t) tashiladi.

Quruq xolatda modifikator 40 kg li polipropilen qoplarda yoki MKR yumshoq 650 kg konteynerlarda avtotransportda, 40 t vagon va yarim vagonlarda, 20,5 va 3 tonnali temir yo‘l konteynerlarida tashiladi.

PFM-NLK modifikatori kam xavfli modda bo‘lib, GOST 12.1.007 bo‘yicha 3 klass xavflilik belgilangan. Ushbu modifikator bilan ishlash vaqtida

shaxsiy ximoya vositalaridan (maxsus kiyim, maxsus poyafzal, ximoya ko‘zoynagi, qo‘lqop, “Lepestok” respiratori) foydalanish zarur.

Lignopanlar. Ularga “Lignopan B-1”, “Lignopan B-2” va “Lignopan B-4” muzlashga qarshi va plastifitsirlovchi qo‘shimchalar kiradi.

“**Lignopan B-1**” beton mustahkamligini 30-40% oshiradi yoki sementni 20% gacha tejaydi. Betonning sovuqqa bardoshliligini bir darajaga va suv o‘tkazmasligini ikki darajaga oshiradi. Modifikator beton qorishmasi tarkibiga 100 kg sement miqdori bo‘yicha 0,25-0,30% qo‘shiladi.

“**Lignopan B-2**” yig‘ma temirbeton, ko‘pikbeton, monolit beton ishlarini olib borish uchun ishlatiladi. Monolit uysozlikda suriluvchi qolipni 12-14 soatdan keyin echish imkoniyati tug‘iladi. Normal sharoitda markadagi mustahkamlikga nisbatan oraliq mustahkamlik 70-85 % (ikkinchi sutkada) tashkil qiladi. Beton qorishmasidan suv ajrab chiqishi 0 %. Suv o‘tkazmasligi bir darajaga ortadi.

Modifikator sarfi ko‘pikbeton va beton uchun xos ravishda 100 kg sementga nisbatan 0,10-0,60%.

“**Lignopan B-4**” muzlashga qarshi va plastifitsirlovchi qo‘shimcha bo‘lib, beton qorishmasining standart konus cho‘kmasini 18-20 sm tushiradi. Bir xil harakatchanlikka ega bo‘lgan beton qorishmalari suv sarfini 5-10 % kamaytiradi. Havo harorati – 5,0⁰s, - 10⁰s va -20⁰s bo‘lganda beton tarkibiga modifikator 100 kg sement hisobidan xos ravishda 4,0; 6,0 va 8,0 litr qo‘shiladi.

Beton qorishmasi va betonning xossalari boshqaruvchi, suvda eriydigan yoki suv bilan aralashadigan hamda kukun xolda qo‘shiladigan kompleks qo‘shimchalar organik (polimer) birikmalar va polielektrolitlar asosida tayyorlanmoqda.

Beton qorishmalarining suv ushlashlik xususiyatlarini keskin oshiruvchi va beton strukturasini stabillashtiruvchi modifikatorlar yaratilmoqda. Ularga bo‘lgan talab quruq beton va qorishmalar tayyorlashda suv osti yoki er ostida

beton nasoslar yordamida betonlashda, quruq issiq iqlim sharoitida beton tarkibida muayyan vaqtgacha saqlab turish va h.k. sohalarda oshmoqda.

Stabilizatorlar ichida jahon tajribasida suvda eruvchan selluloza efirlari etakchi o‘rinni egallaydi. Ularning qovushqoqligi turlicha bo‘lib, beton tarkibida, ularning xossalarini yaxshilovchi, kimyoviy birikmalarni hosil qiladi.

Gelpolimer qo‘shimchali betonlar. Beton tarkibida suv ushlashlik xususiyatini keskin oshiradigan, quruq issiq iqlim sharoitida betonning qotishini ta‘minlaydigan qo‘shimchalarga gidrogelpolimerlar (gelpolimerlar) kiradi. Ekologik toza, umrboqiy, samarador, energiya tejankor qurilish materiallarini yaratish bo‘yicha jahon amaliyoti tendensiyalaridan foydalangan holda O‘zbekiston Respublikasida bunday materiallarini ishlab chiqarishga katta e‘tibor qaratilmoqda.

Nazorat savollari

1. Gelpolimer qo‘shimchali betonlar haqida tusunchalar bering
2. **Kompleks plastifikatsiyalovchi qo‘shimchalar**

2-AMALIY MASHG‘ULOT: ZAMONAVIY YO‘LBOP MATERIALLAR

Reja

1. Asfaltli qorishmalar va betonlar

Asfaltli qorishmalar va betonlar tayyorlashda neft bitumlari va kukun to‘ldirgich asosidagi mikrokompozit asfalt bog‘lovchi vazifasini o‘taydi.

Asfalt bog‘lovchilar tarkibiga kiritilgan kukun to‘ldirgichlar bitum sarfini kamaytirish bilan birga qorishma va betonlar yumshash haroratini oshiradi. Mineral kukun ohaktosh, dolomit, asbest, shlak, kul va boshqa tabiiy va sun‘iy tosh materiallarini maydalab olinadi.

Asfalt bog‘lovchilar mustahkamligi bitum va kukun to‘ldirgich nisbati (B/N) va qotgan mikrokompozitning zichligiga bog‘liq bo‘ladi. Bitum eritilgan

holatida mineral kukun to'ldirgichlar yuzasida uzluksiz o'ta yupqa qatlam hosil qilishi B/N optimal nisbatda bo'lganini bildiradi.

Hosil bo'lgan bunday fibrillyar mikrostruktura asfalt bog'lovchisi asosida olinadigan kompozitsion materiallar xossalarini keskin yaxshilaydi.

Asfalt qorishma va betonlar uchun mayda to'ldirgich sifatida tozalangan tabiiy va sun'iy qumlar ishlatiladi. Ular tarkibidagi chang va loysimon aralashmalar miqdori massa bo'yicha 3% oshmasligi kerak.

Yirik to'ldirgich sifatida tog' va daryo shag'ali, zich va sovuqqa chidamli tabiiy tosh materiallar asosida olingan chaqiq toshlar, metallurgiya donador shlaklari ishlatiladi. Ohaktosh, dolomit kabi cho'kindi tog' jinslari chaqiq toshlari bitum bog'lovchisi bilan yaxshi yopishgani uchun keng ko'lamda ishlatish tavsiya etiladi. CHaqiq tosh sovuqqa chidamlilik bo'yicha markasi /50 kam bo'lmasligi kerak.

Asfalt qorishmasi tarkibida bitum massa bo'yicha 9-11% tashkil etadi. Qorishma zavod sharoitida maxsus isitiladigan qorgichlarda (140-170⁰S) tayyorlanadi.

Asfalt qorishmalari qurilishda trotuarlar, sanoat binolari, omborxonalar pollarini qoplashda, yassi tomlarni gidroizolyasiya qilishda, plitali va parketli pollar uchun asos sifatida va boshqa joylarda ishlatiladi. Asfalt qorishmalari dastaki tekislagichlar bilan tekislanadi va mexanik kichik katoklar yordamida zichlashtiriladi.

Asfalt betonlari asfalt bog'lovchisi, mayda va yirik to'ldirgichlar asosida zichlashtirib tayyorlangan kompozitsion materialdir. Asfalt betonning xossalari bog'lovchining sifatiga, tarkibiga va g'ovakligiga bog'liq bo'ladi.

Asfalt betoni g'ovakligi odatda 5-7%. G'ovakligi 5% kam bo'lgan zich asfalt beton suv o'tkazmaydi. G'ovaklikning me'yordan ortishi asfalt betonning suv shimuvchanligini ortishiga, sovuqqa chidamliligini pasayishiga sabab bo'ladi.

Asfalt betoni biologik aktiv muhitlar (bakteriyalar) ta'sirida emirilishi mumkin. Biologik muhitlarga bardoshlilikni oshirish uchun tarkibiga antiseptiklar qo'shish tavsiya etiladi.

Asfalt betoni tarkibi uzluksiz tizimda, ya'ni bog'lovchi mayda to'ldirgich oraliq bo'shlig'ini to'ldirishi (10-15% ko'proq), qorishma esa yirik to'ldirgich oraliq bo'shlig'ini to'ldirishi (10-15 ko'proq) maqsadga muvofiqdir.

Asfalt qorishmalar va betonlarning namuna tarkiblari 10.2-jadvalda berildi.

Asfalt va qatronlar asosida tayyorlangan kompozitsion materiallar mustahkamligi, deformativ xossalari muhit haroratiga bog'liqdir. Masalan, asfaltbetonning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 20⁰S da 2,2-2,4 MPa, 50⁰S da esa 0,8-1,2 MPa tashkil etadi.

Asfaltli qorishmalar va betonlar namuna tarkiblari

10-jadval

Nomi	Tarkibi, % massasiga nisbatan						
	Bitum	Pek	Toshko'mir smolasi	Kukun to'ldirgich	Qum	CHaqq tosh	Asbest
Asfaltli qorishma	18	-	-	20	55	-	7
Pek-smolali qorishma	-	15	4	11	62	-	8
Asfaltbeton	7	-	-	3	30	60	-
Pekobeton	-	8-12	2-3	5-10	35-40	40-45	-

Asfalt va qatron qorishmalari va betonlari issiq, iliq va sovuq holatda yotqiziladi. Asfaltbeton qorishmalari odatda issiq holatda 140-170⁰S haroratda tayyorlanadi va yotqiziladi.

Asfaltbeton qorishmasini issiq holatda tayyorlash asosiy jarayonlardan iborat: chaqq tosh, qum, kukun to'ldirgich kabi mineral tashkil etuvchilar quritilib, 180-200⁰S haroratgacha qizdiriladi va qorgichga dozirovkalab solinadi; bitum bog'lovchi 150-170⁰S haroratda qizdiriladi va qorgichda to'ldirgichlar bilan sinchiklab aralashtiriladi.

Zavodda tayyorlangan asfaltbeton qorishmalar maxsus isitgich bilan jixozlangan yoki termosli mashinalarda tashiladi. Xususiyl hollarda, qurilish

ob'ekti yaqin bo'lsa, avtosamosvallar yordamida tashilishi mumkin. Asfaltbeton maxsus ukladchiklar vositasida yotqizilib, tekislanadi va presslab zichlashtiriladi. Asfaltbeton 1-2 s davomida sovigach mustahkamlikka ega bo'ladi.

Asfaltbeton iliq holatdagi bitumni $110-120^{\circ}\text{S}$ haroratda qizdirib, shu haroratda qizdirilgan mineral to'ldirgichlar bilan aralashtiriladi. Asfaltbeton 60°S gacha sovigach qurilish ob'ektlariga olib boriladi va yotqiziladi. Sovuq holatdagi asfaltbeton organik erituvchilarda eritilgan bitum va bitum emulsiyalariga mineral to'ldirgichlar aralashtirib olinadi. Sovuq holda tayyorlangan asfaltbetonning mustahkamligi va sifati issiq holatda olinganga nisbatan pastroq bo'ladi.

Qatronbeton qatron yoki pek bog'lovchilari asosida olinadi. Ularning mustahkamligi, suvga chidamliligi, issiqqa bardoshliligi, edirilishga bardoshliligi asfaltbetonga nisbatan past bo'ladi. Qatronbeton qurilishda ikkinchi daraja ahamiyatli yo'llarni qoplashda ishlatiladi.

Asfaltbeton ishlatilish sohasiga nisbatan gidrotexnik, yo'lbop va aerodrom qoplamalari uchun, sanoat binolari pollari va tombop turlarga bo'linadi.

Asfaltbeton gidrotexnik inshootlar qurilishida kanal, shlyuz, irrigatsiya inshootlarini gidroizolyasiya qoplamalari bilan qoplashda, choklarni berkitishda ishlatiladi.

Maxsus rangli asfaltbeton yo'l qurilishida odam o'tadigan joylarda, vestibul pollarida ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Asfaltbetong ishlatiladigan yirik to'lduruvchilar
2. Asfaltbetonga ishlatiladigan mayda to'lduruvchilar

3-AMALIY MASHG'ULOT: ZAMONAVIY DERAZA VA ROMLAR

Reja

1. Deraza romlari

Deraza romlarini yaratish uchun an'anaviy ravishda yog'och ishlatiladi. Yog'och derazalar ekologik toza, bardoshli va jozibali ko'rinishga ega. Bunday tuzilmalarning ommabopligi shovqinni yutish paytida materialning havoni mikropores orqali o'tishi bilan izohlanadi.

Shuni ta'kidlash kerakki, ba'zi odamlar yog'och deraza romlarini buyurtma qilishdan qo'rqishadi, chunki materialning sifatiga shubha bor. Buning sababi, yog'och shishishi yoki yorilishi mumkin. Qanday bo'lmasin, past narxga ega dizaynlarga ustunlik berish tavsiya etilmaydi. Bunday mahsulot, albatta, sifatsiz bo'ladi. Siz aniq obro'ga ega bo'lgan kompaniyalar bilan bog'lanishingiz kerak, ular albatta xom ashyoni ishlatmaydi. Ma'lumki, yil davomida yog'och tabiiy ravishda quriydi. Shundan so'ng, u maxsus o'rnatishga joylashtiriladi, u erda materialning namligi 12% gacha kamayadi.

Yog'och ramkalar narxiga e'tibor qaratib, ishlab chiqarish jarayonida katta miqdordagi chiqindilar olinishini esdan chiqarmasligingiz kerak, ya'ni yog'och derazalar arzon bo'lmaydi. Eng tejamkor variantlar ichiga o'rnatilgan nurdan profil yaratish kiradi. Namlik ta'siri ostida tugagan derazalar biroz deformatsiyalanadi.

Ko'p odamlar daraxtga turli hasharotlar zarar etkazishi mumkinligidan xavotirda. Buning oldini olish uchun materialni maxsus kompozitsion bilan davolash kerak. Yonish jarayoniga xalaqit beradigan qo'shimcha emdirishdan foydalanish kerak. Tabiiyki, buning uchun inson salomatligi uchun mutlaqo zararsiz bo'lgan laklarni tanlash juda muhimdir. Bundan tashqari, ular yog'och mikroporlarini yopmasligi kerak.

O'rnatish

Yog'ochdan yasalgan derazalarni o'rnatish devorlar va tomlar tayyor bo'lgandan keyin amalga oshiriladi. Bunday holda, oxirgi qisqarishni kuting.

Agar siz deraza romiga o'rnatilishi tanlangan bo'lsa, siz o'zingizning qo'lingiz bilan yog'och ramka qo'yishingiz mumkin. Agar devor yotqizish paytida quti o'rnatilmagan bo'lsa, unda keyingi ishlarni bajarish uchun dübeller va montaj ko'pik kerak bo'ladi. Bunday holda, birinchi navbatda, bino balandligi va maydonlar yordamida qutining haqiqatan ham to'rtburchaklar shaklida ekanligini tekshirish kerak.

Ko'pgina kompaniyalar buyurtma berish uchun ikki oynali oynali yog'och romlarni ishlab chiqarishni taklif etadilar. Bunday derazalarning afzalliklari va kamchiliklari mavjud. Shu bilan birga, sifatli mahsulotning narxi ancha yuqori bo'ladi. Bunday sotib olishdan afsuslanmaslik uchun yog'och turlarini tanlashga alohida e'tibor berish kerak. Eman, sadr yoki qarag'aydan foydalanish yaxshidir. Shuningdek, materialni sifatli qayta ishlash haqida g'amxo'rlik qilish kerak.

Endi ko'pgina deraza romlari polivinilxloriddan (PVX) tayyorlangan. Ushbu material unchalik yangi emas. Birinchi marta 1835 yilda taniqli kimyogar Regnald tomonidan yaratilgan. Sanoat ishlab chiqarishining rivojlanishi 1931 yilgacha, BASF tomonidan texnologiya joriy etilgunga qadar kechiktirildi.

PVX derazalar uchun ramkalar keyinchalik patent olish uchun birinchi patent bo'ldi plastik derazalar Germaniyada 1952 yilda ro'yxatga olingan.

Dastlab ramkalar metallardan qilingan, keyin ular estetika qo'shadigan va korroziyadan himoyalangan plastik qoplamalar bilan qoplangan. Ammo biroz vaqt o'tgach, qattiq yuklangan tuzilmalar uchun material sifatida mos bo'lgan qattiq PVXni ishlab chiqarish o'zlashtirildi. Deraza romlari asosan PVXdan qilingan va yog'och yoki metallardan mustahkamlovchi qo'shimchalar mavjud edi.

Nazorat savollari

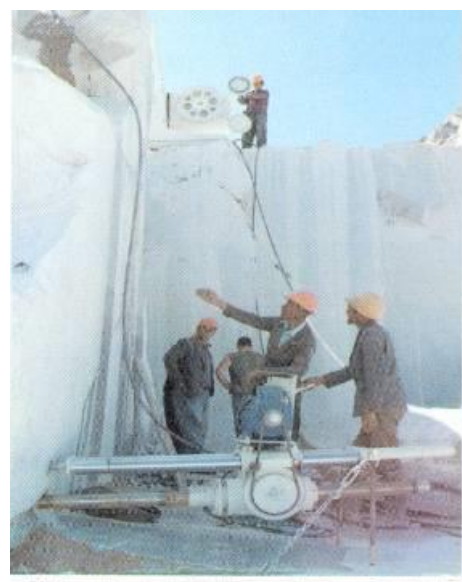
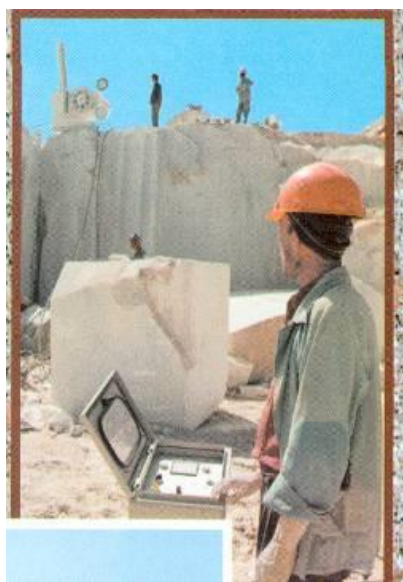
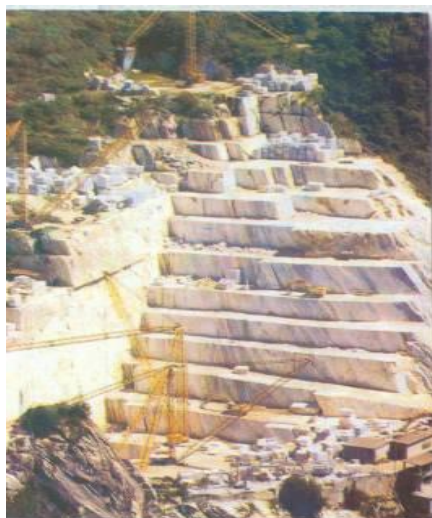
1. Yog'och ramkalar narxi qancha
2. Yog'ochdan yasalgan derazalar

4-AMALIY MASHG'ULOT: SUN'IY PARDOZBOP TOSHLAR

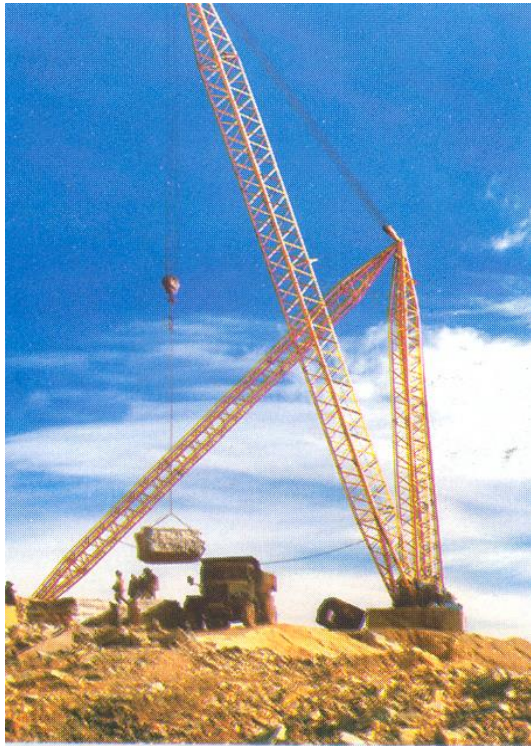
Reja

1. Tabiiy toshlarni zamonaviy usullarda qayta ishlash texnologiyasi
2. Toshlarga ishlov berishda O‘zbekiston tajribasi

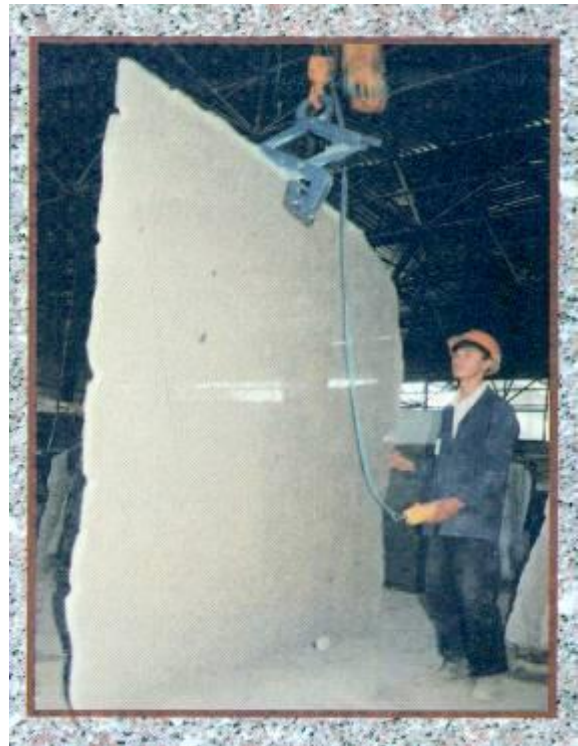
Tabiiy tosh materiallari va buyumlari tog‘ jinslarini turli mexanik usullarda qayta ishlab olinadi. Bularga maydalash, yorish, arralash kabi birlamchi qayta ishlash usullari kiradi. Xususiyl xollarda tog‘ jinslari portlatish usullarida qazib olinadi (2.1-2.3 - rasmlar).



2.1-rasm. Marmar tosh kar’eri. Vibroponalar vositasida tosh bloklarni ajratib olish jarayoni.



**2.2-расм. Тош блокларни
автомашинага юклаш.**



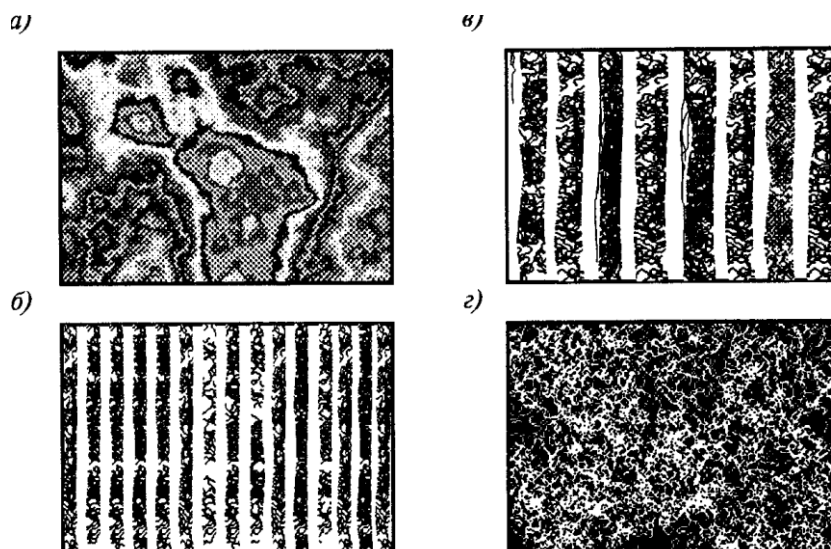
**2.3-расм. Тош блоклардан
пластиналар қирқиб олиш.**

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

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

Tabiiy toshlarga zavodda mexanizatsiyalashgan va avtomatlashtirilgan tizimlarda ishlov beriladi.

Tosh yuzasi pnevmatik asbob yordamida tiralib (urib) yoki abraziv usulda silliqalanib ishlanadi; tosh yuzasi to'liqinsimon (qabariq-chuqur), riflangan, egatsimon, g'adir-budir (nuqtasimon) ko'rinishda qayta ishlanishi mumkin. Toshga abraziv ishlov berish qirqish, frezerlash, shliflash va polirovkalash jarayonlarini o'z ichiga oladi (2.4-rasm).



2.4-rasm. Toshlarning fakturali ko‘rinishi.

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

Marmar, ohaktosh kabi yumshoq toshlar ramkali arralash uskunalarida qirriladi. Odatda arra olmos, korborund yoki qattiq qotishmalar bilan qoplangan bo‘ladi. Olmos keskichlar yordamida toshni juda yupqa (5-10 mm) qirqilib, 1m^3 toshdan 40-45 m^2 plita tayyorlanadi. G‘ovak toshlardan donali devorbop tosh va bloklar tosh qirqish mashinasida qirqib olinadi.

Toshlarga ishlov berishda O‘zbekiston tajribasi

O‘zbekiston tog‘li xududga joylashgani uchun tabiiy tosh materiallari zaxiralariga boydir. Hozirgi kunda respublikamiz tosh konlarida 80 mln. m^3 dan ko‘proq qoplama (bezak) tosh zaxiralari mavjud, shu jumladan 25,2 mln. m^3 marmar, 17,3 mln. m^3 granit va gabbro, 2,2 mln. m^3 qumtoshlardir. Bundan tashqari ohaktosh, chig‘anoqli ohaktosh, gips toshi, travertin, kvarsitlar va boshqa toshlar zaxiralari bir necha milliard m^3 kubni tashkil etadi. 2000 yilda respublikamizda 1 mln. 400 ming m^2 qoplama tosh materiallari ishlab chiqarildi, shu jumladan 700 ming m^2 marmar va 170 ming m^2 granit bezak plitalaridir.

Xozirgi kunda Toshkent, Samarqand, Buxoro, Navoiy, Qashqadaryo viloyatlarida va Qoraqalpog‘istonda 30 yaqin yirik va o‘rta quvvatli, 70 dan

ko‘proq kichik korxonalarda bezak tosh plitalari ishlab chiqarilmoqda. 1998 yildan e‘tiboran “O‘zqurilishmateriallari” aksiyadorlik kompaniyasi va boshqa tashkilotlar tasarrufida bo‘lgan korxonalar Italiya, Gretsiya, Avstraliya va boshqa chet ellardan keltirilgan tabiiy toshlarga ishlov berish uskunalar majmualari bilan jihozlandi.

CHig‘anoqli ohaktoshlar zaxiralari Qashqadaryo va Surxondaryoda, Ustiyurt va Mangistauda ko‘plab uchraydi. Ularning o‘rtacha zichligi 450 – 500 kg/m³ atrofida bo‘lib, oson arralanadi. Toshning teksturasi chiroyli bo‘lib, bezak qoplama plitalari va devorbop bloklar ishlab chiqarish samarali hisoblanadi. Ohaktosh zaxiralari Toshkent viloyati Ohangaron vohasida (qatlam qalinligi 5–20 m), Buxoro shahri yaqinida (qatlam qalinligi 150 m) va boshqa viloyatlarda mavjud.



Nazorat savollari

1. Tabiiy tosh materiallari va buyumlari turlari
2. Toshlarga ishlov berishda O‘zbekiston tajribasi

5-AMALIY MASHG‘ULOT: SAYDINGLAR. SHIFTLAR UCHUN ZAMONAVIY MATERIALLAR

Reja

1. Zamonaviy shiftlar

Zamonaviy shift ichki qismning muhim qismidir, bu butun xonaning dizayni bilan yakunlanadi. Dekor xonadagi uslub bilan uyg'un bir birlik bo'lishi kerak. Zamonaviy materiallarning keng doirasidan, siz yog'och, to'xtatib qo'yilgan kuchlanish yoki gipsli shiftini, qo'shimcha yorug'lik va yorug'lik bilan ko'p darajali o'rnatishingiz mumkin.

Yotoq xonasida yoki yashash xonasida zamonaviy shiftlar dizayni uchun ko'pincha turli darajadagi kuchlanish va to'xtatilgan tuzilmalar ko'p ishlatiladi. Bunday tizimlar ajoyib silliq yoki geometrik shakllarni yaratishga imkon beradi, o'rnatilgan diffuzli yoritish shipga noyob kompozitsiyalarni yaratishga yordam beradi. Ko'p darajali tizimlar va yorug'lik yordamida siz xonani turli hududlarga ingl. Sifatida ajratishingiz mumkin.



Namxona xonalari uchun zamonaviy shiftlar - oshxona, hammom - mog'orlarning tarqalishiga, shuningdek, surtma va yog'ga chidamli bo'lishi kerak. Buning uchun kino materiallari, PVC paneli, kasetlarda va raf ishlab chiqarish tizimlari kabi materiallar mos bo'lishi mumkin.

Elita zamonaviy shiftlari bir rangli kinolar bilan bezatilmaydi, lekin hashamatli tasvirlar bilan ikkinchi darajali birlashtirilib, bunday qurilishlar ramkada suratga o'xshaydi. Hashamatli tarzda imperiya, Barok , mumtoz

uslubidagi tasvirlar yoki suyuqlik bilan qoplamalarni ko'ring. Yaqinda siz yog'och, toshdan tayyorlangan elita ship panellaridan shiplarni topishingiz mumkin, ular farovonlik va hashamlilik muhitini yaratadi.



Shift kengligining zamonaviy kontseptsiyasi xonaning ichki qismiga yangi hayot soladi. Bunday opsiyalar ko'p yillar mobaynida ship qoplamasini ko'rib chiqishdan bahramand bo'lishga imkon beradi.

6-AMALIY MASHG'ULOT: OSMa VA TARANG QILIB TORTILGAN SHIFTLAR

Reja

1. Zamonaviy shiftlar

Shiftlar hona intererining eng asosiy qismini tashkil etadi. Shiftlar uchun bir qancha namunalar mavjud: oddiy ya'ni bo'yoq bilan ishlov berilgan, osma shiftlar, gulqog'oz yopishtirilgan shiftlar hamda gipsokarton bilan bezatilgan shiftlar.







7-AMALIY MASHG'ULOT: DEKORATIV PARDOZ PANELLARI, GULQOG'OZLAR

Reja

1. Gulqog'oz

Gulqog'oz – bino ichidagi devor va shift (potolok) qoplamasi uchun ishlatiladigan pardobop qurilish materiali hisoblanadi. O'ramga o'ralgan holda kengligi 0,53, 0,70, 1,06 metr, uzunligi - 10 va 25 metr asosiy o'lchamlarda ishlab chiqariladi.

Yevropada gulqog'oz qog'ozdan emas, balki toshdan yasalgan. Devor va shiftlar ular bilan o'ralgan va yopishtirilmagan, shuning uchun bu nom (oboy) qolib ketgan. Barokko davrida charmdan yasalgan gulqog'oz keng qo'llanilgan, bu an'ana Yevropaga arab dunyosidan kirib kelgan. Gulqog'ozlar qadimdan Sharqiy Osiyo mamlakatlarida (Xitoy, Yaponiya) ishlatilgan.

Yevropada qog'ozdan bo'lgan gulqog'oz 18-asrda, birinchi qog'oz mashinasi ixtiro qilingandan keyin keng tarqalgan va har hil uzunlikdagi devor gulqog'ozini chop etishga imkon berdi.

Devorlar uchun mo'ljallangan klassik gulqog'ozning havo va namlik o'tkazuvchanlik ko'rsatkichi yaxshiligi bilan ajratilib turadi. Ular yuqori namlik yoki kuchli xidli xonalarda, masalan, oshxonalarda foydalanishga tavsiya etilmaydi.

Gulqog'ozlar asosan dekorativ funksiyalarni bajaradi hamda bir vaqtning ichida devorlardagi teshiklar va yoriqlarni yopadi. Gulqog'oz rangi xonaning yoritilish darajasiga, shinamligiga sababchi bo'lib, insonlarning emosional holatiga ham ta'sir ko'rsatadi.

Bundan tashqari gulqog'ozlar tovushni o'tkazmaslik funksiyasini bajaradi, buning uchun tovushni ushlab qoladigan to'qimachilik materialdan foydalaniladi.

Qog'oz gulqog'ozning sifati ularning umumiy og'irligiga qarab belgilanadi:

devorlar uchun qog'ozdan bo'lgan yengil gulqog'oz (vazni- 110 gr./ m² dan kam);

o'rtacha og'irlikdagi gulqog'oz (vazni - 110-140 gr / m²);

og'ir gulqog'oz – (vazni - 140 gr / m² dan ortiq).

Barcha gulqog'ozlarning umumiy xususiyati bo'yicha simpleks va dupleks gulqog'ozlarga bo'linadi.

Simpleks – bu bitta qatlamli gulqog'oz bo'lsa, dupleks esa ikki yoki undan ortiq qatlamda qilinadi.

Dupleks – odatda tashki omillardan saqllovchi qo'shimcha qoplamalarga ega gulqog'oz hisoblanadi. Masalan, bunday devor qog'ozi yuqori darajadagi yorug'lik yoki namlikka chidamliligi bilan ajralib turadi.

Shuningdek, kabartmali (tisnyonniy) dupleks gulqog'oz mavjud bo'lib, ushbu turdagi gulqog'oz nosimmetrik joylarni niqoblash xususiyatiga ega ekanligi sababli mashxurlikka erishgan. Material 2 ta qatlamdan iborat bo'lib, yuqori qatlamda kabartma (tisnenniy) amalga oshiriladi. Shuningdek, gofrovka

qilingan dupleks gulqog‘oz mavjud bo‘lib, fleksografik bosma usulda ishlab chiqariladi.



8-AMALIY MASHG‘ULOT: MAXSUS ENERGIYA TEJAMKOR KERAMIK MATERIALLAR VA BUYUMLAR

Reja

1. O‘ta yupqa, choklarsiz keramik mikrosferalar
2. Materialning afzalliklari:

Keramik mikrosferalar – noyob, yuqori texnologiyalar natijasida tayyorlangan, o‘ta yupqa qobirg‘ali energiya samarador material. U asosan oq

rangda bo‘lib, pigmentlar yordamida istalgan rangda olinadi. Material istalgan yuzalarga qoplanishi mumkin. Keramik mikrosferali kompozitsiyalar issiqlik oqimlarini qaytarishga va qoplamalar issiqlik o‘tkazuvchanligini kamaytirishga mo‘ljallangan. Hisoblangan issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsienti 20°C haroratda $0,001 \text{ Bt/m} \cdot ^{\circ}\text{C}$ ni tashkil etadi.

YUzaga surtilgan kompozitsiya qurigach engil, cho‘ziluvchan polimer qoplama hosil qiladi. Qoplama an’anaviy issiqlik izolyasiyasi materiallariga nisbatan noyob xususiyatlarga ega bo‘ladi. Keramik mikrosferali qoplamalar issiqlik izolyasiya xususiyatlaridan tashqari gidroizolyasiya va uzoq muddatga chidash xossalariga egadir. Kompozitsion qoplama -10°C dan $+200^{\circ}\text{C}$ haroratgacha yuzalarga surkalish imkoniyati bor. Ekspluatatsiya harorati -60°C dan $+250^{\circ}\text{C}$ gacha. Material yuzalarda antikorroziya himoya qatlamini hosil qiladi, kondensat va zamburug‘lar paydo bo‘lishi oldini oladi. U yuzalarga juda yuqori adgezion xususiyatga egadir, bug‘ oqimlarini yaxshi o‘tkazadi. Ekspluatatsiya muddati 15 yilgacha.

YUqori texnologiyalar natijasida olingan material havoga to‘la yupqa devorli keramik mikrosferalardir.

Materialning afzalliklari:

- Metalll, beton, g‘isht, cherepitsa, keramika, fasad qorishmalari, plastiklar, shisha va boshqa yuzalarga yuqori darajada adgeziyasi;

- Qoplama yuzalarini atmosfera yog‘in-sochinlaridan va haroratning o‘zgarishidan himoyalaydi. Tuz eritmalari, neft mahsulotlari, ishqor eritmalari, ultra binafsha nurlar ta’siriga bardoshli;

- Issiqlik energiyasini yo‘qotishini keskin kamaytiradi 85% gacha issiqlik nurlari energiyasini qaytaradi;

- Qoplanganda yuzalar konturini saqlab qoladi;

- Harorat ta’sirida yuk ko‘taradigan konstruksiyalarga qo‘shimcha zo‘riqish hosil qilmaydi;

- Metall konstruksiyalarning deformatsiyalanishini oldini oladi;
- An'anaviy issiqlik izolyasiyasi materiallariga nisbatan, qoplama hosil qilish jarayoni tez bo'lgani uchun, mehnattalablik kamayadi;
- Engil ta'mirlanadi va qayta tiklanadi;
- YOnmaydi, $+260^{\circ}\text{C}$ haroratda kirishadi, $+800^{\circ}\text{C}$ haroratda esa uglerod oksidi va azot oksidi ajratib parchalanadi. Ushbu jarayon olovning tarqalishini sekinlashtiradi;
- Ekologik jihatdan havfsiz, zararli uchuvchan organik birikmalar ajralib chiqmaydi. Vodorod ko'rsatkichi $\text{pH } 8,5 - 9,5$.

Ishlatish sohalari: binolar fasadlari, tomlar, ichki devorlar, deraza qiyaliklari, betonli pollar, sovuq va issiq suv ta'minoti truboprovodlari, bug' uzatish, havo uzatish va sovitish tizimlari, turli sig'imga, sisternalar, temir-yo'l konteynerlar, treylerlar va sh.k.

Nazorat savollari

1. Keramik mikrosferalar
2. Issiqlik energiyasini yo'qotishini keskin kamaytirish

9-AMALI MASHG'ULOT: ENERGIYA SAMARADOR TABIIY TOSH MATERIALLARI

Reja

1. Magmatik tog' jinslar
2. Tabiiy tosh materiallariga ishlov berishda energiya tejamkor texnologiyalar

Magmatik tog' jinslardan pemza, vulqon tufi issiqlik izolyasiyasi materiallari sifatida ishlatiladi. Pemza tashqi ko'rinishidan qotib qolgan ko'pikka o'xshagan g'ovakli och kulrang jins. G'ovakligi 60%, zichligi $2-2,5 \text{ g/sm}^3$, o'rtacha zichligi $0,3-0,9 \text{ g/sm}^3$, siqilishdagi mustahkamligi $2-4 \text{ MPa}$.

Pemzadan engil betonlar uchun to'ldirgichlar, plitalar va devorbop bloklar tayyorlash mumkin.

Vulqon tufi zichlashib va yopishib qolgan vulqon kulidan iborat g'ovakli tosh jinsi. Tuflar pushti, to'q sariq, qizil, jigarrang bo'ladi. Etarli g'ovakligi, mustahkamligi va g'ovakliligi ulardan issiqlik izolyasiyalovchi materiallar olishga imkon beradi.

CHo'kindi tog' jinslaridan chig'anoqli ohaktosh zichligi $0,8-1,8 \text{ g/sm}^3$, engil arralanuvchan, teksturasi chiroyli jins bo'lgani uchun qurilishda ichki va tashqi, devor va pollarni qoplashda ishlatiladi. Diatomit, trepel va opokalar issiqlik izolyasiyalovchi materiallar va sement ishlab chiqarishda mineral faol qo'shimchalar sifatida ishlatiladi. Sement tarkibiga 20% atrofida mineral faol qo'shimchalarni kiritish haroratda kuydirib olinadigan sement klinkerini tejaydi, natijada sement ishlab chiqarishda 20% atrofida energiya iqtisod qilinadi.

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

Marmar, ohaktosh kabi yumshoq toshlar ramkali arralash uskunalarida qirqiladi. Olmos keskichlar yordamida toshni yupqa (5-10 mm) qirqish mumkin bo'lib, 1 m^3 toshdan 40-45 m^2 plita tayyorlash imkoni bo'ladi. G'ovak toshlardan donali devorbop toshlarni va bloklarni tosh qirqish mashinasida qirqib olinadi. Profilli buyumlar (araqi, zinapoya, deraza osti plitalari va boshqalar) toshga ishlov berish zavodlarida frezerli va universal profil beruvchi mashinalar yordamida tayyorlanadi.

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

Texnologik xossalar toshni qayta ishlash energiya va resurs samaradorligini belgilovchi omildir. Ular mohiyat jihatidan tog' jinsining fizik-mexanik xususiyatlaridan kelib chiqadi. Toshga ishlov berishda operatsiyalararo chiqish, qayta ishlanuvchanlik, aks ettirish xususiyati muhimdir.

Operatsiyalararo chiqish muayyan texnologik operatsiyalar yoki butunlay qayta ishlash texnologik jarayonlari natijasida tosh buyumning hajm birligidagi xom ashyodan olinishidagi saqlanishidir.

Bu xususiyat toshning yorilishga moyilligi, g'ovakligi, yumshashi, egilishga mustahkamligi, mo'rtligi va shu kabilarga bog'liqdir. Bunda tosh buyumning o'lchamlari, birinchi navbatda qalinligi muhim omil hisoblanadi.

Odatda tog' jinsiga ishlov berilganda hajm birligidagi mahsulotning muayyan qismi yo'qotiladi. Masalan, marmarning nazariy jixatdan chiqishi 100% bo'lsa, kesilgach – 50%, burchaklari rostlangach – 41%, silliqqlanib-jilolangan buyum chiqishi – 37%. Tayyor tosh mahsulotlarining chiqishi 0,2-0,6 atrofida bo'ladi. Tosh buyumlarining chiqishi , m²/m³, oq marmarlar-21-28, rangli marmarlar-10-20, granitlar-10-18.

Qayta ishlanuvchanlik majmuaviy texnologik xususiyat bo'lib, toshning shakl va faktura berish jarayonidagi ishchi asboblarning vositasi ta'siriga beriluvchanligidir. Bu kattalik toshning fizik-mexanik xossalaridan tashqari uning petrografiya, mineral tarkibiga, aralashmalarining borligiga bog'liq bo'ladi va qayta ishlanuvchanlik koeffitsienti K_o bilan ifodalanadi:

$$K_o = T/T_{3m},$$

Bu erda, T va T_{3m} – mutanosib ravishda ko'rilayotgan va etalon toshlarning mahsulot birligidagi solishtirma mehnat talabidagi, odam – soat/m². Ushbu kattalikni taqriban aniqlash uchun quyidagi ifoda ishlatiladi:

$$K_o = R_{ch}/S,$$

Bu erda, R_{ch} – toshning siqilishdagi mustahkamligi, MPa; S – tog‘ jinsi to‘riga bog‘liq bo‘lgan (granitlar uchun $S = 40$, marmarlar uchun $S = 70$, tuflar uchun $S = 125$ va h.k.) emperik koeffitsient.

Ta’kidlash zarurki, hozirgi kunda toshlar ishlov berishda qayta ishlanuvchanlik bo‘yicha yagona klassifikatsiya tuzilmagan.

Nazorat savollari

1. Qayta ishlanuvchanlik majmuaviy texnologik xususiyat bu
2. Cho‘kindi tog‘ jinslari

10- AMALIY MASHG‘ULOT: SHLAK VA TOSH ERITMASIDAN ISHLANGAN BUYUMLAR

Reja

1. SHlaklar

Beton tayyorlashda ikkilamchi sanoat chiqindilari (shlak, kul, yog‘och qipiqdari va x.k.) keng qo‘llaniladi. Bu esa yuqori iqtisodiy va ekologik samara beradi.

SHlaklar-cho‘yan va boshqa materiallarni eritishda ikkilamchi mahsulot sifatida hosil bo‘ladigan birikmalar bo‘lib, mineral tarkibi bo‘yicha asosiy va nordon xillarga bo‘linadi. Tarkibi giltuproq, glinozemga boy bo‘lgan ($M_o > 0,65$) shlaklar sement ishlab chiqarishda qo‘llaniladi. SHlaklar asosan beton uchun yirik va mayda to‘ldiruvchi sifatida, shuningdek, sement sarfini tejash uchun esa mayda tuyilgan qo‘shilma sifatida ishlatiladi. Ko‘pchitilgan shlaklardan turli xil engil betonlar uchun ishlatiladigan to‘ldiruvchilar (termolit, pemza va x.k.) olinadi.

Donalashtirilgan xumdon shlakini mayda tuyish va metall (natriy, kaliy) birikmalari eritmasi bilan suyultirish orqali shlakishqorli bog‘lovchilar tayyorlanadi. Ishqorli komponent miqdori shlak massasiga nisbatan 5...6 % olinadi. Ishqorli komponent sifatida potash, eruvchan natriy slikati, kaliy, shuningdek, tarkibida ishqorli birikmalar bo‘lgan metalli sanoat chiqindilari ishlatiladi. SHlakishqorli bog‘lovchilar 400, 500 va 600 markalarda ishlab chiqariladi. Tutib qolish muddati-boshlanishi 45 minutdan oldin emas va tugashi 12 s dan kech emas.

SHlakishqorli bog‘lovchilar asosidagi beton tarkibini tanlash yuqorida ko‘rib o‘tilgan (10-bob) og‘ir beton tarkibini loyixalash uslublari bo‘yicha amalga oshiriladi (tajribaviy qorishmalar orqali). SHlakishqorli bog‘lov-chining

eng kam sarfi yirik to'ldiruvchili betonlar uchun 300 kg/m^3 , mayda donali betonlar uchun esa 400 kg/m^3 olinadi. Beton qorishmasini tayyorlash jarayonida ishqorli komponent aloxida maxsus uskunada tayyorlanadi (maydalanadi, saralanib me'yorlanadi va suv bilan aralashtiriladi).

Kul-qattiq yoqilg'ilar (toshko'mir, torf va x.k.) yoqilganidan keyin hosil bo'ladigan qoldiq chiqindilar bo'lib o'lchamlari 0,16 mm dan kichik zarrachalar ko'rinishida bo'ladi. Yirikroq donalilari esa shlakli qum va shag'al toifasiga kiradi. Beton va bog'lovchi moddalar uchun ishlatishga yaroqli kullar kimyoviy tarkibi va zararli qo'shilmalar (oltingugurt, so'nmagani ohak, magniy oksidi va x.k.) miqdori bo'yicha tanlanadi.

Qattiq yoqilg'ilar yonishidan hosil bo'lgan kullar ko'mirli, slanetsli va torfli xillarga bo'linadi.

Kullarning kimyoviy tarkibi yoqilg'i xiliga qarab o'zgaradi. Ko'mir kullarida SiO_2 miqdori ko'proq, slanets va torf kullarida esa SaO miqdori ortiqroq bo'ladi. Kullarning faolligi ohak bilan mayda tuyilgan holda suvda suyultirilishi va har-xil sharoitda qotishi orqali belgilanadi. Kul tarkibida kremniyli komponentlar yoki kuygan loyli jinslar miqdori bo'lsa uning faolligi ortadi. Kullar aralash bog'lovchilar va beton uchun faol komponent hisoblanadi. Betonni issiqlik bilan qotirishda kullar-ning kimyoviy faolligi ortadi. Ayniqsa asosiy kullar yuqori faollikka ega bo'ladi. Ba'zi kullar, masalan slanets va torfning alohida xillarini kuydirish natijasida olinganlari mayin tuyilganidan keyin past markali bog'lovchilar sifatida ishlatilishi ham mumkin.

Kullarning xaqiqiy zichligi o'rtacha $1,75 \dots 2,4 \text{ g/sm}^3$ bo'lib, ba'zi fraksiyalariniki esa o'rtacha zichlikdan ancha farq qilishi ham mumkin. Uyma zichligi $600 \dots 1300 \text{ kg/m}^3$ atrofida o'zgaradi. Kullarning zichligi yoqilg'i turiga va kuydirish xaroratiga bog'liq. Kul zarralarining o'lchami dastlabki xom ashyo turiga va kuydirish usuliga bog'liq bo'lib, o'rtacha 5...100 mk orasida o'zgaradi.

Temirbeton buyumlarni tayyorlash uchun qo'llaniladigan kullar tarkibi-da yonmay qolgan yoqilg'i miqdori 5 % dan ortiq bo'lmasligi kerak. Kul-larning donadorlik tarkibiga alohida talablar qo'yilmaydi. Kovakli betonlar uchun ishlatiladigan kulning solishtirma yuzasi $2500 \text{ sm}^2/\text{g}$, zich betonlar uchun $1500 \text{ sm}^2/\text{g}$ dan kam bo'lmasligi tavsiya qilinadi. Kullarning maydaligi yuqori bo'lsa betonning mustaxkamligi ortadi, ammo beton qorishmaning suv talabchanligi va hajmiy cho'kish deformatsiya ham yuqori bo'ladi. SHu sababli kulning eng maqbul donador tarkibi tajribaviy qorishmalar orqali o'rnatiladi.

Kullar sement sarfini tejash va issiqlik ajralib chiqishini ta'minlash maqsadida suv inshootlari betoni uchun mayda tuyilgan qo'shilma sifatida ham qo'llaniladi. SHuningdek, kullar sun'iy g'ovak to'ldiruvchilar (agloporitli va kulli shag'al) tayyorlashda keng qo'llaniladi. Kulli g'ovak to'ldiruvchilar o'zining xossalriga ko'ra keramzit shag'aliga yaqin keladi va unga nisbatan arzon xisoblanadi. SHu sababli kulli g'ovak to'ldiruvchilar-dan samarali engil betonlar tayyorlanadi.

Kullar kuydirilmagan kulli shag'al tayyorlashda ham ishlatilishi mum-kin. Bunday shag'al-kul aralashmasi 10...20 % bog'lovchilardan (sement, ohak, gips va x.k.) tashkil topadi. Uning zichligi $600...900 \text{ kg/m}^3$, mustaxkamligi 4,5...6 MPa bo'ladi. SHag'alning og'irligini kamaytirish uchun tarkibiga kovakli beton chiqindilari va boshqa g'ovak materiallar qo'shiladi.

Tarkibi 60...80 % gacha kuldan iborat bo'lgan kovakli betonlar xuddi shunday mayda tuyilgan kremnozemli kovakli betonlar singari samarali xisoblanadi. Avtoklavda qotiriladigan bunday betonlarning mustaxkam-ligi: zichligi 600 kg/m^3 bo'lganda 3...6 MPa; zichligi 800 kg/m^3 bo'lganda 5...10 MPa; zichligi 1100 kg/m^3 bo'lganda 12...24 MPa. Keyingi yillarda kulli betonlarning qurilishda qo'llanilish soxasi sazilarli kengaymoqda.

Nazorat savollari

1. shlaklar ishlab chiqarish texnologiyasi
2. Ishlab chiqarishda shlakalrning ahamiyati

11- AMALIY MASHG'ULOT: ENERGIYA TEJAMKOR MINERAL BOG'LOVCHI MATERIALLAR

Reja

1. Umumiy ma'lumotlar
2. Qurilish qorishmalari uchun materiallar

Qurilish qorishmasi kompozitsion material bo'lib, mineral bog'lovchi modda, suv, mayda to'ldirgich va qorishma xossalarini yaxshilovchi qo'shimchalardan iborat aralashmaning qotishidan hosil bo'ladi. Mineral bog'lovchi sifatida portlandsement va uning turlari, havoyi va gidravlik ohak, qurilish gipsi va sh.k. ishlatiladi. Qorishma xossalarini yaxshilovchi komponent sifatida mineral aktiv kukunlar va polimer sirtaktiv moddalar ishlatiladi.

Qurilish qorishmalarini ishlatish tarixi bir-necha ming yillarga tengdir. Xususan O'zbekiston xududidagi arxitektura yodgorliklarini barpo etishda tarkibi aktiv mineral kukunlar va tabiiy organik moddalar bilan mukammallashtirilgan qurilish qorishmalari ishlatilgan. Bu bino va inshootlarning poydevor qismi qurilishida ishlatilgan suvga chidamli "qir"

qorishmalari ohak bog'lovchisiga o'simliklar kuli va tabiiy yog'liq komponentlarni qo'shib tayyorlangani tarixiy manbalardan ma'lum.

Qurilish qorishmalari bog'lovchi moddaning turiga, o'rtacha zichligiga va ishlatilish sohasiga nisbatan guruxlarga bo'linadi.

Bog'lovchi moddalar. Qurilish qorishmalari olishda portlandsementdan tashqari shlakli portlandsement, putssolanli portlandsement, past markadagi (M200) sement va xususiy hollarda kirishmaydigan, kengayuvchi sementlar ishlatilishi mumkin.

YUqori markadagi sementlarni qurilish qorishmalari (ayniqsa, past markadagi qorishma) olishda ishlatish qorishmaning suv ushlashlik, qatlamlanish kabi xususiyatlarini yomonlashtiradi.

Qorishmaning texnologik xossalarini yaxshilash va portlandsement kabi bog'lovchilarni tejash maqsadida ikki va uch komponentli murakkab tarkibli qorishmalar keng ko'lamda ishlatiladi.

Havoyi va gidravlik ohak qurilish qorishmalari olishda ohak xamiri yoki ohak suti ko'rinishida qo'llaniladi.

Qurilish gipsi alohida ravishda binolarning ichki va tashqi bezagi uchun qorishmalar va murakkab qorishmalar tayyorlashda qo'shimcha sifatida ishlatiladi.

Mayda to'ldirgich. Og'ir qurilish qorishmalari uchun mayda to'ldirgich sifatida kvars qumlari, dala shpati qumlari kabi tabiiy qumlar, zich tog' jinslarini maydalab tayyorlangan sun'iy qumlar ishlatiladi. Engil qorishmalar uchun keramzit, agloporit, perlit, vermikulit, shungizit, kamporit singari g'ovak sun'iy to'ldirgichlar asosidagi qumlar; pemza, tuf, shlaklar kabi engil toshlarning qumlari ishlatiladi. Qum tarkibida yirik donalar bo'lsa, uni albatta elakdan o'tkazish kerak. Qum tarkibidagi eng yirik donalar diametri 2 mm oshmasligi kerak. Qurilish qorishmasining markasi M100 va undan yuqori bo'lsa, tarkibidagi chang, loy aralashmalari miqdori 10% ortiq bo'lmasligi kerak. Qorishma markasi M50 va undan past bo'lsa, buyurtmachi bilan

kelishilgan holda chang, loy aralashmalari miqdori 20% gacha bo'lishi mumkin. Qum tarkibida organik aralashmalar meyordan ortiq bo'lmisligi zarur.

Suv. Qurilish qorishmalari tayyorlashda ichimlik suvi yaroqli hisoblanadi. Boshqa suvlar ishlatilsa, ular tarkibida kislota, ishqor, tuz eritmalari va qoldiqlari, uglevodorod birikmalari va sh.k. qorishma bog'lovchi moddasi qotishiga zararli ta'sir ko'rsatadigan aralashmalar bo'lmisligi kerak.

Maxsus bino va inshootlar qurilishida suvni distilyator moslamalaridan o'tkazib, toza holda ishlatish tavsiya etiladi.

Plastifikatsiyalovchi qo'shimchalar. Qurilish qorishmalari g'isht, og'ir, engil va yacheykali betonlar kabi g'ovak yuzalarga yoyilgani uchun tezlikda suvsizlanadi. Qorishmaning qulay joylanuvchanligini oshirish maqsadida tarkibiga mineral va polimer moddalar asosida tayyorlangan plastifikatorlar kiritiladi. Sement va ohak asosidagi qorishmalar tarkibiga giltuproq kukuni yoki undan tayyorlangan loy bo'tqasi mineral plastifikatorlar sifatida qo'shiladi. Mineral plastifikatorlar sifatida trepel, gliej, diatomit, tuffit va shu kabi gidravlik kukun moddalardan foydalanish mumkin. Bundan tashqari qattiq yoqilg'i kullari, domna shlaki kukuni kabi chiqindilar ham mineral plastifikator sifatida ishlatiladi.

Ushbu mineral plastifikatorlar qorishmaning qulay joylanuvchanligini oshirish bilan birga suv ushlashlik xususiyatini, suv va nam muxitlarga bardoshlilikini, sovuqqa chidamliligini oshiradi.

Mineral qo'shimchalar tarkibida meyordan ortiq organik aralashmalar, tuz eritmalari bo'lmisligi kerak, aks holda qorishmaning sifati pasayishi va suvoqchilikda ishlatilganda rangi o'zgarishi mumkin.

Organik sirtaktiv moddalar qurilish qorishmasini plastifikatsiyalash, havo pufakchalari kiritish maqsadida qo'shiladi. Plastifikatorlar sifatida LST (lignosulfonat texnicheski) milonaft, kanifol sovuni kabi moddalar bog'lovchi massasiga nisbatan 0,1-0,3% kiritiladi.

Hozirgi vaqtda qurilish qorishmasi tarkibiga superplastifikatorlar (massaga nisbatan 1% gacha) va gelpolimer moddalar qo'shiladi; S-3 kabi superplastifikatorlar qorishma qulay joylanuvchanligini keskin oshiradi. Gelpolimerlarning bir gramm/moli 50-1000 gramm/molgacha suv molekulalarini vaqtinchalik (6-24 soatgacha) bog'lash xususiyatiga ega bo'lib, bog'lovchi massasiga nisbatan 0,1-0,3% qo'shilishi qorishmaning suv ushlashlik xususiyatini keskin oshiradi.

Qurilish qorishmasi qishda ishlatilganda tarkibiga qotishini tezlashtirish va suvning muzlash haroratini pasaytirish maqsadida kalsiy xlorid, natriy xlorid, potash, natriy nitrat kabi moddalar qo'shiladi.

Nazorat savollari

1. Qurilish qorishmalari qanday klassifikatsiyalanadi?
2. Qorishma aralashmasining asosiy xossalarini aytib bering.
3. Qorishmaning qotgandan keyingi xossalari haqida aytib bering.
4. G'isht-tosh terishda va suvoqchilikda ishlatiladigan qorishmalar harakatchanligi haqida nimalarni bilasiz?

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. A.A. Tulaganov, X.X.Kamilov, M.M. Voxidov, A.A. Sultonov. Zamonaviy qurilish materiallari, buyumlari va texnologiyalari. O'quv qo'llanma. – Samarqand. Zarafshon, 2015. -140 b.
2. Qosimov E. Qurilish ashyolari. T.: Mehnat, 2004.
3. Tulaganov A.A. i dr. Nanotexnologii v proizvodstve sementa i betona. Tashkent, 2008. -44 s.
4. Mikulskiy V.G., Saxarov G.P. i dr. Stroitelnye materialy (Materialovedenie. Texnologiya konstruksionnykh materialov). Uchebnoe izdanie. –M.: Izdatelstvo Assotsiatsii stroitelnykh vuzov, 2007. -520 s.
5. Sovremennoe vysochnoe stroitelstvo. Monografiya. M.: GUP "ITS Moskomarkhitektury", 2007.-440 s.
6. Sovremennoe zdanie. Konstruktsii i materialy. Kollektiv avtorov. 2006. 620 s.
7. Samoylov V.S. Spravochnik stroitelya. M., Adelant, 2002.
8. Xvorostuxina S.A. Uteplenie kvartiry i doma sovremennymi materialami. RIPOL klassik. 2011. -256 s.

9. Лысенко У.И. и др. Современные отделочные и облицовочные материалы. Учебно-справочное пособие. – Ростов н/Д: “Феникс”, 2003. -448 с., sv. ill.
10. Современные материалы. Стеклomагниевые лист. Sayding. Облицовочные панели. Справочник. Сост. В.И. Назаров, В.И. Рыженко. – М.: Издательство “Oniks”, 2008. – 320 с:il.
11. Современные потолки. Справочник. Сост. В.И. Рыженко. - М.:
12. <http://www.liapor.com/at/index.php>
13. <http://tetravion.com.ua/ru/sidishield>
14. http://science.fentu.ru/cms_files/Image/Bekker.pdf
15. <http://www.nanonewsnet.ru/>
16. <http://www.stroinauka.ru/d26dr5143m0rr7418.html>
17. http://elibrary.ru/title_about.asp?id=28655
18. <http://popnano.ru/analit/index.php?task=view&id=736>
19. <http://www.scompany.ru/nanotechnology.shtml>
20. <http://nanobuild.ru/>
21. <http://remont.komimarket.ru/modules/articles/article.php?id=368>
22. http://www.rusnanonet.ru/nanoindustry/construction/constr_field/
23. <http://sgmlab.ru/nanotechnology-in-medicine/metodicheskie-rekomendacii-informacionno-obrazovatelnyj-resurs-po-nanotexnologiyam/>
24. <http://www.allbeton.ru/>
25. <http://www.ibeton.ru/>
26. <http://www.t-o-s.ru/>
27. <http://www.pre-stess.ru/4st.htm>
28. <http://gb-stroy.ru/sushhnost-zhelezobetona/94-prednapryazhennyj-zhelezobeton-ego-sushhnost-i.html>
29. <http://www.sky-towers.ru/index.php>

ГЛОССАРИЙ

Қурилиш материаллари атамаларининг изохли лугати

“Fermacell” плитаси қоғозни иккиламчи қайта ишлашда олинган қоғоз толалари ва гипсдан иборатдир.

«ВЕЛОКС» ёғоч-цементли плиталарни тайёрлаш учун оптимал намлиги 22% бўлган ёғоч чиқиндиларидан фойдаланилади.

Аглопорит - лойли жинслар билан 8-10% гача ёнувчи қўшилмаларни махсус тур ўрнатилган агломерация машинасида пишириб олинган енгил сунъий тўлдиргич.

Арматура (лот. *armatura* – қурол-яроғ, ускуна, жиҳоз) – бу детал ёки ускуналар йиғими бўлиб, машина, конструкция ёки иншоотнинг асосий қисми бўлмай туриб, уларнинг тўғри ишлашини таъминлаб беради. Темир-бетонда арматурадан конструкцияни эгилишга яхши ишлаши учун фойдаланилади. Темир-бетонда арматурадан стержен, арқон кўринишида ва каркаслар, тўрлар ва бошқалар кўринишида фойдаланилади. Арматурани конструкцияда чўзиладиган зонага чўзувчи кучини қабул қилиш учун ўрнатилади. Бу эса олинган материални ҳам сиқилишга, ҳам чўзилишга яхши ишлашига имкон беради. Арматура бетон билан яхши тишлашиши ва бир хил КЛТР (температурадан чизикли кенгайиш коэффициенти)га эгаллиги темир бетонни кенг кўламда ишлатиш мумкинлигини таъминлайди.

Бетон - маълум миқдорда ўлчаб олинган боғловчи модда, майда ва йирик тўлдиргичлар ва сув аралашмасидан ташкил топган қоришманинг аста-секин қотиши натижасида ҳосил бўлган сунъий тош. У сув билан боғловчини реакцияси натижасида боғловчи модданинг заррачаларидан, янги ҳосил бўлган минераллардан, тўлдиргичлардан, сув, баъзи вақтларда қўшилган қўшимчадан, киритилган ҳаводан иборат бўлган мураккаб кўп компонентли система.

Бетон қоришмаси - мураккаб кўпкомпонентли полидисперсион тизимни ўзида ифодаловчи бетон қоришмасини сув, цемент ва тўлдирувчиларни бевосита қориштириш орқали олинади.

Волластонит - хом ашёсининг тузилиши жуда мустаҳкам боғланган полимерли силикатдир.

Гидравлик боғловчи моддалар - ҳам ҳавода, ҳам сувда қотиб ўз мустаҳкамлигини ҳавода ҳам, сувда ҳам (сувда яхшироқ) ошириб боради.

Гилли черепица – лойдан қолипга қуйилган, сўнгра пиширилган тўғри бурчакли плиткалар ёки новлар кўринишидаги қурилиш материалидир.

Гипскартон – пардозбоп қоплама материал бўлиб, осон монтаж қилиш ишларида қийинчилик бўлмайди. Бинонинг фақат ички қисмида ишлатилади. Намлик таъсир қилмайдиган шароитда ишлатилади. Гипскартон икки томонлама қоғоз картон орасига, гипс бўтқасини жойлаб зичланади, кейин қурилади.

Донадор домна шлаки – металлургия саноатининг чиқиндисидир. Металл олишда домна қозони сиртига кўтарилган эритмани тез суръатда совутиб йирик кум сингари ғовак доналардан ташкил топган (5-10 мм) шлак олинади.

Ёнилги шлаки ва кули - тошкўмир, кўнғир кўмирни ёқишдан ҳосил бўладиган енгил бетонбоп ғовак тўлдиргичлардир. Кўмир таркибидаги аорганик қўшимчалар (масалан, лой) юқори темпуратурада эриб, бўлак-бўлак ғовак материалга айланади.

Ишқорли цемент – алюмосиликат билан ишқорий ташкил этувчилар асосида олинган гидравлик боғловчи модда.

Керамогранит – экологик тоза материал бўлиб, унинг сув шимувчанлик массаси бўйича 0,1– 0,2% ни ташкил этади. Керамогранит билан нафақат ички ва ташқи деворларни, балки шамоллатилувчи фасадларни пардозлаш, очик балкон ва айвонларда фойдаланиш мумкин.

Кўпчитилган вермикулит – табиий тоғ жинси вермикулитни 1000-1100°C ҳароратда пишириб кўпчитиш йўли билан олинади.

Кўпчитилган перлит – таркибида сув миқдори кам (2-4%) бўлган вулқондан отилиб чиққан шишасимон тоғ жинсларини (перлитлар, обсидианлар) 950-1200°C да жадал пишириб олинган енгил тўлдиргич.

Қуруқ қурилиш қоришмалари – бу кўп компонентлардан ташкил топган бўлиб, уларнинг таркибларида минерал боғловчи ва тўлдиргичдан ташқари, минерал боғловчининг қотиши ва мустаҳкамлигини бошқариш, қоришма қотгандан кейинги зарур физик-механик хоссаларга эришишини таъминлаш мақсадида кимёвий қўшимчалар комплекси мавжуддир.

Наноматериал – ўлчамлари 100 нмдан кичик бўлган ва эксплуатацион хоссалари тузилиш элементларига боғлиқ бўлган материалга айтилади.

Пластикловчи қўшимча – жуда оз миқдорда қўшилишига қарамай пасталарнинг ҳаракатланувчанлиги (оқувчанлиги, яхши жойлашувчанлиги)ни оширувчи қўшимчалар.

Полимерлар – юқори молекуляр бирикмалар (смоалар)дан иборат бўлиб, молекулалари кўп қарра такрорланадиган структурали звенолардан иборат. Келиб чиқиши бўйича полимерлар табиий ва сунъий (синтетик) полимерларга бўлинади.

Портландцемент – портландцемент клинкери ва гипсни биргаликда майин туйиш натижасида олинган куқунсимон материалга айтилади. Туйиш пайтида фаол минерал қўшимча ёки бошқа қўшимчалар қўшилиши мумкин.

Табиий полимерлар - оқсиллар, нуклеин кислоталар, табиий каучуклардан иборат.

Шишаблок – бу икки прессланган шиша пластинани (ярим блокларни) бириктириб, ичи бўш герметик ёпиқ қилиб тайёрланган махсулотдир.

Шишамагнийли листлар (СМЛ, glass magnesium board) – бу листли қоплама материал бўлиб, асосий ташкил этувчилари бўлиб магний оксиди – (MgO) 40-50%, магний хлорид (MgCl₂) – 30-35%, перлит (SiO₂, вулқон шишаси, материалда товуш изоляцион материал сифатида) 3-8%, ёғоч қириндиси - 15% гача, сув, шишатола, полипропилен матоси.

Шишапакет - бу икки ёки ундан кўп шиша листларини бир-бири билан оралиқ рамка ва герметик ёрдамида бирлаштирилган герметик ёпиқ конструкциядир.

Шишапрофилитлар – узлуксиз прокатлаш орқали тайёрланган шаффоф ёки рангли профилли шишалардир. Улар юзаси текис, тарам-тарам ботиқ ёки бўртма чизиқли, абсолют шаффоф ёки хира бўлиши мумкин. Яна конструкцияга юқори мустаҳкамлик бериш мақсадида металл тўр билан арматураланган шишапрофилитлар ҳам ишлаб чиқарилиши мумкин. Улар қалинлиги 6-7 мм, эни 250 ёки 500 мм, узунлиги эса 7000 ммдан ошмаган тахталалар кўринишида ишлаб чиқарилади.

Diagram illustrating the internal structure of a house, showing the roof, walls, and floor. Labels indicate the following components:

- Декоративная карнизная планка
- Скат
- Сруб/настил
- Полная отделка до потолка

- Кейинги дарсга тайёрланиб келиш учун
вазифа*

- Темир-бетондан қаерларда фойдаланилади?
- Темир-бетондан фойдаланиш истиқболлари хақида нималар дея оласиз?

Китател курамында материал ресурстарының умуринь карыны 25%га азайып, болып на томыр-болып конструкторларга тура келсин. Бу болып курамы конструкторларның тары на дамалып атып келерлер. Болып на томыр-болып улантып фотол-материал, курауларга, чыдамалык на - шийб чыгарында талкы-материал конструкторга дамал хам ший ресурстарының тары карында мамалы болып томыр на кылымда китател курамында ший кымыр кытырмалык ая болып курамы чыдамалы болып кылым.

[illegible]

Капитал ва умуман қурилишдаги асосий масала, бу йағни темир бетон конструкцияларини ишлаб чиқариш ва қўллаш, таъминлаштириш, сифатини яхшилаш ҳамда илмий-техник ютуқларни қурилишда қўллаш. Бу масалаларни ҳал қилишда бетон технологиясини таъминлаштириш, унинг ҳоссаларини яхшилаш, янги самарадорлиги юқори бўлган бетонларни тайёрлаш ва тадқиқ этиш, асосан снглз, юқори мустаҳкамликка эга бўлган, ҳаминқ қўшанималар бетонлар олин, махсуслатини сифатини ошириш, малакали кадрлар тайёрлаш, уларни бетоншувослик асослари, темир-бетон конструкцияларининг ишлаб чиқариш ҳамда технологияси ҳисоблар асослари билан чуқур ташиштириш катта аҳамият касб этади.

Темир-бетон маҳсулотлари ишлаб чиқариш ва улардан фойдаланиш истикболини кўриб чиқиб қуйидаги асосий йўналишларини алоҳида таъкидлаш мумкин.

- Йирик ўлчамли конструкция ва буюмларини яратиш ва улардан фойдаланиш;
- Юқори мустаҳкамликка эга ва олдидан эффиктирилган бетонлардан фойдаланиш;
- Енгил бетон ва юпқа деворли фазовий конструкциялардан кенгрок фойдаланиш;
- Махсулотлар танишхонни пасайтириш

[illegible]

Экономический тип государства
Страна происхождения





Монолит темирбетон конструкциялар асосан оғир ва тоғал тўлдиргичлардан тайёрланади. Тураржой бинолари деворлари ячеёкали бетонлар асосида қурилиши мумкин. Махсус вишюотлар монолит қурилишида ўта оғир, иссиқликка бардошли, агрессив муҳитларга чидамли ва бошқа турдаги бетонлар ишлатилади.

Монолит темирбетон учун арматура заводда ёки бевосита қурилиш майдони яқинидаги арматура цехида йирик қармақ блоклари ва тўралар кўринишида тайёрланади.

Бетон қоринмаси темирбетон заводда ёки қурилиш майдонидagi бетон қоринш марказида тайёрланади.

Ўзбекистоннинг қуруқ иссиқ иқлим шароитида монолит бетон қуйиш алоҳида тадбирларни амалга оширишни тақозо қилади. Бунда бетон қоринмасини таниш, қолилаш, айниқса парварিশлаш ишларига алоҳида аҳамият бериш зарур. Автомобил йўллари, аэродром қопламалари ва шу каби юзаси катта темирбетон монолит конструкцияларни қуришда бетонни парварিশлаш учун тўшалма материаллар (полиэтилен, полипропилен плёнкаси ва ш.к.) ёки плёнка ҳосил қилувчи полимерлар (этинол лаки, гелполимерлар) ишлатилади.

Монолит бетонлаш кишии даярда бажарилганда бетон қоршмасини ва қотиётган бетонни музлашдан сақлаш асосий масаладир. Монолит бетонни музлашдан асрашнинг турли усуллари мавжуд. Бетонни иссиқлик изоляцияси материаллари билан маънавиялик ўраб қўйиш, бетон қоршмаси таркибига суякнинг музлаш ҳароратини пасайтирувчи қўшимчалар (натрий хлорид, кальций хлорид ва ш.к.) киритиш, —термос! усули шулар жумласидандир. Иссиқлик изоляцияси материаллари сифатида яриш биер минерал плита, шинапахта ятлари (тўшамалар), гидронтоляция қопламали арболит, кесволит плиталари, гомак тўндиргичлар ва ш.к. ишлатилади.

- Темир-бетондан қиерларда фойдаланилади?
- Темир-бетондан фойдаланиш истикболлари хақида нималар деж оласиз?

Кейинги дарсга тайёрланиб келиш учун вазифа

1. Минерал ва силикат толадан тайёрланган пластик арматура.
2. Композит арматураларни ишлаб чиқарилиши.
3. Базальт ва полипрпилен толалари.

- Деворбон материаллар деганда нимани тушунасиш?
- Қандай деворбон материалларини биласиз?
- Деворлар қандай турларга бўлиниши мумкин?

Деворбон материаллар -бу деворларни барпо этиш учун фойдаланиладиган материал ва буюмлардир. Хар қандай қурилишда деворбон материаллар асосий матеиаллардан бири бўлиб ҳисобланадилар. Шунинг учун хар қандай бинонинг мустаҳкам ва ишончли девори бино ёки иишоотнинг асосидир.

- Мустаҳкам деворлар шак-шубҳасиз бино ёки иишоатга узюк йиллар хизмат қилиш имконини беради. Шунинг учун деворни барпо этиш учун материал тавлаш бутун лойиҳани хал этувчи омил бўлиб хизмат қилади.

Замонавий деворбон материаллари бевосита деворларни барпо этишда фойдаланиладиган конструкцион материаллар ва деворбон пардоз материалларига бўлинади.

Одатда деворларни барпо этиш учун бетон ва сополдан бўлган деворбон материаллардан (мисол учун, гишт, сопол тош ва бошқ.) фойдаланилади. Бинодаги вазифасига кўра деворлар қуйидагиларга бўлинади:

1. Юк кўтарувчи – бинoning бошқа қисмларидан юкни қабул қилиб олиб, ўз оғирлиги билан бирга бино пойдеворига узатади;
2. Ўз-ўзини кўтарувчи – пойдеворга таянади ва фақат ўз оғирлигини кўтаради;
3. Юк кўтармайдиган – маълум бир қават чегарасида юк кўтарувчи конструкцияга таяниб, фақатгина ўз оғирлигини кўтариб турувчи (асосан тўсувчи вазифасини бажарувчи - пардеворлар).

Тошли деворбон материаллар қуйидагилар бўйича синфларга бўлинади:

- Буюм тури;
- Вазифаси;
- Фойдаланиладиган хом ашёси ва маҳсулот тайёрлаш усули;
- Зичлиги;
- Иссиқлик ўтказувчанлиги;
- Силкинишдаги мустаҳкамлиги.

Тури бўйича қуйидагиларга бўлинади:

- Сопол ва силикат гиншт ва тошлар;
- Массаси 4,4 кгдан кўп бўлмаган тўлиқ ва ичи қовак гиншт;
- Массаси 16 кгдан кўп бўлмаган ичи қовак бетон ва табиий тошдан тўлиқ тошлар;
- Массаси 40 кгдан кўп бўлмаган тоғ жинсидан ичи қовак ва тўлиқ блоklar, сопол, силикат ва бетон блоklar.

Фойдаланилишига кўра тош материаллари қуйидагиларга бўлинади:

- Ташки ва ички деворларни қуриш учун оддий;
- Бино ва иншоотларнинг деворларини пардозлашда фойдаланиладиган – юза учун.

Фойдаланиладиган хом ашёси ва тайёрлаш усулига кўра қуйидагиларга бўлинади:

- Гипсупроқ, трепел, диатомит ва бошқа хом ашёдан пластик ёки нимқуруқ усулда пресслаб тайёрланадиган ва қиздириб пиширилганда сополга айланадиган;
- Оҳак ва кумми ёки бошқа кремнезетаркибли ва оҳактаркибли компонентларни пресслаб тайёрланган ва автоклавда қотадиган;

- Минерал боғловчи (цемент, оҳак, гипс боғловчиси, шлак ва бошқ.) говак ёки зич тўлдирувчилардан ташкил топган қориншани табиий ёки иссиқлик ишлови бериш натижасида қотувчи;
- Табиий тоғ жинсларини кесиб тайёрланган буюмлар.

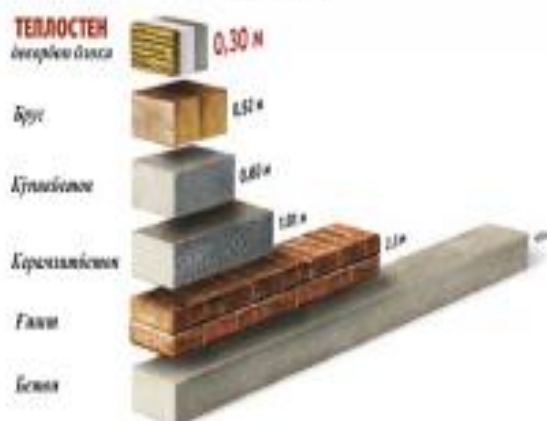
Зичлиги бўйича ($\text{кг}/\text{м}^3$) тош материаллари қуйидагиларга бўлинади:

- Ўта енгил (600 гача);
- Енгил ($600 \dots 1300$);
- Енгиллаштирилган ($1300 \dots 1600$);
- Оғир ($1600 \dots 2200$).

Иссиқлик ўтказувчанлиги бўйича тош материаллари қуйидагиларга бўлинади:

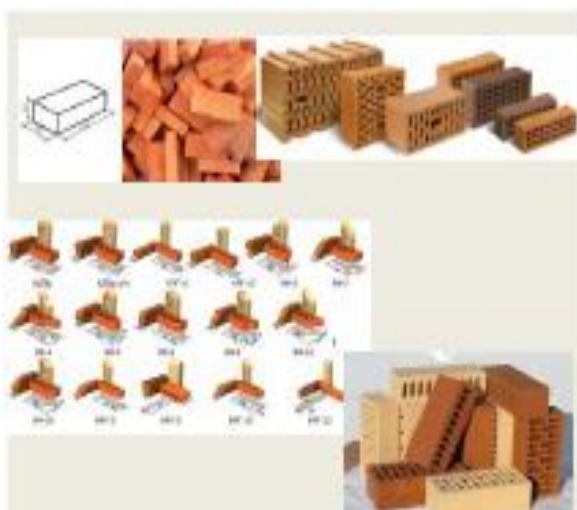
- Иссиқлик ўтказувчанлиги паст;
- Иссиқлик ўтказувчанлиги ўртача;
- Иссиқлик ўтказувчанлиги юқори.

Тўрт деворбоп материалларнинг асосий қиллини хиссақисми тарқатилиш графиги



Деворбоп сопол буюмлар қурилишда ишлатиладиган деворбоп буюмларнинг 50% ини ташкил этади. Зичлигига кўра деворбоп сопол буюмлар (ғишт, сопол тош) 3 қисмга бўлинади:

- Эффектив – зичлиги $1400\text{--}1450 \text{ кг}/\text{м}^3$ дан кўп эмас, иссиқни яхши ушлаб тура оладиган;
- Шартли эффектив – $1450\text{--}1600 \text{ кг}/\text{м}^3$;
- Оддий – $1600 \text{ кг}/\text{м}^3$ дан катта.



Оддий пишик ғиштининг ўлчамлари $250 \times 120 \times 65 \text{ мм}$ бўлиб, қирралари тўғри, аниқ, юзаси силлик ва текис бўлиши керак. Томонлари 3 мм гача фарқ қилиши мумкин.

Модулни ғиштлар ўлчамлари $250 \times 120 \times 88 \text{ мм}$ ва думалоқ ёки тўртбурчак ковакли бўлади. Мустаҳкамлигига қараб ғишт қуйидаги маркаларга бўлинади: 75; 100; 125; 150; 200; 250; 300.



Оддий пишиқ гинштнинг ўлчамлари 250x120x65 мм бўлиб, қирралари тўғри, аниқ, юзаси силлиқ ва текис бўлиши керак. Томонлари 3 мм гача фарқ қилиши мумкин.

Модулни гиншлар ўлчамлари 250x120x88 мм ва думалоқ ёки тўртбурчак қомакли бўлади. Мустаҳкамлигига қараб гиншт қуйидаги маркаларга бўлинади: 75; 100; 125; 150; 200; 250; 300.

Енгил бетонлар ўртача зичлигига қараб Германияда қуйидаги турларга бўлинади:

- 2100-2000 кг/м³ - оддий енгил бетон;
- 2000-1300 кг/м³ - енгил конструктив бетон, сиқништа мустаҳкамлиги 5 МПа дан юқори;
- 1300-800 кг/м³ - енгил иссиқликдан изоляцияланган конструктив бетон, сиқништа мустаҳкамлиги 3,5 МПа дан юқори ва иссиқлик ўтказувчанлиги 0,75 Вт/мК дан паст;
- 800-250 кг/м³ - жуда енгил бетон, сиқништа мустаҳкамлиги 0,5 МПа ва иссиқлик ўтказувчанлиги 0,30 Вт/мК дан паст.



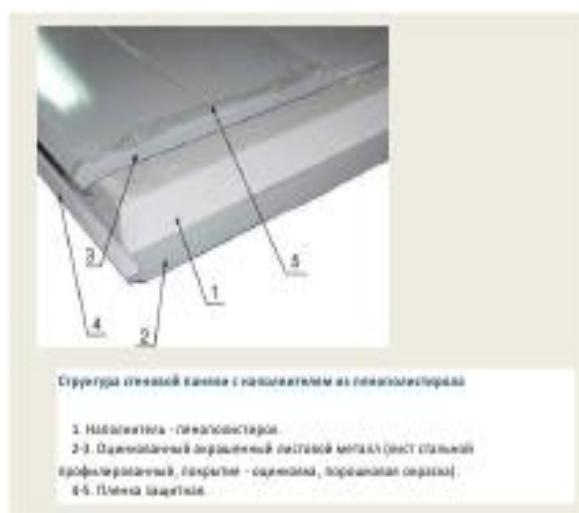
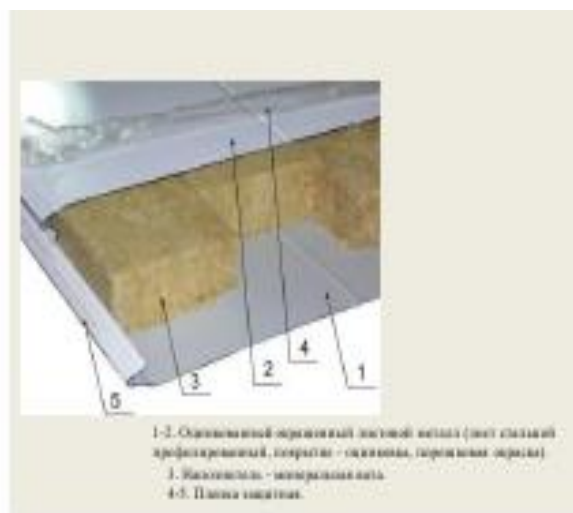
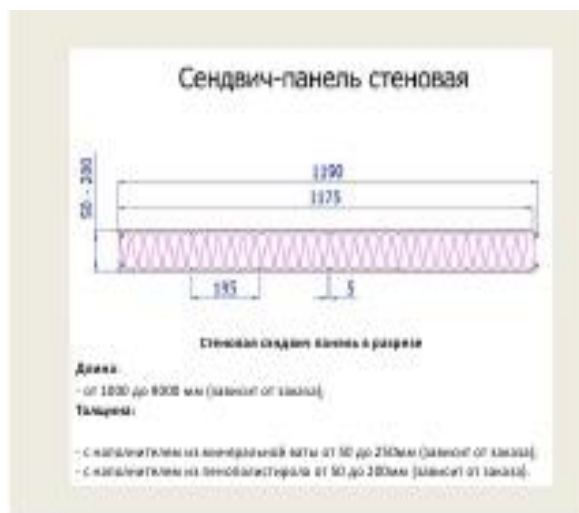
Оддий тулдиргичлар билан тайёрланган енгил бетоннинг иссиқ ўтказувчанлиги (Германия мисалида)

Зичлик, кг/м³	Иссиқлик ўтказувчанлигининг хилофий қийматлари, Вт/мК		
	Қора қумдан енгил тулдиргич	Факат пена	Факат порангиз
400	-	0,23	0,18
600	0,22	0,23	0,20
700	0,26	0,28	0,23
800	0,28	0,24	0,26
900	-	0,27	0,30
1000	0,26	0,32	0,33
1200	0,46	0,44	0,46
1400	0,57	-	-
1600	0,79	-	-
1800	0,92	-	-
2000	1,2	-	-













Турли мамлакатларда ишлаб чиқариладиган арбалитга ўхшаш материалларнинг физикавий-механик хоссалари

Хоссалари	Материал номи ва ишлаб чиқариладиган мамлакат				
	Дирмак (Швейцария)	Резон (Австрия)	Полан-Бетон (Чехия)	Дирмак (ФРГ)	ПҚ арбалит (СНГ)
Ўртача zichlik, кг/м³	600-700	550-600	600-650	750-1200	500-650
Силанишдаги мураккаблик, МПа	1.3-1.5	-	1.0-2.5	2.0-5.0	0.5-1.5
Эластиклик мураккаблик, МПа	0.8-1.2	1.2-2.2	1.4-1.6	-	0.7-1.8
Шошилган ўқирмалик коэффициенти, $\beta_{\text{ср}}(K)$	0.09	0.08	-	-	0.08-0.14
Силаниш қилиниши, мм/с	-	-	-	-	25-50



- Дефорбон материаллар деганда нимани тушунасан?
- Қандай дефорбон материалларини биласан?
- Дефорлар қандай турларга бўлиниши мумкин?

- Иссиқлик изоляция материаллари нима мақсадда фойдаланилади?
- Қандай иссиқлик изоляция материалларини биласиз?
- Иссиқлик изоляция материалларини тайёрлаш усулларини биласизми?

Иссиқлик изоляция материаллар деб, атроф муҳитга иссиқлик йўқотилишини камайтириш мақсадида турар-жой ва саноат бинолари, иссиқлик агрегатлари, ҳамда қувурли ўтказгичлари қуришда ва унинг устидан ўралган материалларга айтилади.

Иссиқлик изоляция материаллари асосий хом-ашёнинг тури, шакли ва ташқи кўриниши, тузилиши, зичлиги, қаттиқлиги ва иссиқлик ўтказувчанлиги бўйича турланади.



Асосий хом-ашёнинг турига қараб, иссиқлик изоляция материаллар минерал хом-ашёнинг ҳар хил турлари (тоғ жинслари, шлак, шиша, асбест) асосида тайёрланадиган ноорганик, органик (улар ишлаб чиқариш учун табиий органик материаллар - торф, ёғоч толалли материаллар хом-ашё бўлиб хизмат қилади) ва пластик массалардан тайёрланадиган материалларга бўлинади.

- Шлакли ва кўриниши бўйича иссиқлик изоляцион материаллар доналаб тайёрланадиган қаттиқ (плита, қобик, цемент, гипс, цилиндр ва эгилувчан мато, шнурли эшилган бөгликлар) юмшққ ва сочилувчан (пахта, перлит кум, вермикулит) материалларга бўлинади.

Тузилиши бўйича иссиқлик изоляцион материаллар топали (минерал пахта, шиша толали, донадор перлит, вермикулит) говак (говак бетонлардан тайёрланган буюмлар, кўпик шиша) материалларга турланади.

Зичлиги бўйича иссиқлик изоляцион материаллар: 15, 25, 35, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700 маркаларга бўлинади.

- Бикрлиги бўйича юмшққ (м) материаллар (минерал пахта, шиша пахта) ярим бикр - синтетик бёгловчи асосида тайёрланган штапелли, шиша толадан қилинган плиталар ва бошқалар, бикр (ж) синтетик бёгловчи асосида минерал пахтадан қилинган плиталар, юқори бикр (Ж), қаттиқ (Т) материаллар бўлади.

Иссиқлик ўтказувчанлиги жиҳатдан иссиқлик изоляцияси материаллари қуйидаги синфларга бўлинади:

А - иссиқлик ўтказувчанлиги паст - 0,06 Вт/м·К; иссиқлик ўтказувчанлиги ўртача - 0,06-0,115 Вт/м·К гача;

В - иссиқлик ўтказувчанлиги юқори - 0,115-0,175 Вт/м·К гача.

Вазифасига кўра иссиқлик изоляцион материаллар иссиқлик изоляцияси (химояловчи) - қурилиш (қурилиш конструкцияларини изоляциялаш учун) ва иссиқлик изоляцион монтаж (саноат асбоб-ускуналари ва қувур ўтказгичларини иссиқлик изоляцияси учун) материалларга бўлинади.



- Вазифасига кўра иссиқлик изоляцион материаллар иссиқлик изоляцияси (химояловчи) - қурилиш (қурилиш конструкцияларини изоляциялаш учун) ва иссиқлик изоляцион монтаж (саноат асбоб-ускуналари ва қувур ўтказгичларини иссиқлик изоляцияси учун) материалларга бўлинади.

ЗАМОНАВИЙ ИССИҚЛИК ИЗОЛЯЦИЯСИ МАТЕРИАЛЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДАГИ ЮҚОРИ ГОВАКЛИК ОЛИШ УСУЛЛАРИ

Турли замонавий иссиқлик изоляция материаллари ишлаб чиқаришда уларда юқори серговак структура ҳосил қилиш учун қуйидаги усуллардан фойдаланилади;

- **Газ ҳосил қилувч усул** – материалда серговак структура ҳам ашёга газ ҳосил қилувчи моддасу кўшимча кўшиш орқали газ ҳосил қилишга асосланган.
- **Кўпик ҳосил қилувч усул** – сузқандикнинг, одатда СФМлар (кўпик ҳосил қилувчилар) кўшиб сувнинг сирт таъриқлик кучини пасайтиришга асосланган бўлиб, кўпик ҳосил қилинади ва материалга кўшиб серговак структура ҳосил қилинади. Одатда бу усул кўпиртириш деб аталади.

Кўп микдордаги суи билан қорини усул – бу усул материални тайёрлашда қилинладиган массани кўп микдордаги суи билан қорини тайёрлаш, қотиш вақтида ортиқча суини чиқиб кетиши ва қуритиш вақтида говаклар ҳосил бўлишига асосланган.

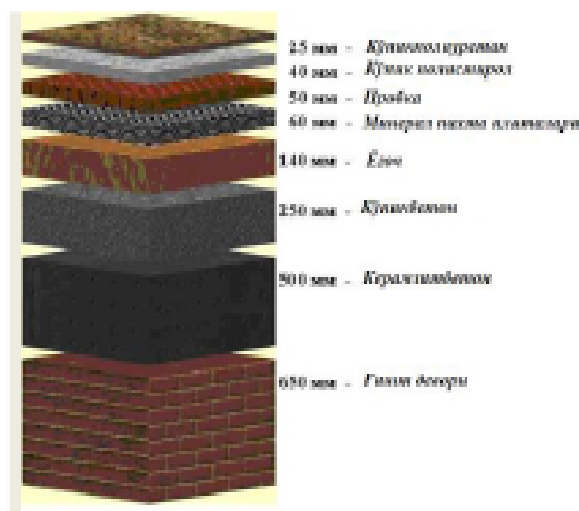
Механик диспергацияланг усулдан сочилувчан иссиқлик изоляция материалларини тайёрлашда фойдаланилади. Мисол учун диатомитни майдалашда ёки асбестни титишда фойдаланилади. Одатда кўпинча бошқа серговак структурани ҳосил қилиш усулларида ёрдамчи усул бўлиб хизмат қилади.

Толали каркас ҳосил қилиш усули минерал пахта ва шишапахта, шунингдек фибролит ишлаб чиқаришда серговак структурани ҳосил қилишдаги асосий усул ҳисобланади.

У бошқа таркибда тола (асбест ёки ёғоч толаси) бўлган материалларда ҳам серговак структураси ҳосил қилишда юқори аҳамиятга эга.

Минерал ёки органик ҳам ашёни қиздириб шимиритиш усули унда жойлашган ҳаво ёки суи бугининг кеңгайиши, кимёвий боғланган сувнинг бутланиши ҳисобига материал хажминини ортишига асосланган. Бу усул билан кўпчиликлан вермикулит ва перлит, шунингдек табиий пробкадан кислородсиз мухитда қиздириш ҳисобига иссиқлик изоляция материалларини олишда фойдаланилади.

- **Кўшимчаларнинг қуйиб кетиши усули** – сопол материалларини пиширишда органик кўшимчаларни қуйиб кетишига асосланган.
- **Карбонат ҳамашёга кимёвий нислов бериш усули** – уни декорбанизация ва қайта кристалланишига асосланган бўлиб, материалда юқори структура ҳосил қилинади.



Кўпчитилган вермикулит

- Кўпчитилган вермикулит – табиий тоғ жинси вермикулитни $1000-1100^{\circ}\text{C}$ ҳароратда пишириб кўпчилиш йўли билан олилади. Кўпчитилган вермикулитнинг ўртача зичлиги донадор зарраларининг ўлчамларига боғлиқ бўлиб, 80 дан 400 кг/м^3 гача боради. Иссиқлик ўтказувчанлиги 0,05 дан 0,9 $\text{Вт/м}^{\circ}\text{C}$.



Кўпчитилган вермикулит

- Минерал пахта осон эрийдиган тоғ жинслари (оҳактош, мергеллар, доломитлар ва бошқ.), металлургия ва ёқилғи шлаклари (лой ва силикат гишт бўлаклари) асосида олинган шишасимон толали материалдир. Толанинг диаметри 5-15 мкм , узунлиги 2-40 мм бўлади.
- Минерал пахта тайёрлаш иккита асосий жараёндан иборат: вагранкаларда (шахтали эритиш хумдони) хом ашё эритмасини ҳосил қилиш; эритmani толаларга айлантириш. Вагранкада хом ашё қаттиқ ёқилғи (юкс) билан $1300-1400^{\circ}\text{C}$ ҳароратда суюлтирилади. Хумдонининг таги қисмидаги махсус тешикдан эритма тўхтовсиз чиқарилади.

- Хом ашё эритмасини минерал толаларга айлантиришнинг бир неча усуллари мавжуд бўлиб, асосан иккита усули кўпроқ ишлатилади: пуфлаш ва марказдан қочирма. Пуфлаш усулида вагранка махсус тешигидан (леткаси) оқиб чиқаётган эритма сув буги ёки сиқилган ҳаво оқими ёрдамида толага айлантирилади ва сочиб юборилади.

- Базалт толаси базалт тошини эритиб толага айлантириб тайёрланади. Базалт толали пахта оловбардош матолар, ленталар, плиталар олишда ишлатилади. Улар агрессив муҳитларга чидамли бўлади. Базалт толали пахта 130 кг/м^3 ўртача зичликда (ҳарорат 0°C) бўлганда иссиқлик ўтказувчанлиги $0,35 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$ ташкил этади.

ИЗОРОК



Хом ашёни тайёрлаш



Иштатилган газларни тозалаш ва регенерация



Минерал ватуни тошхонадан олинган кўйилди.



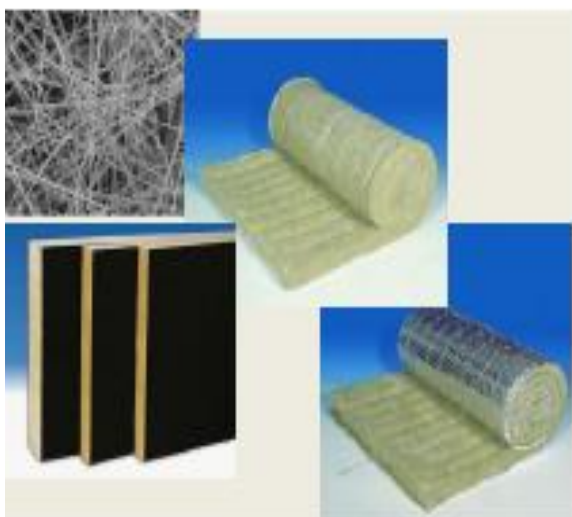
Минерал ватуни тошхонадан олинган кўйилди.



Минерал ватуни тошхонадан олинган кўйилди.



Минерал ватуни тошхонадан олинган кўйилди.



Иссиклик изоляцияловчи сувоқ

Ҳар бир сувоқ иссиқлиқнинг енгилб ўтишига маълум даражада қаршилик кўрсатиб, сувоқ қатламнинг қалинлигига ва иссиқлик ўтказувчанлигига боғлиқ бўлади. Бироқ, сувоқнинг иссиқлик изоляцияловчи таъсири умумий иссиқлик изоляциясига инебатан анча пастдир. Иссиқлик ўтказувчанлиқнинг ҳисобий қийматлари оҳақ-цементли сувоқ учун $0,87 \text{ Вт/(м·К)}$ ни ва цементли сувоқ учун $1,4 \text{ Вт/(м·К)}$ ни ташкил этади. Бу кўрсаткичларни яхшилаш учун сувоқдаги оддий тўлдиргични енгил тўлдиргич (керамзит, шилтаи сланец, пемза, перлит, вермикулит, ҳаво полипропилен) билан қосман ёки тўла алмаштириш керак.



Ҳиссаи характеристикалар	Қаимат қўрилганда таъин (БС Т 841)
Эквив. қўрилган қўрилган	18
Эквив. қўрилган қўрилган, мм	220
Эквив. қўрилган қўрилган, %	1030 қўрилган
25°C қўрилган қўрилган қўрилган қўрилган	0,042
Фактада қўрилган қўрилган, °C	-269дан то + 700гача
Эквив. қўрилган қўрилган, °C	1040
Қўрилган қўрилган қўрилган, %	99,5
Қўрилган қўрилган қўрилган, %	99,4
Қўрилган, %	-2
Қўрилган	Қўрилган



- **Стекловолокно** суяк шиша ва минерал қукулар (бўр, кварц қуми, ТЭС қуми ва бошқ.) аралашмасини грануляциялаб ва қўпчителиб (320-360°C) олинади. Стекловолокно учта маргада ишлаб чиқарилади: "СЛ"- $\rho_w=15-40 \text{ кг/м}^3$, $\lambda=0,028-0,035 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$; "Л"- $\rho_w=40-80 \text{ кг/м}^3$, $\lambda=0,032-0,04 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$; "Т"- $\rho_w=80-120 \text{ кг/м}^3$, $\lambda=0,038-0,05 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$.
- Стекловолокно ва турли боғловчилар асосида композицион материаллар донали, мастикали ва қўйма ҳолатда иссиқлик изоляцияси учун ишлатилади.
- Ушбидоги пенопластлар таркибига киритиб, уларнинг мустаҳкамлигини, оловга бардошлилигини ошириш ва боғловчи сирфни камайтириш мумкин.



- **Қўпик шиша** ячейкали структурага эга бўлиб, шиша ишлаб чиқариш шихтаси (кварц қуми, оҳақтош, сода ва натрийли сульфат) ёки шиша синиклари асосида олинади. Қўпик шиша шиша қукуни ва газ ҳосил қилувчиларни (жюке ва оҳақтош) эритиб, қўпчителиш жараёни натижасида тайёрланади. Қўпик шиша хумдондан брус шаклида узлуксиз чиқиб туради, керакли ўлчамларда кесилади ва аста-секинлик билан совутилади. Қўпик шиша материалли деворларида микроғовақлар қўп бўлгани учун юқори иссиқлик изоляцияси хусусиятига, юқори мустаҳкамликка, суви ва совуқка чидамликка эга бўлади.

- Кўпик шиванинг ғовакчилиги 80-95%, ўртача зичлиги 200-600 кгм³, иссиқ ўтказувчанлиги 0,09-0,14 Вт(м⁰С), сиқилишдаги мустаҳкамлиги 2-6 МПа. Кўпик шива ёймайдиган материал бўлиб, 400⁰С ҳароратда ишлатилиши мумкин. Таркибида ишқор бўлмаган кўпик шивалар 600⁰С ҳароратда ўз хоссаларини ўзгартирмайди. Уларни осон кесини ва ишлаш мумкин. Кўпик шива плиталар узунлиги 500 мм, эни 400 мм ва қалинлиги 70-140 мм ўлчамларда ишлаб чиқарилади ва иссиқлик тармоқлари, магистрал трубопроводлар, деворлар, шил, совуқхоналар қурилишида ишлатилади. Улар маданий-маншай биноларда акустик ва бетак материали сифатида ишлатилади.

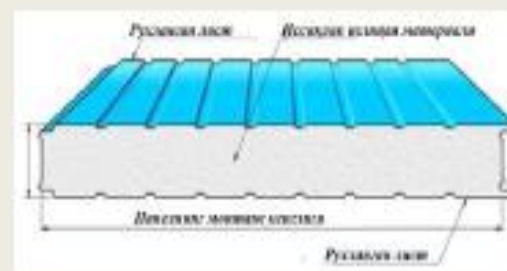


Пенополиуретанлар полиэфир полимерлари, диизоцианат, катализатор, эмулгатор ва сув аралашмасининг кимёвий реакциялар натижасида кўпичитиб ҳосил қилинади. Полиуретан бикр ва эластик ҳолда тайёрланади. Полиуретанининг ўртача зичлиги 50-60 кгм³, иссиқлик ўтказувчанлиги 0,02-0,04 Вт(м⁰С), иссиққа бардошлилиги -50⁰С дан +110⁰С гача, сув шимувчанлиги масса бўйича 2-5%.

Бикр полиуретан кичик ўртача зичликка ва юқори мустаҳкамликка эга бўлиб, сув ва агрессив муҳитларга бардошли, металл юзаларга жуда катта куч билан ёпишадиган ўта самарали иссиқлик изоляцияси материали ҳисобланади.

Бикр полиуретан плита кўринишида уч қатламли панеллар, сегментлар, қобиклар тайёрлашда, магистрал трубопроводлар учун совуқ шаронгта кўпчидиган ва қотадиган монолит иссиқлик, изоляцияси қопламалари ҳосил қилишда ишлатилади.

Монолит қопламалар тайёрлашда италарни гидроизоляция қилишга зарурат бўлмайди, chunki пенополиуретан массаси жуда катта куч билан металл труба ташқи қоплинига урунган сабабли ўта зич қатлам ҳосил бўлади. Пенополиуретан асосида икки томони ишламийдиган пўлат листлар (алюминий фольга ва ш.к.) билан қопланган, исталган ўлчамдаги панеллар ишлаб чиқарилади ва санат биноларида том, девор иссиқлик изоляциясида ишлатилади. Пенополиуретан биологик муҳитларга бардошли бўлиши учун замбуруғлар ва микроорганизмлар таъсир этиши эҳтимоли бўлган жойларда ишлатилиши мумкин. Эластик пенополиуретан панеллар чиқарини герметизациялаш учун ишлатилади. Полиуретанини қурилишда ишлатилганда ёнувчанлигини ҳисобга олиш керак.



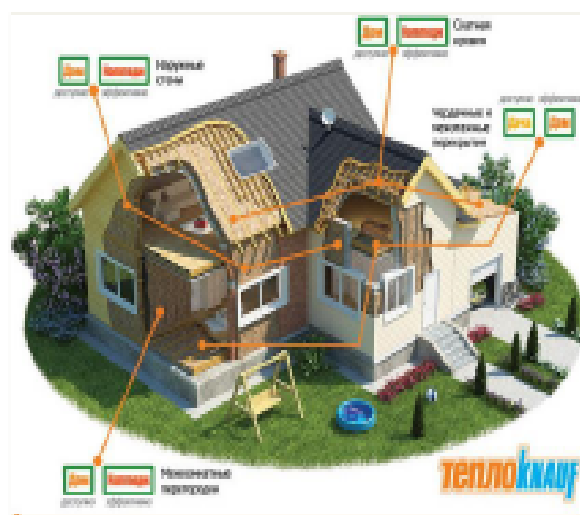
- **Пенополистирол** полистиролга гомак ҳосил қилувчи компонентлар киритиб тайёрланади. Пенополистиролнинг ўртача зичлиги 23-40 кгм³ бўлиб, едирилишга бардошли, суя ва кимёвий муҳитларга чидамли бўлади. Унинг иссиқлик ўтказувчанлиги 0,03 Вт/(м²С), ишлатилиш ҳарорати 70⁰С гача руҳсат этилган. Пенополистиролнинг қиришishi ва ёнувчанлиги унинг камчилиги ҳисобланади. Унинг қиришishiни битум-эластомер материал билан юзасини қоплаш усулида камайтириш мумкин. Пенополистирол уч қатламли панеллар олишда, том, тўёқ конструкциялари тайёрлашда иссиқлик изоляцияси сифатида ишлатилади.

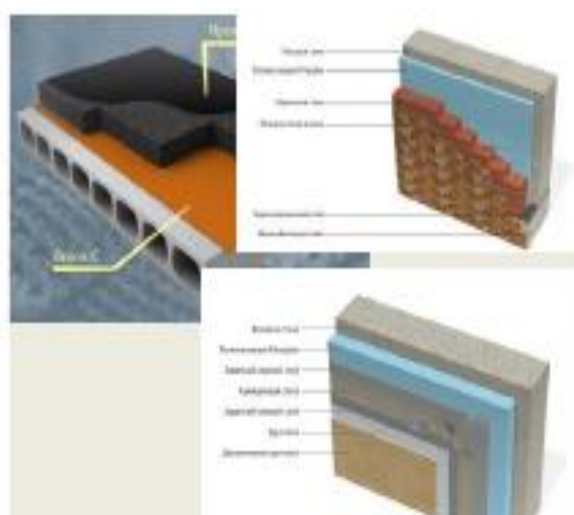
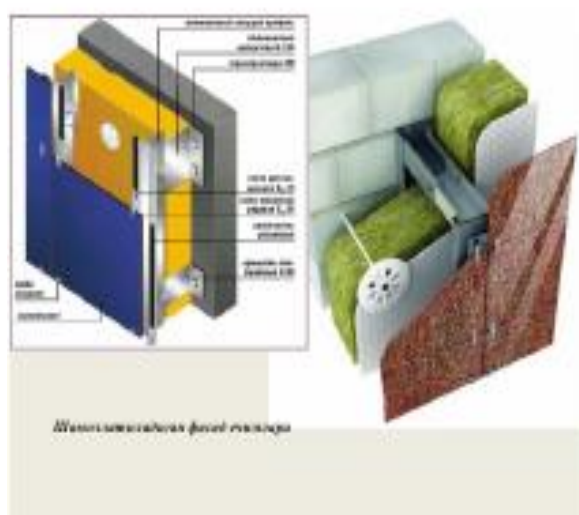
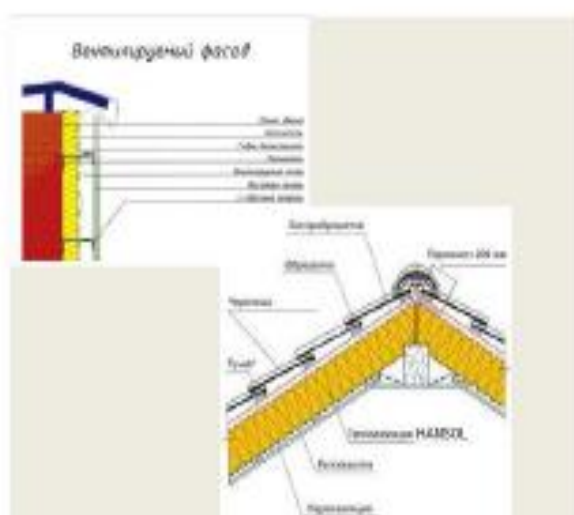
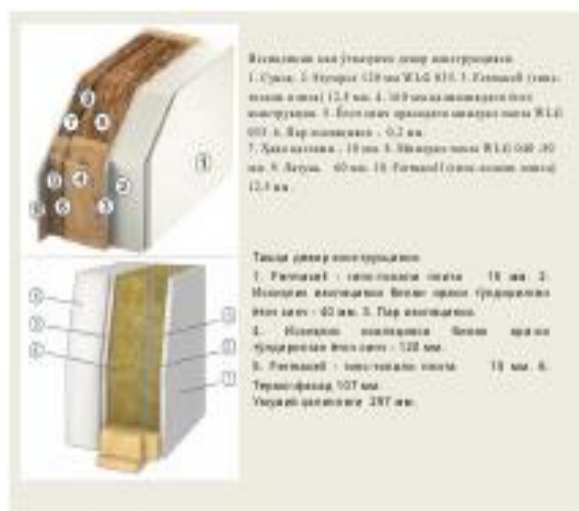
- **Пенополивинилхлорид** бикр ва эластик кўринишлари ишлаб чиқарилади. Бикр поливинилхлорид -60⁰С дан +60⁰С ҳарорат орасида ҳоссаларини кесман ўзгартириши мумкин бўлган иссиқлик изоляцияси материалidir. У одатда сарғиш рангда бўлиб, таркибига турли рангдаги пигментлар киритиш натижасида исталган рангдаги маҳсулотни тайёрлаш мумкин. Маҳсулот ўлчами 300х750 мм, қалинлиги 35-70 мм плиталар кўринишида ишлаб чиқарилади. Пенополивинилхлориднинг ўртача зичлиги 93-193 кгм³, иссиқлик ўтказувчанлиги 0,06 Вт/(м²С), 24 соат ичидagi суя шимувчанлиги 0,3%, ишлатилиш ҳарорати 70⁰С итрофида, бўлади.

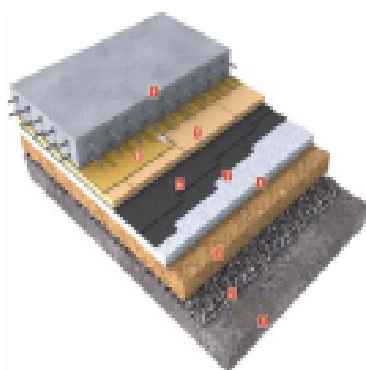
- Улар асосида плиталар қурилиш конструкциялари, саноат ускуналари ва трубопроводларни иссиқлик изоляцияси учун ишлатилади. Эластик пенополистирол ўрама маҳсулот кўринишида ишлаб чиқарилади ва иссиқлик изоляцияси ва безак материали сифатида қўлланилади. Пенополивинилхлорид материаллари суя ва агрессив муҳитларга чидамли ва пенополистирол, пенополиуретан кабиларга нисбатан камроқ ёнувчандир.

- **Мипора** карбамид-формалдегид полимери таркибига кўширтирувчи ва қотирувчи компонентлар киритиб олинадиган жуда енгил иссиқлик изоляцияси материалidir. Мипоранинг ўртача зичлиги 10-20 кгм³, иссиқлик ўтказувчанлиги 0,026-0,03 Вт/(м²С), ишлатилиш ҳарорати 110⁰С гача. Юқори даражада гигроскопиклиги ва мустаҳкамлигининг пастлиги мипоранинг камчилиги ҳисобланади. Мипора каркас конструкцияларни, трубопроводларни, совутгичларни иссиқлик изоляцияси учун ишлатилади.

- Карбамид смоласи, кукуи тўлдиргич, қотирувчи ва газ ҳосил қилувчи компонент ва модификаторлар аралашмасини совуқ ҳолда кўпчишиб, ўта енгил ячейкали полимербетонлар олиш мумкин. Бу технологияда таркибига карбонатлар мавжуд бўлган кукуилар (бархон қуми, оҳактош, гиптупроқ ва ш.к.) билан кислоталар (ортофосфор кислотаси ва бошқ.) ўртасидаги кимёвий реакция натижасида ҳосил бўладиган карбонат ангидриди гипи тўфайли ячейкали полимербетон олинади. Уларнинг ўртача зичлиги 80-200 кгм³, сиқилишдаги мустаҳкамлиги 2-8 МПа.







Гидротайфл: 1 – арзан; 2 – шифер; 3 – леска; 4 – бетонная подготовка; 5 – профиль битумный ПЕЛАНМАСЪ; 6 – гидроизоляция Печенега ВП, 2 слоя; 7 – теплозвукоизоляционный материал ПЕЛАНМАСЪ; 8 – пароизоляционная лента Печенега; 9 – армированная Асбестоцементная плита

- Иссиқлик изоляция материаллари нима мақсадда фойдаланилади?
- Қандай иссиқлик изоляция материалларини биласиз?
- Иссиқлик изоляция материалларини тайёрлаш усулларини биласизми?

Деворларни қоплам

Хозирги вақтда бина ва иншоотлар қурилиши шундан билан „хўш“ усулдан қурилишдан „қуруқ“ усулга ўтиб борибди. Замонавий биналар қурилишини қоплама материаллар, яъни ёғоч қилиқли плиталар, цемент қилиқли плиталар, гипскартон плиталари ёки шунинг каби материалларни тасаввур қилиб бўлмайди. Анъанавий ёғоч тахталар жамият тоза, чидоли ва муҳаббат бўлишига қарамайдми, бир қанчалиги унинг ўлчамлари кичкина. Марказий Осиёда ёғоч оқини сабабдан ундан фойдаланиш мумкин сабабларга кўра чексизланган.

Ўзбекистондан қурилиш материаллари бозорида қоплама ластлар пайдо бўлиши билан тез омилашиб кетди.

Маълумотларга кўра, АКШ ва Гўрбий Европада шундан билан оқин борида 90% қилиқли материаллардан фойдаланилади. Бу текдоришнинг ривожланиши Ўзбекистонда ҳам соғилмоқда, лекин маҳаллий қурилиш материаллари бозорида суяга чидоли қоплама материалларининг турлари оқини тўғайди, уларни ишлаб чиқариш ва фойдаланиш суръатининг ёқини ҳозирча пастлигида қилиқда.

Анъанавий қурилиш материалларини ақлий жосда сифатини ишлаб чиқариш, уларни яқини технологияларини яқини талабларига мослаш, арзан, тоқимдор, сифатли айилар ва тоқимдорлар ишлаб чиқариш, ишдан-яқини ва муҳаббат материаллар оқини, уларнинг тоқимдор технологияларини яқини, бина ва иншоотларни тақимдор, реконструкция қилиш усулларини муҳаббатларини, ҳақиқ бу жараёнда айиларни самарали фойдаланиш жосда айиллар муҳаббат мақсатлари сифатини ўқини қилиқда.

АКВАПАНЕЛЬ

- **Аквапанель** – бу универсал экологик тоза, тўғри тўғрибўрча шакли ва қилиқлидаги ластли қурилиш материаллидир. Бундай плиталар ҳозирда «Knauf USG System» фирмасининг Германияда (Маерлен шаҳри) ва Грецияда (Волос шаҳри) корхоналарида ишлаб чиқарилмоқда. Ишлаб чиқариш Германиянинг Knauf Gips KG фирмаси билан АКШнинг United States Gypsum Company (USG) фирмаси билан ҳамкорлиқда амалга оширилган.
- Ушнинг структураси бўйича Аквапанель минерал тўғрибўрча ва цементдан иборат ўқини ва плитанинг икки томонини арматураловчи шинаматолли тўғридан иборат

- Плиталарни ишлаб чиқариш конвейер ёрдамида амалга оширилиб, икки томони шинаматолли тўғри билан қопланган енгил бетондан бутун полотно қилиқланади. Плитанинг икки томонига портландцемент хамири суяқ қилиб есаиб чиқилади. Полотнонинг эки плитанинг экини белгилайди.
- Тайёр бўлган енгил бетон тасмасидан кесиб, зарур ўлчамдаги Аквапанель плиталари тайёрланади. Бу плиталарининг бет томони силлик, орқа томони гадир-бўдир қилиб тайёрланади.

Күрсаткычлара	Таным	Нөл
Узунлык, мм	1200 ёки 2500	1200
Эни, мм	800	
Қалыңдығы, мм	12,5	
Базис, кг/м ³	-16	-15
Базислиги, кг/м ³	-1200	-1050
Эквивалент мустаккымалы, мм	10	†
Нормалы Утқырлықтың коэффициенти, Е/м·К	0,11	0,27

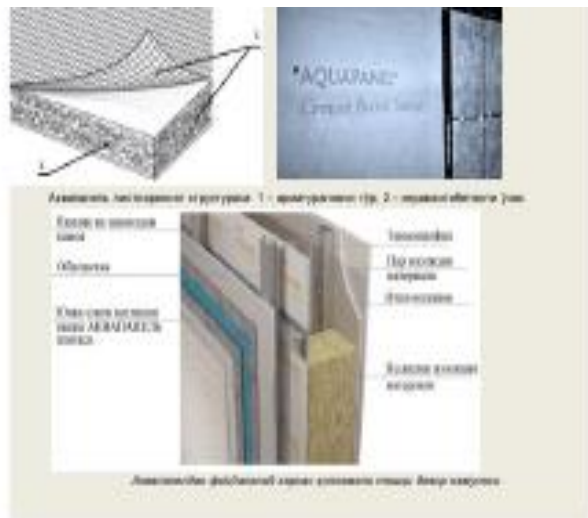
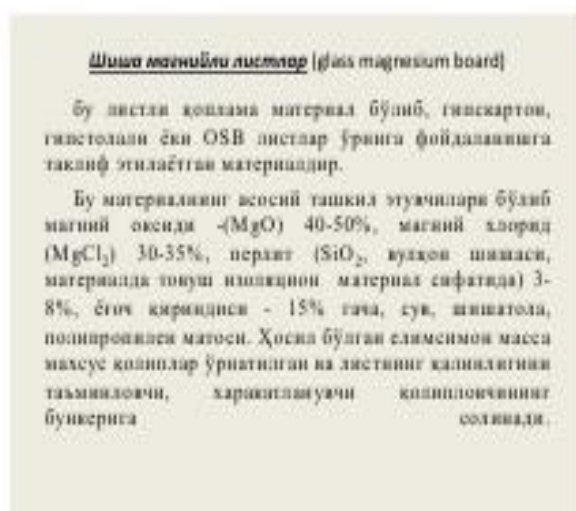
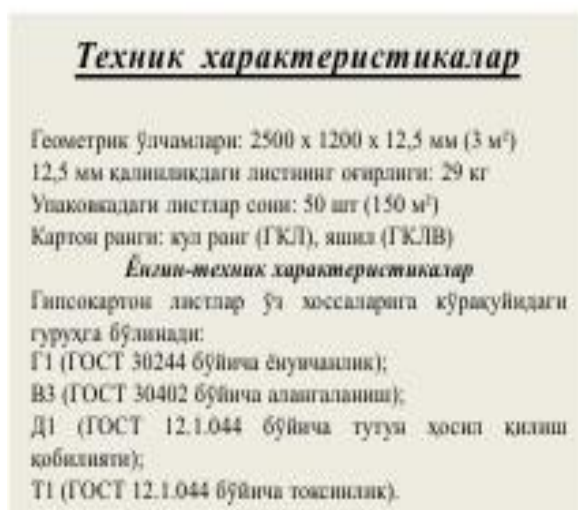
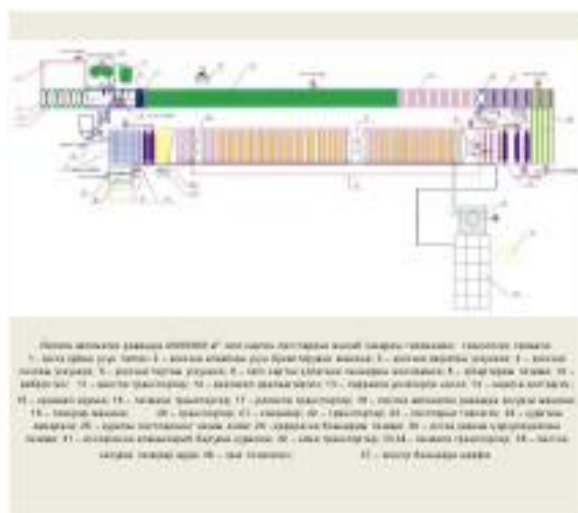


Figure 1.1

Number	Feature
1	Continental crust
2	Oceanic crust
3	Subduction zone
4	Mid-ocean ridge
5	Transform fault
6	Hot spot
7	Continental shelf
8	Continental slope
9	Continental rise
10	Continental shelf edge
11	Continental shelf
12	Continental shelf
13	Continental shelf

[illegible][illegible]



- Текис юзига шина мато ва полипропилен қатлами ёйилади. Кейин уларнинг устига ҳаракатланувчи бункер ёрдамида елинсимон масса бир текис қилиб қуйиб чиқилади. Унинг устига полипропилен қатлами ва шина мато ёйиб чиқилади. Қуйилган массанинг бузул юзаси бўйлаб, ҳамма қатламлар яхши ёпишгани учун калка юргатиб чиқилади. Кейин автоматик кесувчи машина ёрдамида ширур ўлчамдаги плиталар бичиб чиқилади ва уларнинг устига бир-бири билан ёпишиб қолмаслиги учун ёғоч қилиги сепиб чиқилади.
- Кесилган листлар суяда бўктирилади ва тахминан 10°C ҳароратда қуритилади. Ушш кесил шилла бериш листларининг орқа тарифини жилаврлаш ва килрларига шакл бериш билан якунланади.

Шина толали листларининг техник характеристикаси:

ранги – оқ, худ ранг, он сарик;

- ўлчами, мм – 1200x2400, 1220x2440, 1220x2500, 1200x2500;
- қалликлги, мм – 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20;
- зичлиги, г/см³ – 0,7 – 1,1;
- йиғилчанлик турули – ПГ;
- табиий шиллиги, % – 9 – 11;
- қуруқ ҳолдаги зиланига бўлган мустаҳкамлиги, МПа – 6 – 20;
- нил ҳолдаги зиланига бўлган мустаҳкамлиги, МПа – 5 – 25;
- калли бўйича сув шилуячлиги, % – 20 – 40;
- қуруқ вақтдаги қиривани, % – 0,3;
- иссиқлик ўтсизлчанлик коэффициенти, Вт/м К – 0,2 – 0,5;
- соғуққа чидамлиги, килалар – от 20 до 50;
- ҳарбга бўлган мустаҳкамлиги, кДж/к.м – 1,5 – 3,5;



Шина магнийли листларининг структураси

Шинамагнийли листларни ишлаб чиқариш босқичлари:

- Станокда прокатка қилиш;
- Қолиплаш;
- Ламинациялаш;
- Саклаш;
- Галогенлаш;
- Ювиш;
- Қуритиш;
- Ўлчамларини сошлаш;
- Сўйги шилла бериш, фаскасини очини;
- Қадоклаш.



Шинамагнийли листлардан фойдаланиш жойлари



«ВЕЛОКС» ёғоч-цементли плиталари

- Плиталарини тайёрлаш учун оптимал намлиги 22% бўлган ёғоч чикиндиларидан фойдаланилади. Қалинлиги 25 мм бўлган плиталарини маҳсулдорлиги йилга 1,2 млн. M^2 бўлган завод учун 35 минг m^3 ёғоч чикиндиси зарур бўлади. Шунинг учун намлиги юқори бўлган ёғоч чикиндилари намлини оптималга етгунча омборда ушлаб турилди ва куритилиди. Плиталарини шилاب чиқариш учун арча, қарағай, терек каби ёғоч турларидан фойдаланилади.
- 1 m^3 плита шилاب чиқариш учун майдаланган ёғоч чикиндиларидан 350 кг, 180-200 кг цемент, минераллизатор $CaCl_2$ (таҳминан) 5-6 кг, 100-150 литр сув сарфланади.

[illegible]

Ёғоч пайраҳали плиталар

Битон кайрақалы плиталар битон савыраш (жүзін) ке фенол-формальдегид, әрбіріндегид смалалары (7-9%) атосында табырланады. Материал тармағында 90% атрофиди сатынан төкелімен көм атыр бұлады.

ՄԱՅՐՈՒՆ ԵՐՔԱՏԵՐ ՍԱՐԵՄԱ ՄԱՐՇԱԿԵՐ ԴԱՐՄԵՆԵՆ ԴԱՐՈՒՄԵՆ, ԴԻՔԵՆ
ԵՄԵՆԵՆ ԵՐՈՍԴԱՆԵՐ, ԴԵՄԵՆԵՆԵՆԵՐ ԵՆ ԴԵՄԵՆԵՆԵՐ ԿԱՐՏԵՆԵՆԵՐ:

Бүгч талдан мисгэлдэг малчдад хамгаалалт үзүүлэхтэй зэрэгцэн өндөгний бэлтгэл, цогцот хэрэгжүүлэлт, нүүрсний цогцот, үхэр цогцот, хонь цогцот, цонхон ба ш.м. ахисаар бэлтгэгч бэлтгэгчид үрчилж мисгэл хийж, цогцот бэлтгэлд оруулна. Үүнийг үрчилж бэлтгэлтэй 230 г/м² аяраар, мисгэлдэг үрчилж бэлтгэлтэй 200 г/м² аяраар бэлтгэнэ.

Фейрболт пасталары 8-9 ч жуну да иштетиле. Бөлгөнчөлөр астында өлкөдө. Өтүн жуну (үрүнүлө) 280-920 мм, тем 3-6 мм да кыялыны 0,3-0,5 мм бүткөчтө (поя) м, аяла, оңсөк, кыялында 2-й кыялында калып (пасталардын) миксү (станок) астында жана борбө өлкөдө. Методдор: бөлгөнчө сифтинде адатта (нормалда) өлкөдө иштетиле. Өтүн жуну да бөлгөнчө жана өлкөдө үрүн кыялына (паробит) кыялы өлкөдө миксү (станок) астында сифтинде өлкөдө. Фейрболт пасталары үрүн теминде 280-920 мм, өлкөдө (пасталары) 0,3-0,5 мм (сифтинде) өлкөдө иштетиле. Методдор: бөлгөнчө сифтинде 2, 3, 30, 75 да 100 мм кыялында миксү (станок) астында.

Цемент-қириндили листлар. (ЦСП)

Цемент-кварцдизли плиталар – замонавий жонлангич тоза, кийини бинашга курылыш материал бұлыб, «куруж монетасы» курылышнда кені бойдалатынды.

Цемент-көрмидин плиталар – эң аввало турли максатларга мўъассаланган йўзма конструкцияларни баран этишда бойланилади.

- янги қурилаётган ёки эски биноларнинг реконструкция қилинида фасадлар, пардевлар, послир, шифтларга фойдаланилади.
- махсус виванотларнинг ёнги хавфсизлигига қосибан юқори талаблар, атмосфера таъсирга чидамликни қосиб талаблар қўйиладиган конструкцияларида фойдаланилади.

Асосий физик-механик хоссалари

Хоссаи	Күрөткөчү
Зичлиги кг/м^3	1300
Намлиги %	9 $\pm$ 3
Калкылыгы бүйүчкө сүз шимүүчанын	
24 саат даамында, %	<16,0
Калкылыгы 8-16 мм бүлгөн плиталарынын	
эчилишидеги муштакылыгы, МПа	12,0
Өлчөмдөрүндөгү фарк:	
калкылыгы бүйүчкө, мм	$\pm$ 0,3
үстүлүгү ва нин бүйүчкө, мм	$\pm$ 3,0



Алюмин-композит листлар.

Алюмин-композит панеллар - бу ўзига хос «бутерброд»га ўхшаш икки алюмин листи ва улар орасидаги полимер тўлдиргичдан иборат мураккаб қўп қатламли материалдир.

Фойдаланиш соҳалари:

- биносарнинг замонавий эстетырини таъминловчи ва қўшимча деворларни иссиқлик изолацияси, соддалиги ва узоқ вақт хизмат қилишини таъминловчи шомолятиландиган фасадларда;
- Меъморчиликда балконлар, қирғилар, бўғошлар ва сымбонларни қопламда;
- тунелларни қопламда;
- Кўрғазма стендлари интерьерларини пардозламда;
- пардеворларни қуринида, реклама шитларини ва турли қўтиларни қуринида;
- турли ускуналарнинг: юзукхона, актиқушлар, автомобил ва вагонларни пардозламда, эски биносарни реконструкция қилинида ва бошқ.

Композит панель ўзига ўхшаш материалларга нисбатан 50-70 %га енгил (алюмин листга нисбатан ўртача 1,6 марта, пўлат листга нисбатан 3,4 марта, фиброцементга нисбатан 2,1 марта енгил).

Композит панеллар қуёш нуруни яхши қайтаради ва шунинг учун уларнинг ташқи кўриниши чиройли.

Қилинида 3 мм бўлаган композит панелларнинг умумлаштирилган техник таърифлари

Оғирлиги, кг/м²	3,6
Чўзилишда ериқчанлиги, МПа	260
Тоқиллиқда ериқчанлиги, МПа	180
Тоқилиш модули, МПа	$2,85 \times 10^4$
Алюмин қатламни қўчилишда ериқчанлиги, Н/мм	18,7
Тоқилу қилиш коэффициенти, α	25
Чўзилиш қилишда коэффициенти, α¹	$2,5 \times 10^{-5}$

Қуруқ қурилиш қоришмалари

Қуруқ қурилиш қоришмалари – бу қўп компонентлардан тилини тилини бўлиб, уларнинг таркибларида шундай белгиланган қўшиқчиликлар, шундай белгиланган қўшиқчилик ва шундай белгиланган қўшиқчилик, шундай белгиланган қўшиқчилик ва шундай белгиланган қўшиқчилик.

Қуруқ қурилиш қоришмалари – бу қўп компонентлардан тилини тилини бўлиб, уларнинг таркибларида шундай белгиланган қўшиқчиликлар, шундай белгиланган қўшиқчилик ва шундай белгиланган қўшиқчилик.

Нишабига кўра томлар шартли равишда текис ва нишабли бўлади.

Абсолют томлар бўлмайди. Чунки томлар ўз вазифасига кўра бинони атмосфера ёғин-сочинилардан ҳимоя қилишлари учун қаида 3% нишабга эга бўлишлари керак. «Нишабли томлар»да оғиш бурчаги 20%дан кўп бўлади ва том ости жойлари чордоқ ёки мансарда кўринишида фойдаланилиши мумкин. Текис томларда нишаб 3% бўлади.



Томлар

Ҳозирги вақтда лойиҳачилар олдида муайян томга материал танлаш анча қийин бўлиб қолмоқда. Бу муаммоянинг қийинлиги қурилиш бозорида аниқланган томбон материаллар билан бир қаторда кўпдан-кўп маҳаллий ва чет элда ишлаб чиқарилган материаллар мавжудлигидир. Шунинг учун уларни танлаш анча қийин бўлиб қолмоқда. Бундай ҳалқашлик кўпинча бир турдаги материалнинг турли фирмаларнинг номлари билан номлангани билан боғлиқдир.

Томбон материалларни танлашни осонлаштириш учун уларни қуйидаги оддий белгилари бўйича сифатга ажратили мумкин:

- ✓ Дошани (черепица, табиий шифер, асбестоцемент плетка, «омшак» черепицаи др.).
- ✓ Листингачи (асбестоцемент, металл текис и профилланган ва блок.).
- ✓ Рулонли (фрами) (пергамин, рубероид ва уларнинг замонавий модификациялари).
- ✓ Плёнкали (резинали ва полимер мембраналар).
- ✓ Мастиқали (битумли ва полимер мастиқалар).

Ҳар қандай классификация каби юқоридаги классификация ҳам шартлидир.

Томбон материалларнинг классификацияси

Томбон материаллари (сифатлари)	Томбон материаллари (сифатлари)	Томбон материаллари (сифатлари)	Томбон материаллари (сифатлари)	Томбон материаллари (сифатлари)
1. Дошани (черепица, табиий шифер, асбестоцемент плетка, «омшак» черепицаи др.).	2. Листингачи (асбестоцемент, металл текис и профилланган ва блок.).	3. Рулонли (фрами) (пергамин, рубероид ва уларнинг замонавий модификациялари).	4. Плёнкали (резинали ва полимер мембраналар).	5. Мастиқали (битумли ва полимер мастиқалар).

Томбон материаллари (сифатлари)	Томбон материаллари (сифатлари)	Томбон материаллари (сифатлари)	Томбон материаллари (сифатлари)	Томбон материаллари (сифатлари)
1. Дошани (черепица, табиий шифер, асбестоцемент плетка, «омшак» черепицаи др.).	2. Листингачи (асбестоцемент, металл текис и профилланган ва блок.).	3. Рулонли (фрами) (пергамин, рубероид ва уларнинг замонавий модификациялари).	4. Плёнкали (резинали ва полимер мембраналар).	5. Мастиқали (битумли ва полимер мастиқалар).

- Пол нима учун хизмат қилади?
- Замонавий полбоп материаллари қандай талабларга жавоб бериши керак?

Асосий таснифлар

- Полон називается строительная конструкция, на которой осуществляется жизнедеятельность людей или животных (преобразованные процессы, полостью и состоянием пола и значительная степень зависит от уровня людей и качества производимой продукции).
- Проектирование пола следует осуществлять в зависимости от заданных воздействий на полы и специально привнесен в нем, с учетом климатических условий строительства. Полы подвергаются, прежде всего, механическим нагрузкам, поэтому интенсивность этих нагрузок может быть различной: слабой, умеренной, значительной и весьма значительной (по СНиП 3.04.01-87, см. табл. 3.1).
- Важной является также и такая характеристика, как воздействие жидкостей на полы. Интенсивность воздействия жидкостей подразделяется на малую, среднюю и большую (таблице см. СНиП 3.04.01-87).
- В полах, в зависимости от назначения помещения, предъявляются самые разнообразные требования, порой противоречащие друг другу (функциональные, эксплуатационные, санитарно-гигиенические, декоративные и др.).

- Полы гражданских зданий должны быть прочными,
- многослойными, упругими, гладкими (но не скользкими), аб-
- ладить малым тепловыделением, легко очищаться от загряз-
- нений, иметь эстетичный вид и гармонизованы с интерьером.
- К полам промышленных зданий предъявляют полы -
- шенные требования по сопротивляемости механическим воз-
- действиям (растерению, удару и др.), а для некоторых произ-
- водств – по химической стойкости, теплостойкости и др.
- В помещениях с повышенной влажностью и "мои -
- рыми" режимом эксплуатации пола должны быть водостойкие -
- ми и водонепроницаемыми, а в пожароопасных – негорюче -
- миими. Развитие современных отраслей промышленности, на про-
- мьер, радиотелевизионной, а также повсеместное использование
- компьютерной техники, выдвигает повышенные требования к
- таким характеристикам пола, как безысконность, безыско -
- рости, электропроводность.

Полы являются не только конструктивной частью, но и одним из основных элементов интерьера.

1 - покрытие; 2 - стяжка;

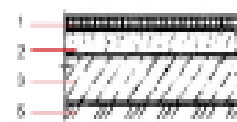
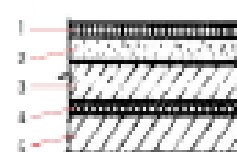
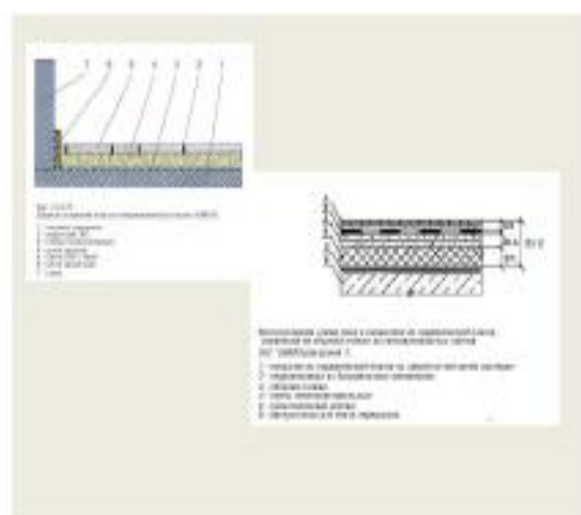
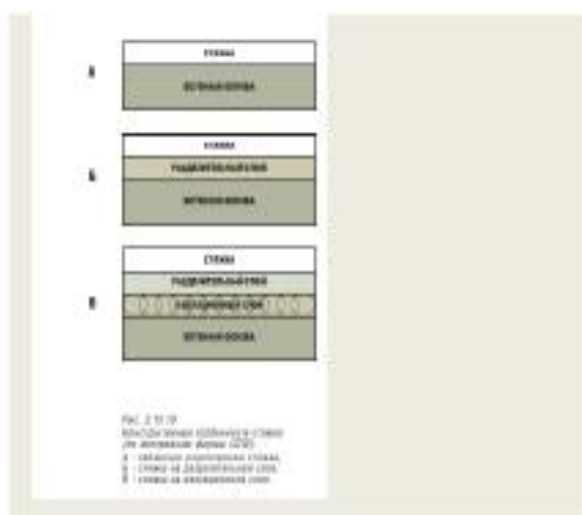


Рис. 3.10.2
Схема двухслойного пола:
4 - 1-й слой;
5 - 2-й слой.







Хәзерги вақтда хуриликда полларни ёниш учун полимер ўрама ва плитка материаллар янги тарқалган.

Полимер полдон материаллар, ёлч, сопол қоплама материалларидан анча сатил, улар биотурғун, мустаҳкам, гигиена талабларига жавоб беради.

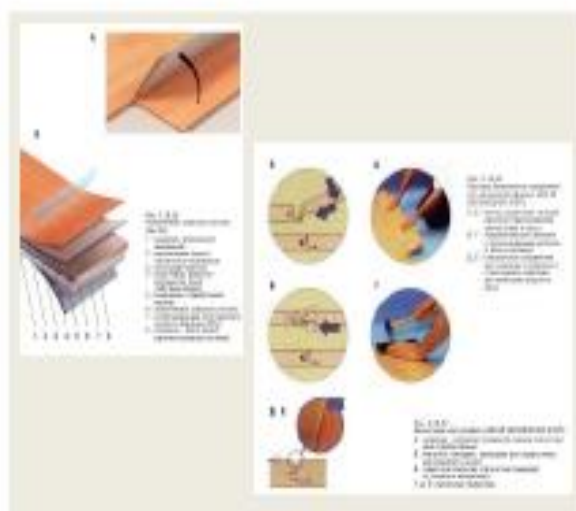
Полимерга қопланган ўрама материаллар турли синтетик полимерлар асосида тўлдиргичлар, пластификаторлар ва пигментлар қиратиб тайёрланади. Улар линолеумларга ва синтетик гилем қопламаларга бўлинади.

Полимер турнга қараб линолеумлар: поливинилхлорид, глифталли, коллоксилини, резинали (реини) линолеумларга бўлинади ҳамда тузиллишига қараб асоссиз, асосли (иссиқликдан ва тўғушдан ҳимояловчи) бир қатламли ва кўп қатламли линолеумларга бўлинади, юзасидати рангга қараб эса бир рангли ва кўп рангли турларга ажратилади.



Table 1.1: Average annual consumption of various types of flooring materials in the Republic of Armenia from 2010 to 2014.

Material type	Material name	Unit of measurement	Material quantity	Average annual consumption		Material quantity	Material quantity
				2010	2014		
Parquet materials							
1	Parquet (wood)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
2	Parquet (laminate)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
3	Parquet (ceramic)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
Other materials							
4	Parquet (stone)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
5	Parquet (metal)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
6	Parquet (plastic)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
7	Parquet (rubber)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
8	Parquet (glass)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
9	Parquet (concrete)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
10	Parquet (brick)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
11	Parquet (tile)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
12	Parquet (stone)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
13	Parquet (metal)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
14	Parquet (plastic)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
15	Parquet (rubber)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
16	Parquet (glass)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
17	Parquet (concrete)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
18	Parquet (brick)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
19	Parquet (tile)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
20	Parquet (stone)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
21	Parquet (metal)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
22	Parquet (plastic)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
23	Parquet (rubber)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
24	Parquet (glass)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
25	Parquet (concrete)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
26	Parquet (brick)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
27	Parquet (tile)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
28	Parquet (stone)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
29	Parquet (metal)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
30	Parquet (plastic)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
31	Parquet (rubber)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
32	Parquet (glass)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
33	Parquet (concrete)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
34	Parquet (brick)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
35	Parquet (tile)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
36	Parquet (stone)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
37	Parquet (metal)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
38	Parquet (plastic)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
39	Parquet (rubber)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
40	Parquet (glass)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
41	Parquet (concrete)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
42	Parquet (brick)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
43	Parquet (tile)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
44	Parquet (stone)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
45	Parquet (metal)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
46	Parquet (plastic)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
47	Parquet (rubber)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
48	Parquet (glass)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
49	Parquet (concrete)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
50	Parquet (brick)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
51	Parquet (tile)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
52	Parquet (stone)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
53	Parquet (metal)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
54	Parquet (plastic)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
55	Parquet (rubber)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
56	Parquet (glass)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
57	Parquet (concrete)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
58	Parquet (brick)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
59	Parquet (tile)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
60	Parquet (stone)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
61	Parquet (metal)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
62	Parquet (plastic)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
63	Parquet (rubber)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
64	Parquet (glass)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
65	Parquet (concrete)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
66	Parquet (brick)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
67	Parquet (tile)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
68	Parquet (stone)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
69	Parquet (metal)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
70	Parquet (plastic)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
71	Parquet (rubber)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
72	Parquet (glass)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
73	Parquet (concrete)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
74	Parquet (brick)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
75	Parquet (tile)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
76	Parquet (stone)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
77	Parquet (metal)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
78	Parquet (plastic)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
79	Parquet (rubber)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
80	Parquet (glass)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
81	Parquet (concrete)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
82	Parquet (brick)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
83	Parquet (tile)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
84	Parquet (stone)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
85	Parquet (metal)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
86	Parquet (plastic)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
87	Parquet (rubber)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
88	Parquet (glass)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
89	Parquet (concrete)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
90	Parquet (brick)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
91	Parquet (tile)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
92	Parquet (stone)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
93	Parquet (metal)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
94	Parquet (plastic)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
95	Parquet (rubber)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
96	Parquet (glass)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
97	Parquet (concrete)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
98	Parquet (brick)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
99	Parquet (tile)	m²	1000	1000	1000	1000	1000
100	Parquet (stone)	m²	1000	1000	1000	1000	1000





Полимерга қопланадиган полимер ўрама материаллар сўлашишга яхши қаршилик кўрсатади, сувики кам синдиради, этилунчанлиги юқори ва бошқа ижобий хоссларга эга бўлади. Қўшиқланган латекс асосида тайёрланадиган туқам синтетикги ғилам яхши қатламга ўрама материал бўлиб, унда сўлашишга қадамли устак қатлам полиамид (капрон) митодам, асоси эга қўширтирилган табиий ёки синтетик латексдан бажарилган.

Гилам қопламанинг умумий қалқинлиги 8 мм да капрон тукиниг баъландлиги 3 мм, кўширтирилган латекс асос баъландлиги эса 5.6 мм.

Туқан гилам утуулгити 12 м гача эки 1 дан 4 м гача ки калыплгити 8 мм бұлган бир эн матолар күрүнүшндө тайырланады.







Триплекс ойнадан ясалган декоратив поллар.



Рис. 2.18.1.1.1
Технический чертёж: "Полы с покрытием из плитки (СГ)"
1 - покрытие из плитки
2 - слой клея
3 - слой стяжки
4 - слой гидроизоляции
5 - слой утеплителя

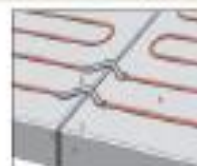


Рис. 2.18.1.1.2
Технический чертёж: "Полы с покрытием из плитки (СГ)"
1 - покрытие из плитки
2 - слой клея
3 - слой стяжки
4 - слой гидроизоляции
5 - слой утеплителя



Рис. 2.18.1.1.3
Технический чертёж: "Полы с покрытием из плитки (СГ)"
1 - покрытие из плитки
2 - слой клея
3 - слой стяжки
4 - слой гидроизоляции
5 - слой утеплителя

Рис. 2.18.1.1.4
Технический чертёж: "Полы с покрытием из плитки (СГ)"
1 - покрытие из плитки
2 - слой клея
3 - слой стяжки
4 - слой гидроизоляции
5 - слой утеплителя

- Пол нима учун хизмат қилади?
- Замонавий полбон материаллари қандай талабларга жавоб бериши керак?

“Qurilish materiallari sanoatida innovatsion texnologiyalar” fanidan test savollari

1. Temir-beton ihtirosi uchun birinchi patentni kim olgan?
2. Portlandsement ihtirosi uchun birinchi patentni kim olgan?
3. GOST talablariga ko‘ra portlandsement qanday markalarga ega?
4. Hozirgi vaqtda O‘zbekistonda nechta portlandsement ishlab chiqaruvchi zavodlar mavjud?
5. Hozirgi vaqtda O‘zbekistonda zamonaviy qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi nechta qo‘shma korxona mavjud?
6. Metall qoliplarni moylash uchun foydalaniladigan zamonaviy moylash materiallariga qanday talablar qo‘yiladi?
7. Metall qoliplarni moylash uchun foydalaniladigan zamonaviy moylash materiallariga qanday talablar qo‘yiladi?
8. Metall qoliplarni moylash uchun foydalaniladigan zamonaviy moylash materiallariga qanday talablar qo‘yiladi?
9. Nima maqsadda gips xamiriga kimyoviy reaksiya ketishiga etarli bo‘lgan suv miqdoridan bir muncha ko‘proq suv qo‘shiladi?
10. Qanday birikmalar xisobiga so‘ndirilmagan oxak suv ta’siriga yuqoriroq chidamli tosh berishi mumkin?
11. Silikat betonlar bog‘lovchi moddalarning qaysi turidan tayyorlanadi?
12. Qanday moddalar gidravlik bog‘lovchi moddalar guruhiga kiradi?
13. Qanday moddalar havoii bog‘lovchi moddalar guruhiga kiradi?
14. Gips bog‘lovchi moddalarning qaysi turiga kiradi?
15. Qurilish gipsi gidratatsiyasi reaksiyasini aniqlang
16. Portlandsementni qotish davrida xajm o‘zgarishiga qaysi omil ta’sir qiladi?
17. Portlandsement klinkerining asosiy minerallari
18. Portlandsementning asosiy xossalari -
19. Portlandsement qotish vaqtida belit:
20. Portlandsement qotish vaqtida alit:
21. Avtoklavda qotadigan bog‘lovchilarga:
22. Eritib tosh buyumlarini olish uchun ishlatiladi
23. Texnologik xossalarga kiradi
24. Temirbeton buyumlari yaxshi ishlaydi
25. Engil beton tayyorlashda qanday g‘ovak to‘ldirgichlardan foydalaniladi?
26. Portlandsement qotish davrida xajmining notekis o‘zgarishi qanday omilga bog‘liq?
27. Qaysi kimyoviy reaksiya orqali qurilish gipsini gidrotatsiyasi

ifodalanadi?

28. Magnezial bog'lovchilar bog'lovchi moddalarning qaysi turiga kiradi
29. So'ndirilmagan ohak nimadan tashkil topgan?
30. Beton uchun foydalaniladigan mayda to'ldirgich nima uchun ma'lum donadarlik tarkibiga ega bo'lishi kerak?
31. Betonni o'rtacha zichligini aniqlashda qaysi ko'rsatgichlar xisobga olinadi?
32. Beton qorishmasidagi suv-sement nisbatining ortishi nimaga olib keladi?.
33. Temir-betonning asosiy afzalliklari
34. Mayda to'ldirgich nimada bo'lmaydi?
35. Anorganik issiqlik izolyasion materiallar bu:
36. Qaysi qurilish materiallarining issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori:
37. Qaysi qurilish materiallarining issiqlik o'tkazuvchanligi past:
38. Issiqlik izolyasiyasi materiallari qaeatlarda ko'p ishlatiladi?
39. Qurilish materiallarining umumiy g'ovakligi nimaga ta'sir etadi?
40. Materiallarning g'ovakligi ortganida uning uning issiqlik o'tkazuvchanligi
41. Qurilish materiallarining mustahkamligi o'lchov birligi qanday?
42. Konstruksiya beton klassini aniqlang
43. Materialning issiqlik o'tkazuvchanligi qachon past bo'ladi?
44. Temir-beton konstruksiyalarda nima uchun ishchi armaturadan foydalaniladi?
45. Qanday armatura sterjenlilariga ta'luqli?
46. Temir-beton konstruksiyasining harorati o'zgarganida nima uchun beton bilan armaturaning tishlashishi buzilmaydi?
47. Kompozit armaturani ishlab chiqarish uchun qanday xom ashyodan foydalaniladi?
48. Kompozit armaturadan foydalanish konstruksiyalarning xizmat vaqtiga qanday ta'sir etadi?
49. Kompozitsionnoy armaturaning ASK —markirovkasi nimani anglatadi?
50. Kompozitsionnoy armaturaning ABK — markirovkasi nimani anglatadi?
51. Kompozitsionnoy armaturaning AUK — markirovkasi nimani anglatadi?
52. Kompozitsionnoy armaturaning AAK — markirovkasi nimani anglatadi?
53. Kompozitsionnoy armaturaning AKK — markirovkasi nimani anglatadi?
54. SHishaplastik armaturaning afzalliklari
55. SHishaplastik armaturaning afzalliklari
56. SHishaplastik armaturaning afzalliklari
57. SHishaplastik armaturaning afzalliklari
58. SHishaplastik armaturaning afzalliklari
59. SHishaplastik armaturaning afzalliklari

60. SHishaplastik armaturaning afzalliklari
61. Qanday kompozitn armatura elektr tokini o'tkazadi?
62. SHishaplastik armaturaning afzalliklari
63. SHishaplastik armaturaning afzalliklari
64. Kompozit armaturada davriy profil nima uchun xosil qioinadi?
65. Kompozit armaturaning issiqlik va sovuq ta'siriga chidamligi qanday?
66. Kompozit armatura qanday diametrlarda ishlab chiqariladi?
67. Kompozit armaturani taranglashtirishda elektrotermik usuldan foydalanish mumkinmi?
68. Kompozit armaturani taranglashtirishda elektrotermomexanik usuldan foydalanish mumkinmi?
69. Kompozit armaturani payvandlash mumkinmi?
70. Fibra tolalaridan foydalanilganda ular beton yoki qorishma xossalariga qanday ta'sir etadi?
71. Maneral fibratola olish uchun asosiy xom ashyo nima?
72. SHisha fibratola olish uchun asosiy xom ashyo nima?
73. Beton tarkibini asosiy tashkil etuvchilari:
74. Beton qorishmasini joylashdan avval qolipni tayyorlash bu -
75. Xajmi 5 dm^3 bo'lgan materialning massasi 100 g. Uning o'rtacha zichligini aniqlang.
76. Orayopma plitalar va devor panellarini uzluksiz qoliplash temir-beton konstruksiyalar tayyorlashning qaysi usuliga to'g'ri keladi?
77. Orayopma plitalar va devor panellarini uzluksiz qoliplashda qanday armaturadan foydalaniladi?
78. Orayopma plitalar va devor panellarini uzluksiz qoliplashda foydalaniladigan betonning ko'nus cho'kishi qanday bo'lishi kerak?
79. Orayopma plitalar va devor panellarini uzluksiz qoliplashda issiqlik ishlovi qanday amalga oshiriladi?
80. Orayopma plitalar va devor panellarini uzluksiz qoliplashda armatura qanday usulda taranglashtiriladi?
81. Nima maqsadda qolipdagi beton vibrozichlanadi?
82. Orayopma plitalar va devor panellarini uzluksiz qoliplash usulida tayyorlangan maxsulotning maksimal uzunligi qanday?
83. Orayopma plitalar va devor panellarini uzluksiz qoliplashda armatura taranglashtiriladimi?
84. Armaturaning tarangligini betonga berish vaqtida betonning markasi loyihaviy markasining kamida necha foizini tashkil etishi kerak
85. Ishchi armaturani temir-beton konstruksiyalarning qaysi zonasiga joylashtirish zarur?
86. Plastiklovchi qo'shimchalar bu

87. Havo jalb qiluvchi, gaz va ko'pik hosil qiluvchi qo'shimchalar nima uchun foydalaniladi?
88. Tezlashtiruvchi qo'shimchalar nima uchun foydalaniladi?
89. Sekinlashtiruvchi qo'shimchalar nima uchun foydalaniladi?
90. Mustahkamlikni oshiruvchi qo'shimchalar nima uchun foydalaniladi?
91. Sovuqqa chidalikni oshiruvchi qo'shimchalar nima uchun foydalaniladi?
92. Sulfat ta'siriga chidamlikni oshiruvchi qo'shimchalar nima uchun foydalaniladi?
93. Gidrofoblikni oshiruvchi qo'shimchalar nima uchun foydalaniladi?
94. Plastiklovchi qo'shimchalar bu –
95. Stabillovchi qo'shimchalar bu –
96. Suv ushlab turuvchi qo'shimchalar bu -
97. Havo jalb qiluvchi qo'shimchalar bu –
98. Ko'pik hosil qiluvchi qo'shimchalar bu –
99. G'ovak hosil qo'shimchalar bu -
100. Beton qotishini boshqaruvchi (tezlashtiruvchi, sekinlashtiruvchi) qo'shimchalar
101. Beton zichligini oshiruvchi qo'shimchalar bu
102. Qotish vaqtini boshqaruvchi qo'shimchalar bu -
103. Gidrofoblovchi qo'shimchalar bu —
104. G'isht terish uchun qurilish qorishmalari plastikligini oshiruvchi tog' jinsi qaysi?
105. Moddani mayin qilib tuyish uning aktivligiga qanday ta'sir etadi?
106. Materialning suv shimuvchanligi uning g'ovakligiga bog'liqmi?
107. Materialning o'rtacha zichligi uning xaqiqiy zichligiga teng bo'lishi mumkinmi?
108. Vazn bo'yicha suv shimuvchanlik 100%dan
109. yuqori bo'lishi mumkinmi?
110. Devorbop sopolning effektivligini oshirish yo'llari qanday?
111. Nima maqsadda ba'zi sopol maxsulotlarni sir bilan qoplanadi?
112. G'ovak qurilish sopol buyumlarni pishirish xaroratini aniqlang
113. G'ishtni qaysi asosiy ko'rsatkichi bo'yicha markalarga bo'linadi?
114. Qurilish sopolini ishlab chiqarish uchun xom ashyoning kimyoviy mineralogik tarkibi qanday?
115. Nima uchun qurilish qorishmalari tarkibiga yirik to'ldirgich qo'shilmaydi?
116. Gaz beton qanday texnologiya asosida tayyorlanadi?
117. Materialning namligi uning issiqlik o'tkazuvchanligiga qanday ta'sir etadi?
118. Suv shimuvchanlikni nima bilan ifodalaysiz?

119. Pemza kaerda ishlatiladi?
120. Keramzit qaerda ishlatiladi?
121. Tez qotuvchi portlandsement oddiy portlandsementdan nima bilan farqlanadi?
122. Plastmassalarning asosiy komponentlarini aytib bering
123. Qayta ishlash xususiyatiga ega bo'lgan materiallar
124. O'z shakliga qaytuvchi materiallar
125. O'lchami va shaklini o'zgartirmay buziladigan materiallar
126. Standartlarga ko'ra portlandsementning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi qancha vaqtda aniqlanadi?
127. Betonlar uchun to'ldirgichlar kelib chiqishiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?
128. Betonlar uchun foydalaniladigan yirik to'ldirgichlarning o'lchami qanday?
129. Betonlar uchun foydalaniladigan mayda to'ldirgichlarning o'lchami qanday?
130. Liapor – nima?
131. Ko'pchitilgan vermikulit– nima?
132. Agloporit – nima?
133. Plastmassalarning kamchiligi
134. Mikro so'zi nimani anglatadi?
135. Nano so'zi nimani anglatadi?
136. 1 mikrometr nimaga teng?
137. 1 nanometr nimaga teng?
138. Nanotexnologiya iborasini fanga kim olib kirgan?
139. Nanotexnologiyalarning xabarchisi va asoschisi deb kim xisoblanadi?
140. Nanotexnologiya nima?
141. Nanoindustriya —.....
142. Nano o'lcham -
143. Mikro o'lcham –
144. Nanostruktura -
145. Nanotizim –
146. Nanoqatlam -
147. Nanodispers material –
148. Nanokristall material –
149. Nano zarra –

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

30. А.А. Тулаганов, Х.Х.Камилов, М.М. Вохидов, А.А. Султонов. Замонавий курилиш материаллари, буюмлари ва технологиялари. Ўқув қўлланма. – Самарқанд. Zarafshon, 2015. -140 б.
31. Қосимов Э. Курилиш ашёлари. Т.: Мехнат, 2004.
32. Тулаганов А.А. и др. Нанотехнологии в производстве цемента и бетона. Ташкент, 2008. -44 с.
33. Микульский В.Г., Сахаров Г.П. и др. Строительные материалы (Материаловедение. Технология конструкционных материалов). Учебное издание. –М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. -520 с.
34. Современное высотное строительство. Монография. М.: ГУП “ИТЦ Москомархитектуры”, 2007.-440 с.
35. Современное здание. Конструкции и материалы. Коллектив авторов. 2006. 620 с.
36. Самойлов В.С. Справочник строителя. М., Аделант, 2002.
37. Хворостухина С.А. Утепление квартиры и дома современными материалами. РИПОЛ классик. 2011. -256 с.
38. Лысенко У.И. и др. Современные отделочные и облицовочные материалы. Учебно-справочное пособие. – Ростов н/Д: “Феникс”, 2003. - 448 с., цв. илл.
39. Современные материалы. Стекломагнийевый лист. Сайдинг. Облицовочные панели. Справочник. Сост. В.И. Назаров, В.И. Рыженко. – М.: Издательство “Оникс”, 2008. – 320 с:ил.
40. Современные потолки. Справочник. Сост. В.И. Рыженко. - М.: Издательство “Оникс”, 2007. – 32 с.
41. Султанов А.А., Тулаганов А.А. ва бошқ. Курилиш материаллари ва материаллар технологияси. Дарслик. Самарқанд, 2013. 495 б.
42. Тулаганов А.А. Основы безобжиговых щелочных вяжущих и бетонов. Учебное пособие. Изд. 2-е, перераб и доп. Ташкент. ТАСИ. 2008. – 200 с.
43. Тулаганов А.А., Камилов Х.Х. Теплоизоляционный арболит. ч-I.– Ташкент. ТАСИ, 2011. - 151 с.
44. Тулаганов А.А., Камилов Х.Х. Теплоизоляционный арболит. ч- II. – Ташкент. ТАСИ, 2011. - 155 с.
45. Бисенов К.А., Касимов И.У., Тулаганов А.А., Удербаетов С.С. Легкие бетоны на основе безобжиговых цементов. Алматы: Ғылым. 2005. 412с.
46. <http://www.liapor.com/at/index.php>
47. <http://tetravion.com.ua/ru/sidishield>
48. http://science.fentu.ru/cms_files/Image/Bekker.pdf
49. <http://www.nanonewsnet.ru/>

50. <http://www.stroinauka.ru/d26dr5143m0rr7418.html>
51. http://elibrary.ru/title_about.asp?id=28655
52. <http://popnano.ru/analit/index.php?task=view&id=736>
53. <http://www.scompany.ru/nanotechnology.shtml>
54. <http://nanobuild.ru/>
55. <http://remont.komimarket.ru/modules/articles/article.php?id=368>
56. http://www.rusnanonet.ru/nanoindustry/construction/constr_field/
57. <http://sgmlab.ru/nanotechnology-in-medicine/metodicheskie-rekomendacii-informacionno-obrazovatelnyj-resurs-po-nanotexnologiyam/>
58. <http://www.allbeton.ru/>
59. <http://www.ibeton.ru/>
60. <http://www.t-o-s.ru/>
61. <http://www.pre-stess.ru/4st.htm>
62. <http://gb-stroy.ru/sushhnost-zhelezobetona/94-prednapryazhennyj-zhelezobeton-ego-sushhnost-i.html>
63. <http://www.sky-towers.ru/index.php>
64. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-104-stroymaterialy/2.htm>
65. <http://www.langheim-haus.de/deutsch/index.php?cid=110>
66. <http://www.baulinks.de/webplugin/2005/0078.php4>
67. http://www.ausbau-schlau.de/de/content/fermacell_greenline_1517.php
68. <http://www.legnostyle.ru/catalog/lestnici.html>
69. <http://agatic.com.ua/mezhkomnatnye-dveri/dveri-glazgo-fabrika-woodok>
70. <http://www.3deko.info/dekor/oformlenie/dveri/184-derevyannye-reznye-dveri-sovremennye-i-starinnye-chast-ii.html>
71. http://lotos-tkani.ru/novosti/nanotehnologii_v_proizvodstve_materialov/
72. <http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/3107/>
73. <http://www.forum-grad.ru/forum1120/thread61344.html>
74. <http://build-experts.ru/plitka-keramogranit-oblast-primeneniya-i-preimushhestva/>
75. <http://www.agromat.ua/interesting/keramicheskiy-granit/keramicheskiy-granit>
76. <http://floatglass.ru/index/sitemenu/31>
77. <http://www.viknadveri.com/ru/catalogue/company/31>
<http://base.safework.ru/iloenc?doc&nd=857200751&nh>