

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

TAQI, BuxIMI, SamDAQI

**TO‘LAGANOV A.A., KAMILOV X.X.,
VOHIDOV M.M., SULTONOV A.A.**

**ZAMONAVIY QURILISH
MATERIALLARI, BUYUMLARI
VA TEXNOLOGIYALARI**



Toshkent - 2014

UDK 691 – Строительные материалы и изделия.

To'laganov A.A., Kamilov X.X., Vohidov M.M., Sultonov A.A. Zamonaviy qurilish materiallari, buyumlari va texnologiyalari. O'quv qo'llanma, Toshkent, TAQI, 2014. 129 b.

O'quv qo'llanmada zamonaviy qurilish materiallari va buyumlarining asosiy xillari, xossalari, shuningdek yangi texnologiyalarga oid ma'lumotlar keltirilgan bo'lib, u Ushbu o'quv qo'llanma arxitektura va qurilish yo'nalishidagi oliy o'quv yurtlarida ta'lim olayotgan bakalavr va magistrantlari, shuningdek kasb-xunar kollejlari o'quvchilari uchun mo'ljallangan.

Taqrizchilar:

Texnika fanlari doktori, professor Xodjaev S.A.

Texnika fanlari nomzodi, dotsent Yusupov R.A.



© TAQI. 2014

K I R I S H

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 Islom Karimov 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 yechimga 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 2005-2010 yillar davomida jami 120 ta loyihalar amalga oshirildi.

Respublikamiz qurilish materiallari sanoati uchun yetarli 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 yetakchi 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 pardoqlash 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 “Italcera” kompaniyasi bilan hamkorlikda keramogranit mahsulotini ishlab chiqarishni tashkil qilish loyihasini amalga oshirish kablarni misol qilib keltirish mumkin. Bu ishlarni amalga oshirishda “O‘zqurilishmateriallari” aksiyadorlik kompaniyasining rolini alohida e‘tirof etish zarur. Mamlakatimiz qurilish ob‘ektlarini 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.

Ushbu o‘quv qo‘llanma arxitektura va qurilish yo‘nalishidagi oliy o‘quv yurtlarida ta‘lim olayotgan bakalavr va magistrantlari, shuningdek kasb-xunar kollejlarning o‘quvchilari uchun foydali va kerakli ma‘lumot manba‘i bo‘lib xizmat qiladi.

Томбоп материаллар:

Ишлаб чиқаришнинг Республикамиздаги мавжуд қувватлари:

Асбест-цемент листлари – 785 минг шартли плита;
Юмшоқ тоմбоп материаллар – 83,0 млн. м²;
Металл черепица ва тоմбоп металл профиллар – 5,4 млн. м²;
Турли кўринишдаги черепицалар – 150,0 минг м².

Фасадни пардозлаш буюмлари:

Республикамиздаги табиий тош материалларидан ишлаб чиқаришнинг мавжуд қувватлари – 1609,5 минг м².

Ойнаванд шиша:

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

Деворбоп материаллар:

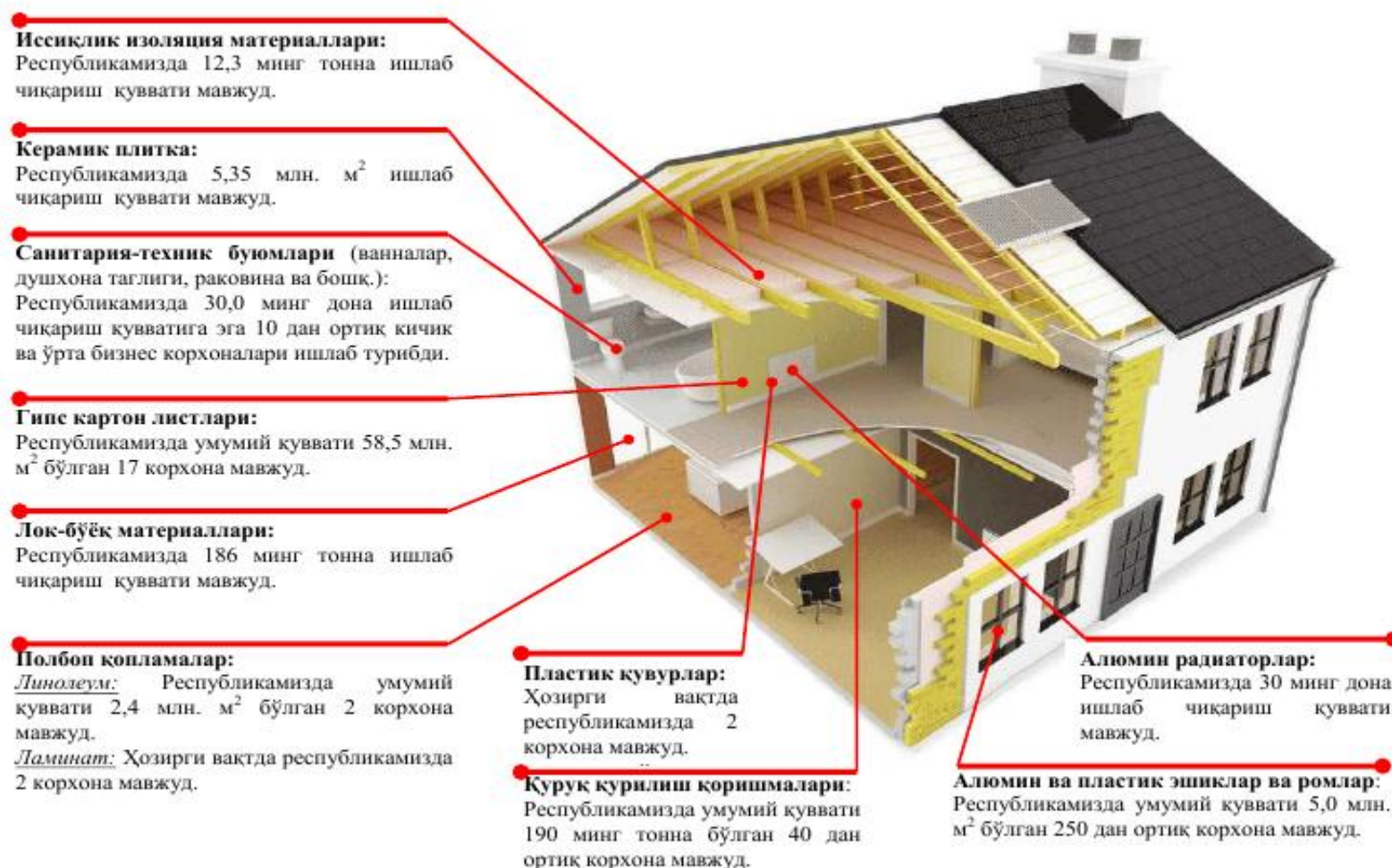
Республикамизда 3500 млн. донa сопол гишт ишлаб чиқариш қуввати мавжуд.

Цемент:

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



1-рasm. Турар joy, sanoat binolarni barpo etish uchun foydalaniladigan qurilish materiallari (2012 yil ma'lumotlari)



2-rasm. Turar joy, sanoat binolar intererlarini pardoqlash uchun foydalaniladigan qurilish materiallari

O'quv qo'llanma xaqidagi barcha taklif va mulohazalaringizni quyidagi manzilgohga yuborishingizni so'raymiz: 100011, Tashkent shahri, Navoi 13. TAQI.

1. SOPOL MATERIALLAR VA BUYuMLAR

Vatanimizda juda ko‘p tarqalgan kaolin, giltuproqlarning o‘zi va qo‘shimchalar bilan ishlatiladigan giltuproqlar sopol buyumlar ishlab chiqarish uchun zarur xom ashyodir. Giltuproq suv bilan aralashtirilganda u xoxlagan shakl berish mumkin bo‘lgan plastik loyga aylanadi. Undan yuqori haroratda pishirib va turli qurilish buyumlari, ro‘zg‘or anjomlari hamda me‘morchilik buyumlari ishlab chiqarish mumkin. U pishirilgandan so‘ng qattiq va suv ta‘siriga chidamli pishiq sun‘iy tosh material hosil bo‘ladi.

O‘zbekiston xududida sopol material va buyumlar ishlab chiqarish eramizdan 2-3 ming yil avval keng qo‘llanilgan. Pishiq g‘ishtdan II –III asrlarda kolonna asosi va deraza eshiklar o‘rnatiladigan joylarning peremichkalarini qurishda, IX asrdan boshlab devorbop material sifatida foydalana boshlangan. Bu borada ota-bobolarimizning erishgan yutuqlari qay darajada bo‘lganligi xaqida Samarqand, Buxoro, Xiva yodgorliklari dalolat berib turibdi.

Devorbob sopol buyumlar

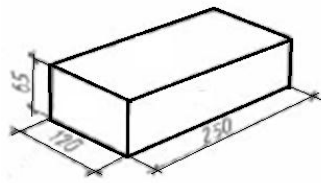
Devorbob sopol buyumlar qurilishda ishlatiladigan devorbob buyumlarning 50% ni tashkil etadi. Zichligiga ko‘ra devorbob sopol buyumlar (g‘isht, sopol tosh) 3 qismga bo‘linadi:

1. Effektiv — zichligi $1400 - 1450 \text{ kg/m}^3$ dan ko‘p emas, issiqni yaxshi ushlab tura oladigan;
2. Shartli effektiv - $1450 - 1600 \text{ kg/m}^3$;
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'ishtar 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.

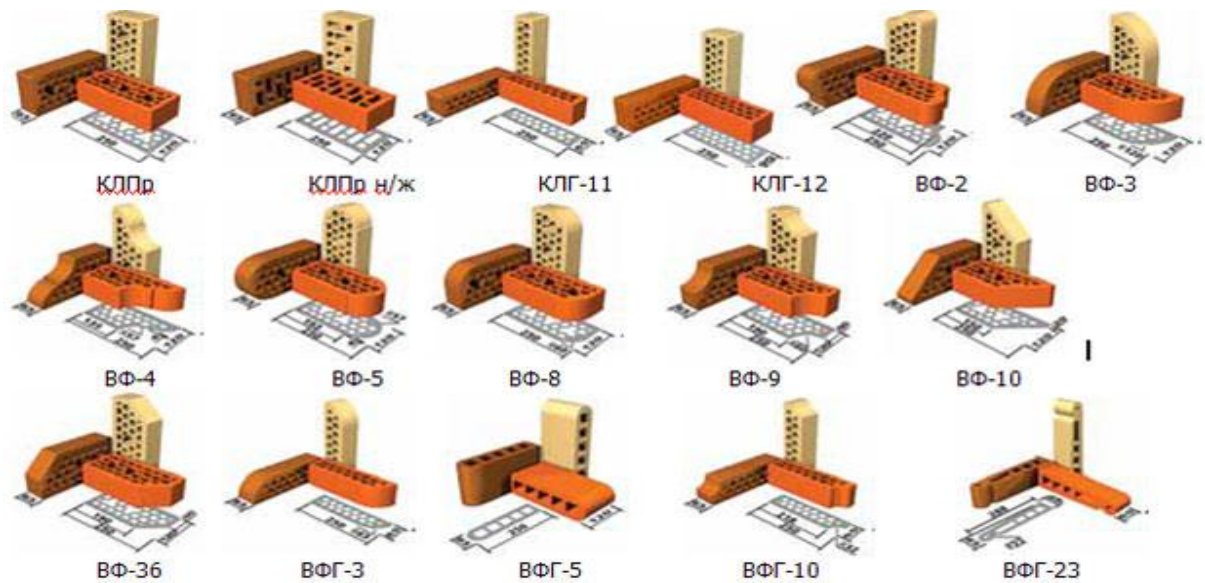
Eng ko'p tarqalgan devorbop materiallarning turlari 3-5-rasmlarda keltirilgan.



3-rasm. Oddiy pishiq g'isht.



4-rasm. Devorbop materiallarning yangi turlari.



5-rasm. Pardozbop g'ishtlar



Gilli cherepitsa loydan qolipga quyilgan, so'ngra pishirilgan to'g'ri burchakli plitkalar yoki novlar ko'rinishidagi qurilish materialidir (6 – rasm). U bilan tom yopiladi. Arzonligi, chidamliligi va me'moriy sifatlari jihatdan boshqa tombop materiallardan qolishmaydi.

Shtamplangan cherepitsa, ko‘p novli tasmaimon cherepitsa, tasmaimon yassi cherepitsa va tom o‘rkachiga yopiladigan novsimon cherepitsa ko‘p ishlatiladi.



6-rasm . Gilli cherepitsa

Koshinlash materiallari ham sopol buyumlar ishlab chiqarishning umumiy texnologiyasi asosida tayyorlanadi.

Koshinlash materiallari nam o‘tkazmaydigan bo‘lishi va devorning asosiy materialiga nam o‘tishiga yo‘l qo‘ymasligi, sovuqqa bardosh bera olishi (25 sikl) mustahkam bo‘lishi va devorlarga osonlikcha qoplanadigan bo‘lishi zarur.

Koshinlash materiallarini ishlab chiqarishning zamonaviy texnologiyasi 2-6% namlikdagi giltuproq kukunini yuqori bosim ostida presslash usuliga asoslangan.

Plitkalarni tayyorlashda qolipdagi giltuproq kukuni presslash uskunalarida (14-16 MPa bosimda ostida) yaxshilab zichlashtiriladi. Maxsus avtomatlarda sirlanadi va xumdonlarda pishiriladi.

Devorlar sirtlariga qoplash (koshinlash) uchun ishlatiladigan materiallarning asosiy turlari bular koshinlash g‘ishtlari, bloklari va koshinlash plitkalaridan iborat (7-rasm).

Fasadni plitalar bilan koshinlash asosan devorlarni qurish vaqtida amalga oshiriladi. Ularning o‘lchamlari turlicha bo‘lishi mumkin (240x140x15 mm; 120x65x6 mm). Gilam nusxa sopolalar rang-barang yupqa plitkalardan iborat bo‘lib, qog‘ozga yopishtirib ishlatiladi va gilamga o‘xshab turadi. Plitkalar

46x46x4; 23x23x3; 48x48x4; 48x23x4; 20x20x2 mm o'lchamlarda ishlab chiqariladi.

Binolarning ichki sirtlarini koshinlashda ishlatiladigan materiallar sovuqqa bardoshli bo'lishi shart emas. Ularning o'lchami aniq, shakli muntazam va rangi bir tekisda bo'lishi kerak. Suv shimmaydigan, o'tga chidamli, yetarlicha mustahkam bo'lishi zarur. Shakli to'g'ri to'rtburchak, kvadrat yoki boshqacha bo'lishi mumkin. Plitkalar yuzining qing'ir-qiyshiqi birinchi sortda eng ko'pi bilan 1,0 mm bo'lishiga yo'l qo'yiladi. Suv shimuvchanligi 16% dan ortmasligi kerak.

Polbop sopol plitkalar bundan tashqari zarbga chidaydigan va yeyilmaydigan bo'lishi zarur. Ular ikki turga bo'linadi: sopol plitkalari va koshinlar (naqshli plitkalar). Plitkalarining suv shimuvchanligi 4% dan oshmaydi, yeyiluvchanligi 0.25 g/sm^2 .



7-rasm. Pardoqlash ishlari uchun mo'ljallangan sopol plitkalar

Fasadlarni pardoqlash uchun foydalaniladigan barcha tabiiy tosh materiallari ma'lum darajada g'ovaklik va ba'zi xollarda ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan xilma-xil mayda chiziqlarga ega bo'lishi mumkin. Vaqt o'tishi bilan bunday pardoz materiali yumshab, uvalanib ko'chib tusha boshlaydi. Bunday muammoni binoni tekis sayqallangan keramogranit bilan pardoqlash orqali hal qilish mumkin.

Keramogranitning tarixi XX asrning 60 yillarining oxirlariga borib taqaladi va bir qancha yil o'tib bu materialdan keng ko'lamda foydalana boshlandi.

Ushbu material noyob sifatga, ya'ni kislota va ishqor ta'siriga chidamliligi bilan ajralib turadi. Keramogranitning yana bir noyob sifatlaridan biri bu uning qattiqligi (Moos shkalasi bo'yicha 7-8) va uning yedirilishga yuqori chidamliligidir.

Keramogranit – ekologik toza material bo'lib, uning suv shimuvchanligi massasi bo'yicha 0,1–0,2% ni tashkil etadi. Uning bilan nafaqat ichki va tashqi devorlarni, balki shamollatiluvchi fasadlarni pardoqlash va ochiq balkon va ayvonlarda foydalanish mumkin (8- rasm).



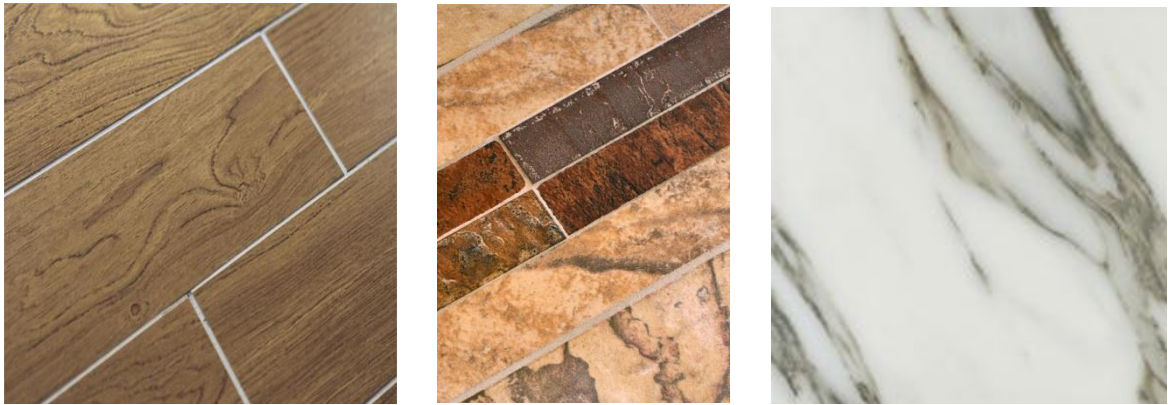
8-rasm. Keramogranit bilan pardoqlangan xonaning ko'rinishi

Uning fizik va mexanik xossalari yuqori va afzalliklari quyidagilardan iborat:

- siqilishdagi yuqori mustahkamlik;
- yedirilishga chidamlilik;
- g'ovakligining kamligi (namlikni deyarli shimmaydi);

- harorat oʻzgarishiga chidamliligi;
- yuqori sovuqqa chidamliligi;
- vaqt oʻtishi va ultrabinafsha nurlari taʼsirida qarish jarayoniga chidamlilik;
- yuza va xajm boʻyicha tarkibining bir xilligi;
- keng koʻlamdagi ranglar va turli koʻrinishda ishlab chiqarishning mavjudligi (9–rasm).

Keramogranitning kamchiligi sifatida uning shisha strukturasiga oʻxshash moʻrtligi va egilishdagi mustahkamligining pastligini koʻrsatish mumkin.

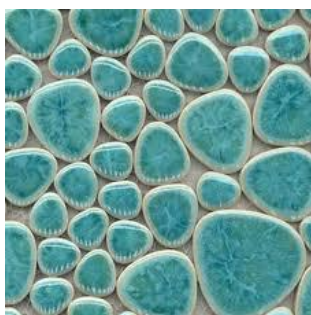


9-rasm. Yogʻoch va tabiiy tosh teksturasi berib tayyorlangan keramogranitlar

Gilamnusxa-mozaika plitkalari (gilamnusxa keramika) kichik oʻlchamdagi yupqa sir bilan qoplangan yoki qoplanmagan boʻlib, gilam koʻrinishida qogʻoz asosga yelimlangan holda ishlab chiqariladi. Plitkalarining yuzasi shaffof yoki xira, yaltiraydigan yoki yaltiramaydigan, oq yoki rangli sir bilan qoplangan boʻlishi mumkin. Ular yuzasini qoplashda «berezka», «mimoza», «malaxit» va boshqa tabiiy materiallarnig koʻrinishini beruvchi sirlar bilan qoplanishi mumkin.

Gilamnusxa-mozaika plitkalari yuzasiga maxsus suyak yelimi surib oʻrov yoki qop ishlab chiqariladigan qogʻozga yelimlangan va oʻralgan holda yetkazib beriladi. Plitkalar orasidagi choklar vertikal va gorizontal toʻgʻri chiziqli yoki xaotik ravishda joylashtirilgan boʻlishi mumkin (10-rasm). Hozirgi vaqtda qogʻoz oʻrniga polipropilen toʻrlaridan foydalanimoqda. Plitkalar oʻz joyiga

oʻrnatilganidan soʻng ularning yuzasiga issiq suv bilan ishlov berib, qogʻoz yoki toʻrni plitkalar yuzasidan ajratib olish mumkin (10-rasm).



10-rasm. Mayda plitkalardan mozaikali gilam

Sopol materiallarning kanalizatsiya uchun moʻljallangan sopol quvurlar, sanitariya-texnika buyumlari kabi turlari ham mavjud.

Turar joylarni suv bilan taʼminlash va kanalizatsiya muammolari qadimiy Misr va Mesopotamiya davrida mavjud boʻlgan. Sanitar-texnik qurilmalarning murakkab turlari qadimgi Misr va Rimda yaratilgan. Murakkablik jihatidan ular hozirgi zamonaviy inshootlardan qolishmagan. Sanitar texnikaning keyingi rivoji XVIII asrda Angliya va Fransiya toʻgʻri keladi. Oʻsha vaqtda unitazli xojatxonalar ixtiro qilingan. Sanitar fayans – vannalar, rakovinalar, unitazlar ishlab chiqarish boshlangan. Ularni oq plastik giltuproq, kaolin, kvars va dala

shpatidan tayyorlab, yuqori xaroratda pishirishgan. Keyinchalik bundan buyumlarni ishlab chiqarish Germaniyada boshlangan.

Maxsulotni tayyorlashda tayyorlangan loy gips qoliplarga quyilgan. Keyin quritilgan maxsulot tarkibida qo'rg'oshin bo'lgan yengil eruvchan sir bilan qoplangan.

Sanitariya-texnika buyumlari fayansli (unitaz, umivalnik) chinni va yarim chinni guruhlariga bo'linadi (11 - rasm). Hozirgi vaqtda ular a'lo sifatli xom ashyodan tayyorlanadi.

Hamma sanitariya buyumlari, ularga zarur xossalarni berish va tashqi ko'rinishini yaxshilash uchun sir bilan qoplanadi.



11-rasm. Sanitariya-texnika buyumlari

Sanitar-texnik buyumlar dekarativlik, silliq yuza, oson tozalanish va uzoq vaqt o'z xossalarini saqlab qolish xususiyatiga ega.

Bu buyumlarning kamchiligi ularning mo'rtligidir. Shunga qaramay chinnidan tayyorlangan sanitar- texnik buyumlar xanuzgacha eng yaxshi va zamonaviy buyum bo'lib qolmoqda.

Quvurlar diametri 150-600 mm gacha, sopoli zich, zarralari uyushib ketgan, sirti va ichi sirlangan bo'ladi. Bular o'tga chidamli yoki qiyin eriydigan plastik loydan shamot qo'shib (ba'zan kvars qumi) maxsus presslarda tayyorlanadi. Quvurlar 2 atm gidravlik bosimga bardosh beradi.

Sopoldan o'tga chidamli materiallar ham tayyorlanadi. Bular dinas, shamot, magnezitli, dolomitli, xromli kabi buyumlardir. O'tga chidamli materiallar yuqori ($100-1750^{\circ}\text{S}$) harorat ta'siriga bo'ladigan konstruksiyalarni qurish uchun ishlatiladi.

Bilimni mustahkamlash uchun savollar:

1. Devorbop materiallar haqida nimalarni bilasiz?
2. Giltuqroqdan foydalanib ishlab chiqariladigan sanitar-texnika buyumlari ishlab chiqarish tarixini bilasizmi?
3. Sanitar-texnik buyumlar qanday giltuproqdan foydalanib tayyorlanadi?
4. Gilli cherepitsa nima?
5. Keramorgranit nima?
6. Keramogranit ishlab chiqarish texnologiyasini aytib bering.
7. Gilamnusxa-mozaika plitkalari qanday usullar bilan olinadi?
8. Pardozbop buyumlarni sanab o'ting.
9. Maxsus sopol buyumlarni aytib bering.

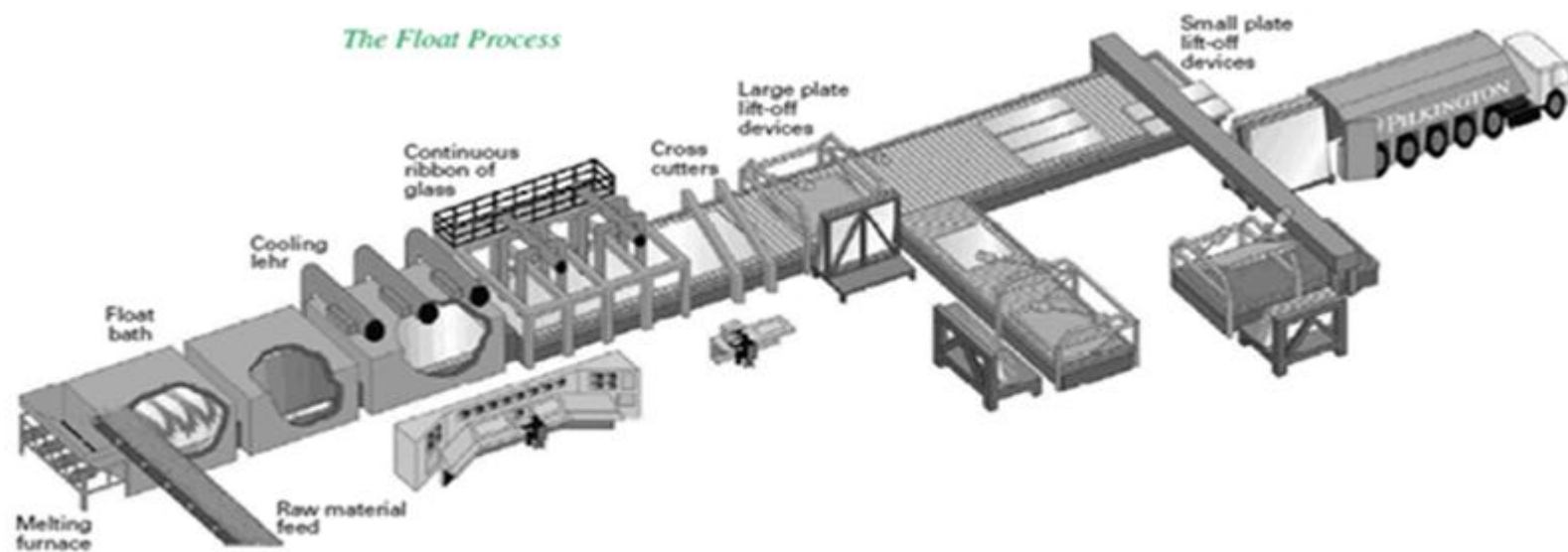
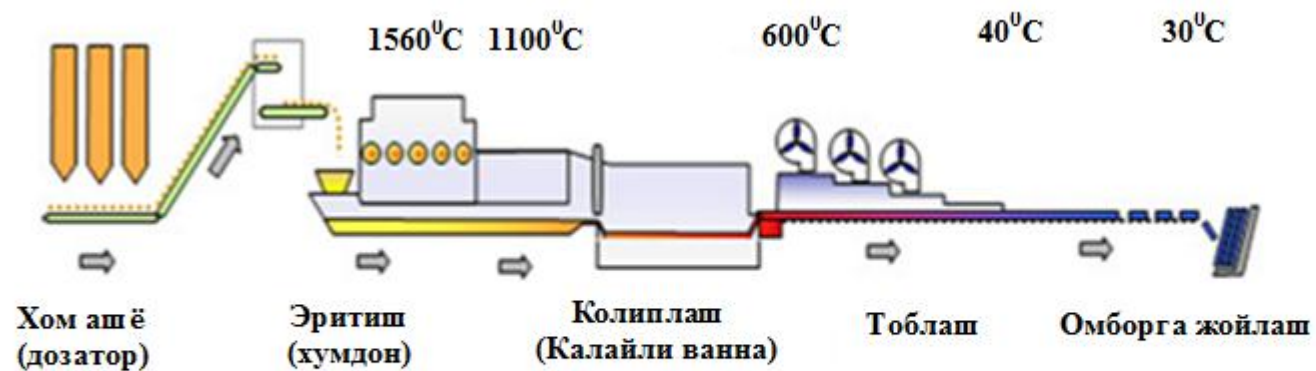
2. SHISHA VA SHISHA MAXSULOTLARI

2.1. Oynavand shisha tayyorlash texnologiyasi

Oynavand shisha tayyorlash jarayonida 1500°S da eritilgan shisha massasi taxminan 1100°S haroratda xumdondan qalay eritilgan katta vannaning yuzasiga to'kiladi (12 – rasm). U zarur qalinlikda yoyilib, sirt tortishish kuchlari xisobiga qalay yuzasida suzib yuradi. Nazorat qilinadigan ishlab chiqarish jarayonida erigan massa zarur qalinlikka qarab 300 dan 360 mm kenglikkacha yoyilishi mumkin.

Shishaning qalinligi qo'rg'oshili vannada asta sekin qotayotgan shisha tasmaning harakatlanish tezligiga bog'liq. Uzunligi 110 metr bo'lgan sovitish tunnelidan so'ng xona haroratidagi uzun shisha tasmasiga ega bo'lamiz.

Maxsulot ideal ravishda tekis va bir biriga parallel ikki yuzaga ega bo'ladi. Kesuvchi mashina harakatlanayotgan tasmaning ikki chetini va ma'lum o'lchamdagi bo'laklarni kesadi. Har xil o'lchamdagi bo'laklarni sotuvga yoki qayta ishlovga jo'natish mumkin.



12 - rasm. Oynavand shisha ishlab chiqarishning zamonaviy texnologiyasi

2.2. Shishapaketlar

Shishapaketlar bu ikki yoki undan ko'p shisha listlarini bir-biri bilan oraliq ramka va germetik yordamida birlashtirilgan germetik yopiq konstruksiyadir. Shisha listlar orasidagi bo'shliq quruq havo yoki inert gaz bilan to'ldirilishi mumkin (13- rasm).



13- rasm. Ikki kamerali shishapaketning tuzilishi

Aluminiy oraliq ramka ortiqcha namlikni shimib, shishapaket oralig'ida kondensat hosil bo'lishiga qarshilik ko'rsatuvchi maxsus adsorbent bilan to'ldiriladi.

Shishapaketning afzalliklaridan biri bu uning toʻlaligicha germetikligidir va bu shishapaket ichiga namlik va changning kirishini oldini oladi. Shishapaketning germetikligi dastlabki va ikkilamchi germetizatsiya qatlami hisobiga amalga oshiriladi. Dastlabki germetizatsiya oraliq ramkaning chetlariga germetik surtish va ikkilamchi germetizatsiya esa shishapaketning butun chekkalariga surtishni koʻzda tutadi.

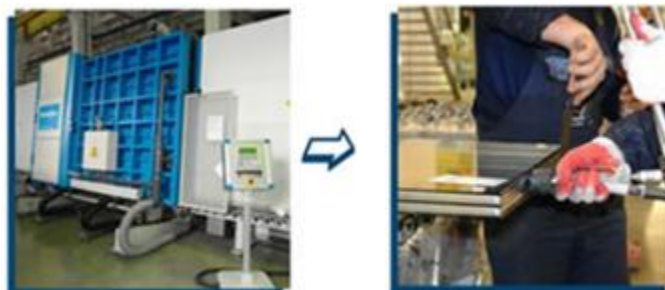
Shishapaket zamonaviy deraza konstruksiyasining asosiy elementlaridan biri hisoblanadi.

Shishapaket derazaning asosiy yuzasini tashkil etar ekan, deraza konstruksiyasining issiqlik-texnik va tovush izolyatsion xossalari, derazasi PVX yoki alyumin profillarining kameralari soniga emas, balki shishapaketning xossalariga bogʻliq.

14-rasmda shishapaketlar ishlab chiqarishning texnologik jarayoni koʻrsatilgan. 15-19-rasmlarda shishapaket va shishadan bino va inshootlarda foydalanishga misollar keltirilgan.

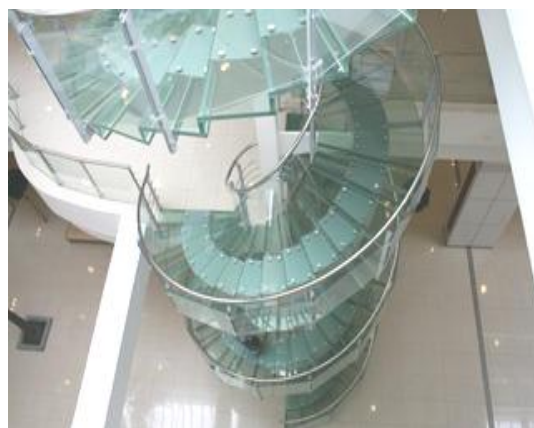


1. Shishani kerakli oʻlchamda bichish
2. Oraliq aluminiy ramkani tayyorlash va uni silikagel bilan toʻldirish
3. Dastlabki germitizatsiyani oraliq ramkaga surtish

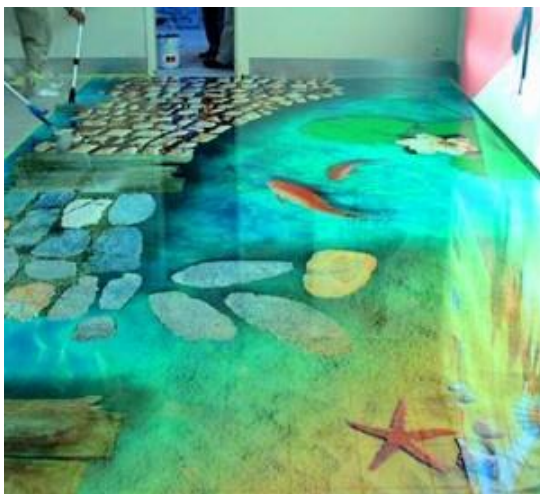


4. Shishapaketni avtomatik tiyimda yigish
5. Shishapaketlarni qayta germitizatsiyalash

14-rasm. Shishapaketlar ishlab chiqarishning texnologik jarayoni



15-rasm. Pillapoyalari shishadan ishlangan zinapoyalar



16-rasm. Tripleks oynadan ishlangan dekorativ pollar



17-rasm. O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi binosi



18-rasm. O'zbekiston Milliy banki va
Biznes markazi binolari



19-rasm. O'zbekiston Banklar
assosatsiyasi binosi

1.1. Shishabloklar

Shishabloklar bu ikki presslangan shisha plastinani (yarim bloklarni) biriktirib ichi bo'sh germetik yopiq qilib tayyorlangan maxsulotdir.

Ulardan vannaxonalarning devorlari, xonalar orasidagi pardevorlarni, devorlarda dekorativ elementlar va boshqalarni qurishda foydalaniladi.

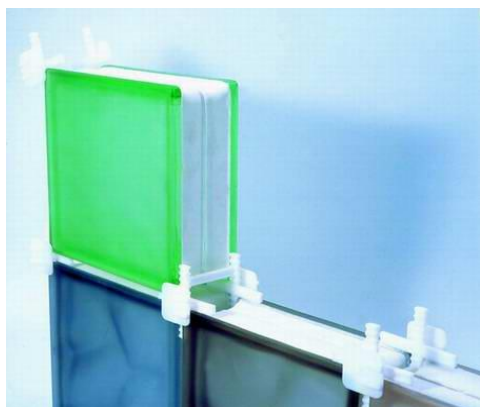
Shishabloklarning har bir yarimtalik bo'lagini qalinligi 6-7 mm qilib tayyorlanadi. Shishabloklarning yuzasi tekis, taram-taram botiq yoki bo'rtma chiziqli, shaffof, xira va rangli bo'lishi mumkin. Ana shulardan kelib chiqib ular tiniq (yuzalari tekis), nur tarqatuvchi va nur yo'naltiruvchi (taram-taram botiq yoki bo'rtma chiziqli shishabloklar) turlarga bo'linadi.

Qalinligi 7,5 dan 10 sm gacha bo'lgan shishabloklarni ko'p uchratish mumkin. Bor dona shishablokning vazni 2,5 dan 4,3 kg gacha bo'lishi mumkin. Odatda ularning shakli to'g'ri to'rtburchak yoki kvadrat bo'lishi mumkin. Zamonaviy shishabloklarning o'lchami $19 \times 19 \times 8$ sm yoki $24 \times 24 \times 8$ sm ga teng (20 rasm). Bundan tashqari shishabloklar zarur xollarda uchburchak, burchakli va dumaloq shaklda ham ishlab chiqarilishi mumkin.



20-rasm. Shishabloklarning turlari

Hozirgi vaqtda shishabloklar mexanizatsiyalashtirilgan liniyalarda ishlab chiqariladi. 21-22 rasmlarda shishabloklarni terish va ularning intererdagi ko‘rinishi keltirilgan.



21-rasm. Shishabloklarni terish



22-rasm. Shishablok terib bezatilgan interer

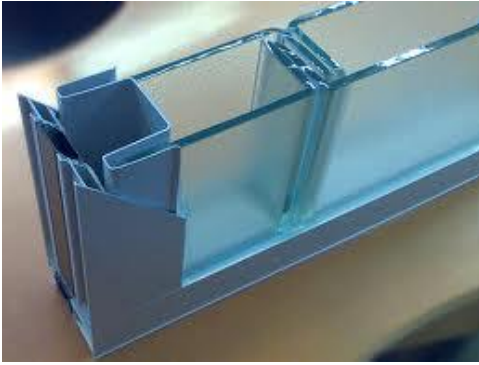
2.4. Shishaprofilitlar

Shishaprofilitlar – uzluksiz prokatlash orqali tayyorlangan shaffof yoki rangli profilli shishalardir. Ular yuzasi tekis, taram-taram botiq yoki bo‘rtma chiziqli, absolyut shaffof yoki xira bo‘lishi mumkin. Yana konstruksiyaga yuqori mustahkamlik berish maqsadida metall to‘r bilan armaturalangan shishaprofilitlar ham ishlab chiqarilishi mumkin. Ular qalinligi 6-7 mm, eni 250 yoki 500 mm, uzunligi esa 7000 mmdan oshmagan taxtachalar ko‘rinishida ishlab chiqariladi (23-24 rasmlar).

Bu materialdan binolarda nur o‘tkazuvchi va to‘sovchi ichki konstruksiyalarda va fasadlarni pardoqlashda foydalaniladi.



23- Shishaprofilitlarning turlari



24-Shishaprofilitli to'siqlarning
konstruksiyalari

Bilimni mustahkamlash uchun savollar:

1. Shisha ishlab chiqarishning zamonaviy usuli xaqida nimalarni bilasiz?
2. Shisha ishlab chiqarishning texnologik jarayoni xaqida gapirib bering.
3. Shishapaket nima?
4. Shishapaket qanday tayyorlanadi?
5. Shishapaketning issiqlik o'tkazuvchanligi nimalarga bog'liq?
6. Shishapaket tayyorlanayotganda nima uchun silikageldan foydalaniladi?
7. Tripleks nima?
8. Shishaprofilit nima?
9. Shishabloklar qanday tayyorlanadi?
10. Shishadan qanday qurilish buyumlari tayyorlanadi?

3. MINERAL BOG'LOVCHI MODDALAR

Suvda qorilganda plastik xamir holiga kelib, sekin asta quyushib, pirovardida toshdek qotadigan, mayda qilib tuyilgan materiallar bog'lovchi mineral moddalar deb ataladi.

Klassifikatsiyalashda quruvchilar uchun bog'lovchi moddaning xossalari muhim ahamiyatga ega. Bog'lovchi moddalarning ba'zilar havoda qotadi, ba'zilar esa ham havoda, hatto suvda ham qotadi. Ular shu belgisiga qarab havo va gidravlik bog'lovchi moddalarga bo'linadi.

Havo bog'lovchi moddalar faqat havoda qotadi va bu sharoitda mustahkamligini uzoq vaqt saqlaydi. Bu guruhga havo ohak, gips, magnezial bog'lovchi moddalar, hamda suyuq shisha kiradi.

Gidravlik bog'lovchi moddalar nafaqat havoda, balki suvda ham qotadi, uzoq vaqt mustahkamligini saqlaydi yoki oshiradi. Bu guruhga gidravlik ohak, portlandsement va uning turlari, gilyuproqli sement, kuydirmasdan olinadigan ishqorli sementlar va boshqalar kiradi.

3.1. Portlandsement

Portlandsement deb portlandsement klunker va gipsni birgalikda mayin tuyish natijasida olingan kukunsimon materialga aytiladi. Tuyish paytida faol mineral qo'shimcha yoki boshqa qo'shimchalar qo'shilishi mumkin.

Gips qo'shimchasi portlandsementning qotish vaqtini boshqarish maqsadida 3-5% solinadi.

GOST 10178-85 "Portlandsement va shlakli portlandsement"

bo'yicha qo'shimchasiz portlandsement, 20% faol mineral qo'shimchali portlandsement va shlakli portlandsement turlari mavjud. Shlakli portlandsement

tarkibiga 20% dan ko‘p domna yoki elektrotermofosfor (ETF) shlaki qo‘shiladi.

Portlandsement va uning turlarini hozirgi zamon qurilishining asosiy materiallaridan biri desak yanglishmaymiz. Ulardan yig‘ma yoki quyma beton va temirbeton qurilmalari tayyorlanib turar-joy, jamoat, sanoat va fuqaro qurilishida, qishloq qurilishida, gidrotexnik inshootlarda, tog‘, yo‘l va irrigatsiya qurilishida ishlatiladi.

Respublikamizda portlandsement Navoiy, Ohangaron, Bekobod, Quvasoy shaharlarida va Andijon viloyatida ishlab chiqariladi.

Portlandsement quruq, ho‘l va aralash usullarda ishlab chiqarilishi mumkin.

Quruq usulda klinker ishlab chiqarish xom ashyoning namligi 10-15% dan oshmasa, kimyoviy tarkibi va fizikaviy tuzilishi bir xil bo‘lsa texnik va iqtisodiy jihatdan afzaldir.

Quruq usulda 1 kg klinker ishlab-chiqarish uchun $3150 \div 4190$ kJ issiqlik talab etiladi (ho‘l usulda esa 5900-6700 kJ/kg).

Quruq usulda xom ashyo maydalanib quritilgandan keyin sharli yoki boshqa tegirmonda №008 elakda 6-10% qoldiq qolgunga qadar tuyiladi. Sharli tegirmonning o‘lchami 4,2x10 m bo‘lib uning ikkitasi 120-130 t/s unumdorlikni beradi. Tayyorlangan xom ashyo oldin siklonli issiqlik almashuvchilardan o‘tib (unda harorat $800-850^{\circ}\text{S}$) dekarbonizatorga tushadi (unda harorat $920-950^{\circ}\text{S}$) va undan keyin xumdonga yuboriladi.

Bunday aylanma xumdonlarning o‘lchamlari 5x75 m yoki 7x95 m bo‘lib kunlik unumdorligi 1600-3000 t ga teng.

Bu usulda klinker ishlab-chiqarish Yaponiya, Germaniya, Fransiya, Italiya va boshqa rivojlangan davlatlarda keng ishlatiladi. O‘zbekistondagi Navoiy sement zavodi va Bekobod sement zavodining bir tarmog‘ida ham shu usulda sement ishlab chiqaradi.

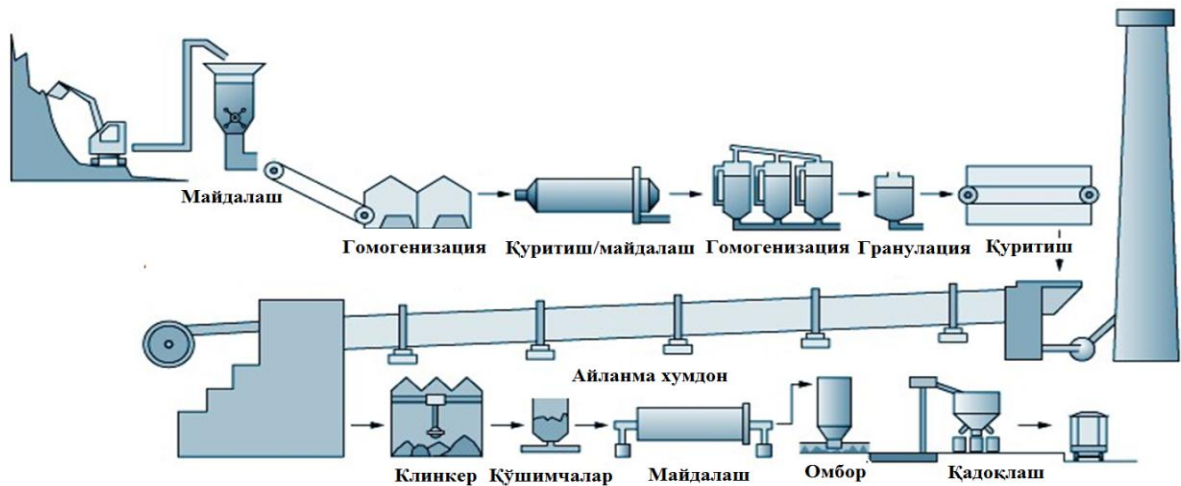
Quyida quruq usulda klinker ishlab-chiqarish texnologik tizimi keltirilgan (25-rasm).

Rossiya va AQShda sementni ho‘l usulda ishlab chiqarish ko‘proq tarqalgan.

Portlandsementning asosiy xossalari, shu jumladan uning faolligi, qotish tezligi va boshqalar nafaqat klinkerning kimyoviy va mineralogik tarkibi, alit, belit va boshqa minerallar kristallarining tuzilishi va o‘lchamlari, qo‘shilgan qo‘shimchalarga bog‘liq, shuningdek uning mayinligi va zarralarining donadorlik tarkibiga ham bog‘liqdir.

Sement zarralarining o‘lchamlari 5-10 dan to 30-40 mkm gacha bo‘lib, ularning mayinligi ko‘zlarining o‘lchamli 0,2; 0,08 va 0,06 mm bo‘lgan elaklarda elash yoki zarralarning solishtirma sirt yuzasini aniqlash orqali amalga oshiriladi. Oddiy portlandsement №008 raqamli elakdagi qoldig‘i massa bo‘yicha 5-8% yoki solishtirma yuzasi 250-300 m²/kg, tezqotuvchi portlandsement esa №008 elakda qoldiq 2-4%, solishtirma yuzasi 300-450m²/kg qilib tuyiladi. Agarda zarralar solishtirma sirt yuzasi 400-500m²/kg gacha oshirilsa mustahkamlik oshadi, lekin sovuqqa chidamlilik pasayadi, agar solishtirma yuza 700-800 m²/kg gacha oshirilsa mustahkamlik ham pasayadi.

Klinkerni tuyish uchun asosan sharli quvursimon tegirmonlar ishlatiladi (25–rasm). Portlandsement klinkerini tegirmonda tuyish ochiq yoki yopiq usulda bajarilishi mumkin. Sement zavodlarida 4x13,5; 3,2x15; 2,6x13 m va boshqa o‘lchamdagi tegirmonlar ishlatiladi. Tegirmonlar uzunligi bo‘yicha teshikli to‘siqlar bilan ikki yoki uch bo‘limlarga bo‘linadi. Har bir bo‘limga po‘lat sharlar va silindrlar (silpebslar) solinadi. Birinchi bo‘limga yirik sharlar (diametri 60-



25- rasm. Quruq usulda portlandsement ishlab-chiqarish texnologik tizimi



25- rasm. Zamonaviy sement zavodining qurilishi

120mm), ikkinchi bo‘linga 40-60mm, uchinchisiga esa 20-30mm sharlar yoki silpebslar (20-25mm) solinadi. Sharlarning miqdori birinchi bo‘limning 26-32, ikkinchining 26-30 va uchinchining 24-30% hajmigacha solinadi. Tegirmonning ichki qismi ishqalanishga chidamli maxsus xrommargansli po‘lat yoki rezina bilan qoplanadi.

3.2. Kuydirmasdan olinadigan ishqorli sement

Bog‘lovchi moddalar haqidagi ilmning rivojlanish tarixi shuni ko‘rsatadiki, mineral bog‘lovchi moddalar asosan kalsiy asosida, ba’zi bog‘lovchilar esa magniy asosida olingan. Bu ikki kimyoviy element Mendeleev davriy tizimining ikkinchi ustuni, ya’ni ishqoriy yer metallari ustunida

joylashgan. Bundan oldingi ustunda ishqoriy metallar, keyingi ustunda esa amfoter metallar joylashtirilgan. Bog'lovchi moddalarning turlari, tarkibi, olinish texnologiyasi, qotishi, hosil qilingan sun'iy toshdagi yangi birikmalarni tahlili shuni ko'rsatadiki, ishqoriy metallar ishqoriy yer metallariga nisbatan ham kuchli bog'lash xususiyatiga ega. Bu Mendeleev davriy sistemasining genialligini yana bir bor ko'rsatadi, chunki avval yuqori bog'lash xususiyatiga ega bo'lgan ishqoriy metallar, keyin bog'lash xususiyati nisbatan pastroq ishqoriy yer metallari, undan keyin esa amfoter oksidlarni hosil qiluvchi metallar joylashtirilgan.

Ishqoriy metallarning oksidlari va tuzlari yuqori erish xususiyatiga ega bo'lganligi sababli avval bog'lovchilar tarkibiga qo'shilgan. Keyinchalik ishqoriy metallarni kalsiyli bog'lovchi tizimga faollashtiruvchi qo'shimcha sifatida kam miqdorda qo'shiilgan. Bu qo'shilgan ishqor kal'siyli bog'lovchi tizimidagi kremniyning erishini tezlashtirib, oxir-oqibatda yangi birikmalar hosil bo'lishida ishtirok etmay, oq tuz shaklida konstruksiya sirtiga chiqib qolgan.

Bu muammoni professor V.D. Gluxovski bog'lovchi tizimga uchinchi komponent - amfoter oksidini kiritib yechgan va ishqoriy metallni suv ta'siriga chidamli yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan uch komponentli yangi birikmalar - ishqoriy metallning gidroalyumasilikatini hosil qilgan. Shunday qilib 1957 yilda ishqoriy yer metallar- Sa, Mg, Sr, Ba qatorida ishqoriy metallar - Li, Na, K, Rb, Cs ham bog'lash xususiyatiga ega ekanligi aniqlandi.

Ishqorli sement deb alyumosilikat bilan ishqoriy tashkil etuvchilar asosida olingan gidravlik bog'lovchi moddaga aytiladi.

Ishqorli sementlarning chuqur o'rganilgan turi shlak-ishqorli bog'lovchilardir. Bunda alyumosilikat tashkil etuvchi sifatida qora metall eritish (domna shlaklari) va rangli metallurgiya - nikel', mis, qo'rg'oshin shlaklari, hamda kimyo sanoati chiqindisi bo'lgan elektrtermofosfor shlaki ishlatiladi. Bu shlaklardagi oksidlarning sifatli tarkibi portlandsement tarkibiga mos kelib, miqdori jihatdan farq qiladi: portlandsement tarkibida CaOning miqdori

shlaklardagidan ko‘ra ko‘p, SiO_2 kam, shu sababli portlandsement tabiiy sharoitda qotadi, shlaklar esa yo‘q (1-jadval).

1-jadval. Alyumosilikat komponentlarning kimyoviy tarkibi

Nomi	Oksidlarning miqdori, massa bo‘yicha % hisobida					
	SiO_2	Al_2O_3	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$	CaO	M_0^*	M_a^{**}
Domna donali shlaki	35÷39	7÷17	1÷3	35÷49	0,9÷1,13	0,16÷0,48
Rangli metallurgiya shlaki	29÷45	6÷12	18÷34	11÷22	0,3÷0,6	0,13÷0,27
Elektroter-mofosfor shlaki	41÷42	2÷4	to 1 gacha	44÷46	1,05÷1,13	0,07÷0,08
Portlandsement klinkeri	21÷24	4÷8	2÷4	63÷66	~3	0,17÷0,39

* M_0 – asos moduli ($\text{CaO} + \text{MgO} / \text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$)

** M_a – faollik moduli ($\text{Al}_2\text{O}_3 / \text{SiO}_2$).

Shlak-ishqorli sementlar mayin tuyilgan metallurgiya yoki elektrtermofosfor shlaklarini suvda ishqoriy muhitni hosil qiluvchi ishqoriy metallar (natriy, kaliy, litiy) birikmalarining suvdagi eritmasi bilan aralashtirib olinadi. Agar ishqoriy tashkil qiluvchining gigroskopiklik xususiyati past bo‘lsa, unda ushbu ikki komponent birgalikda mayin tuyilib, hosil bo‘lgan kukun suv bilan qorishtiriladi.

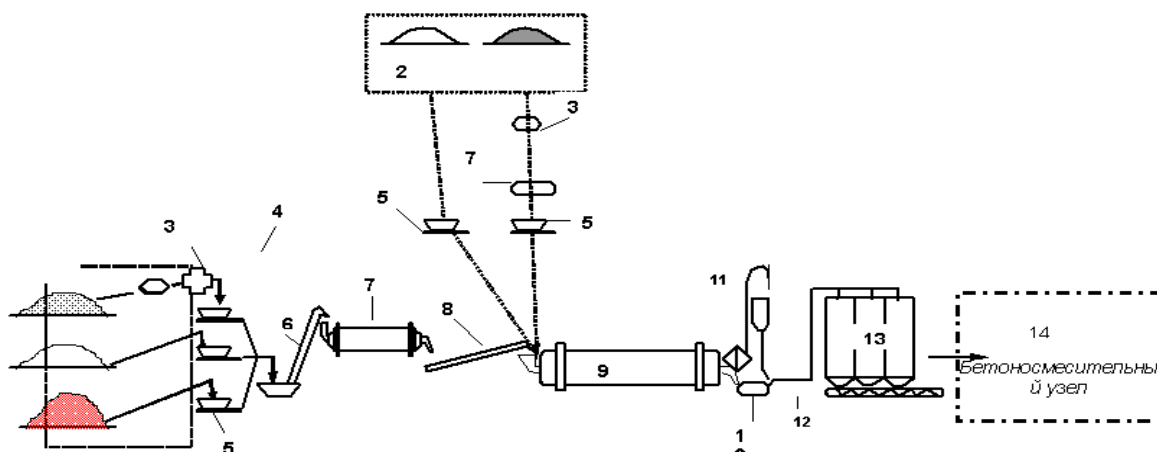
Ishqoriy tashkil qiluvchi sifatida ishqoriy metallarning suvdagi eritmasida ishqoriy muhitni hosil qiluvchi oksid va tuzlari, hamda ushbu unsurlar tarkibida mavjud bo‘lgan kimyoviy chiqindilardan foydalanish mumkin.

Shlak-ishqorli sementning va undan olinadigan sun‘iy toshning xossalarini boshqarish maqsadida tuyishda yoki aralashtirish suyuqligi bilan birga mineral yoki organik qo‘shimchalar qo‘shilishi mumkin.

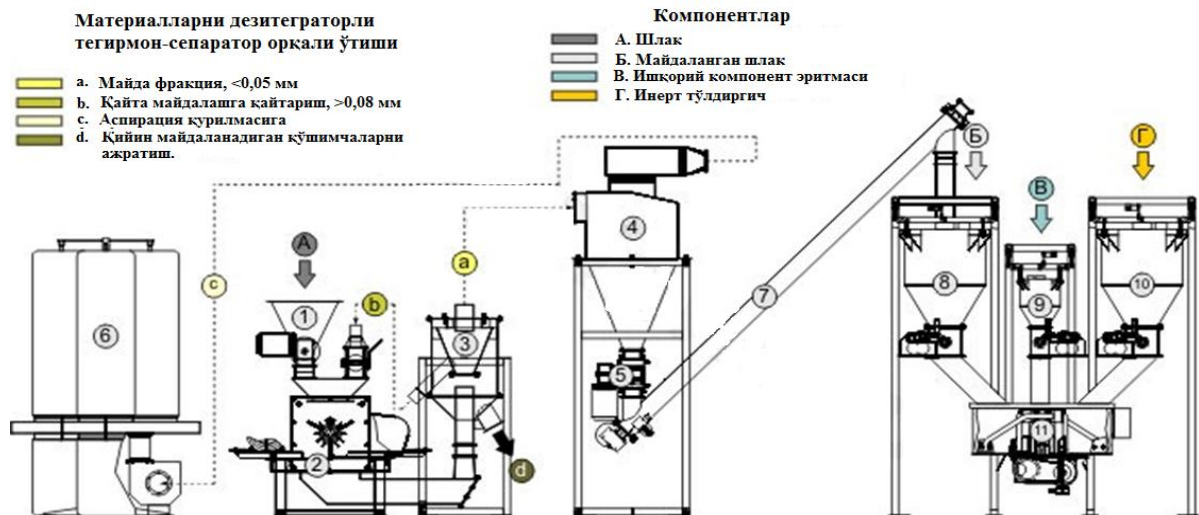
Shlak-ishqorli sement ikki usulda ishlab chiqarilishi mumkin. Birinchi usulda quritib, o‘lchangan alyumosilikat, ishqoriy komponentlar va qo‘shimchalar tegirmonda birgalikda tuyib olinadi. Ikkinchi usulda esa ishqoriy komponent alohida suvda eritib qo‘shiladi.



26- rasm. Dunyodagi birinchi shlak-ishqorli bog‘lovchi asosidagi betondan qurilgan 20 qavatli turar-joy binosi (Lipesk shahri, Rossiya)



27-rasm. Kuydirmasdan olinadigan ishqorli bog‘lovchi ishlab chiqarishning birgalikdagi usulining texnologik tizimi: 1 – xom ashyo materiallari (ETF shlak, ESP shlak, tuffit, portlandsement yoki portlansement klinkeri) ombori; 2 - ishqoriy komponent ombori; 3 – maydalagich (drobilka); 4 – magitli ushlagich; 5 – dozatorlar; 6 – tortuvchi elevatorli qabul qiluvchi yashik; 7 – quritish barabani; 8 – tasmali konveyer; 9 – sharli tegirmon; 10 – qabul qilish yashigi; 11 – siklon; 12 – pnevmatik nasos; 13 – siloslar; 14 – beton tayyorlash bo‘limi



28-rasm. Texno-Pribor firmasi tomonidan ishlab chiqilgan shlak-ishqorli sement ishlab chiqarish texnologik tizimining umumiy ko‘rinishi (a) va birgalikda tuyib olishning prinsipial sxemasi: 1 – maydalagich (drobilka); 2 – tasmali transporter; 3 – chang ushlovchi siklon; 4 – quritish qurilmasi; 5 – shnekli transporter; 6 – kurakli konveyer; 7 – boshqaruv pulti; 8 – kovshli konveyer; 9 – xom ashyo bunkeri; 10, 11 – kurakli transporter; 12 – tayyor maxsulot bunkeri; 13 –kovshli elevator; 14 – tasmali konveyer; 15 – to‘plovchi bunker; 16 – sharli tegirmon; 17 - kurakli konveyer

Shlak-ishqorli sement suv (bog‘lovchi birinchi usulda tayyorlangan bo‘lsa) yoki ishqoriy komponentning suvdagi eritmasi (ikkinchi usulda tayyorlangan bo‘lsa) bilan aralashtirilganda plastik xamir hosil bo‘ladi va asta-sekin qota boshlaydi. Qotish natijasida olingan sun’iy toshning minerologik tarkibi kalsiyning past asosli gidrosilikatlari va kalsitdan tashqari, ishqoriy metallarning gidroalyumo- va gidroferrosilikatlaridan tashkil topgan. Bunday mineralogik tarkib shlak-ishqorli sementning yuqori fizik-mexanik xossalariga ega bo‘lishini asoslaydi.

Shlak-ishqorli sementning asosiy xossalari quyidagilar:

- o‘rtacha uyma zichlik $1000 \div 1200 \text{ kg/sm}^3$;
- haqiqiy zichlik $2,7 \div 2,9 \text{ g/sm}^3$;
- mayinlik darajasi $270 \div 300 \text{ m}^2/\text{kg}$;
- suv talabchanlik $24 \div 26\%$;

- siqilish va egilishdagi mustahkamlik chegarasiga ko‘ra markalari 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200;
- sovuqbardoshlik bo‘yicha markalari 50; 100; 200; 300.

Shlak-ishqorli sementning asosiy xossalari biri yuqori sulfatbardoshlikdir.

Yuqorida keltirilgan asosiy xossalari shlak-ishqorli sementdan foydalanish sohalarini asoslaydi. Bu sementlar sanoat va fuqaro qurilishi uchun beton va temirbeton bilan birga gidrotexnik inshootlarda, yo‘l qurilishida va boshqa joylarda ishlatiladi.

Bilimni mustahkamlash uchun savollar:

1. Portlandsement va uning turlarini aytib bering.
2. Portlandsement va uning turlari O‘zbekistonda qaysi korxonalarda ishlab chiqariladi?
3. Portlandsement va uning turlarini ishlab chiqarish usullari xaqida gapirib bering.
4. Quruq usulda portlandsement ishlab siqarishning afzalliklari nimada?
5. Ishqorli sement xaqida nimalar bilasiz?
6. Ishqorli sement qanday usullarda ishlab chiqariladi?
7. Ishqorli sement ishlab chiqarishning texnologik tizimi xaqida gapirib bering.
8. Ishqorli sement ishlab chiqarish uchun qanday xom ashyodan foydalaniladi?
9. Ishqorli sement portlandsementdan nima bilan farqlanadi?

4. QURUQ QURILISH QORISHMALARI

Quruq qurilish qorishmalari – bu ko‘p komponentlardan tashkil topgan bo‘lib, ularning tarkiblarida mineral bog‘lovchi va to‘ldirgichdan tashqari, mineral bog‘lovchining qotishi va mustahkamligini boshqarish va qorishma qotgandan keyingi zarur fizik-mexanik xossalarga erishishini ta‘minlash maqsadida kimyoviy qo‘shimchalar kompleksi mavjuddir.

Hozirgi vaqtda qurilish ishlarini quruq qurilish qorishmalarisiz tasavvur etib bo‘lmaydi, chunki ular zavod sharoitida qorishmaning turi va foydalaniladigan joyiga qarab, barcha komponentlarning nisbati aniq o‘lchab tayyorlanadi. Quruq qurilish qorishmalarining asosi sifatida ohak, yoki gips, yoki sementdan foydalaniladi. Qurilish qorishmalariga zarur xossalarni berish uchun qo‘shimchalardan foydalaniladi. Polimer qo‘shimchalar yopishish qobiliyatini oshiradi. Quruq qurilish qorishmalari yordamida yuqori ishlov berish mumkinligini ta‘kidlash zarur. Bundan tashqari ular quyidagilarni imkonini beradi:

- vaqt va joyni iqtisod etish, ya‘ni hamma komponentlarni xarid qilish, saqlash va murakkab bo‘lgan tarkiblarni aralashtirib tayyorlashdan voz kechiladi;

- har qanday murakkablikdagi tarkiblarga buyurtma berish imkonining mavjudligi, chunki quruq qurilish qorishmalari zamonaviy uskunalar yordamida tayyorlanadi;

- nobudgarchilikning yo‘qligi, ya‘ni hoxlagan vaqtda zarur miqdordagi qorishmani tayyorlash mumkin;

- transport xarajatlarining iqtisodi, ya'ni quruq qurilish qorishmalaridan foydalanish qurilish maydoniga doim tayyor qorishmani tashib keltirishdan voz kechish imkonini beradi;

- yuqori sifat kafolatining mavjudligi, ya'ni tarkib komponentlarini aniq o'lchash xisobiga qorishma retseptining aniqligi (quruq qurilish qorishmalarining sifatini qurilish maydonida komponentlarni o'lchab tayyorlangan qorishmalarning sifati bilan solishtirib bo'lmaydi).

Zamonaviy quruq qurilish qorishmalarining nomenklaturasi juda kengdir. Qurilish materiallari bozori hozirgi vaqtda suvoq, shpaklyovka, zatirka, yelim, gruntovka va boshqalarning xilma-xil turlarini taklif etmoqda.

Hozirgi vaqtda respublikamizda 40 yaqin kichik va o'rta biznes tadbirkorlari tomonidan quruq qurilish qorishmalari ishlab chiqarilmoqda. O'zbekiston quruq qurilish qorishmalari bozorida o'zimizning mahalliy quruq qurilish qorishmalarini ishlab chiqaruvchilarimizdan KNAUF, «Alimix Production», ООО "REAL BUILDING MATERIALS" (Qorasaroy qurilish materiallari) kompaniyalari, ООО Eleron Elit Servis, SP BAUPLAST, «Rademus-servis» xususiy kompaniyasi, VENTUM, ООО "New Live Buildis", «RAHNAME» kompaniyasi, MEGAMIX kompaniyasi, ООО «ZEIGER IMPEX», ООО "RAZATA", ООО "BI Vermiculit Group" va boshqalar yetakchilik qilmoqda (29-rasm).

Eng zamonaviy uskunalar bilan jixozlangan zavod-avtomatlarda yuqori sifatli, dunyo standartlari talablariga javob beradigan suvoq qorishmalari, shpaklevkalar, gruntovkalar, quyma pollar va boshqalar ishlab chiqarilmoqda.



29-rasm. Respublikamizda ishlab chiqariladigan quruq qurilish qorishmalaridan namunalar

GOST 31189-2003 da quruq qurilish qorishmalarining klassifikatsiyasi belgilab qo'yilgan. Unga ko'ra quruq qurilish qorishmalari asosiy vazifasi, foydalanilayotgan bog'lovchisining turi va to'ldiruvchisining eng yirik o'lchamiga qarab sinflarga bo'linadi.

Asosiy vazifasiga ko'ra ular:

- tekislovchi;
- pardozlovchi;
- pol uchun;
- ta'mirlash uchun;
- himoyalovchi;
- terish uchun;
- montaj uchun;
- dekorativ;

- gidroizolyatsiya uchun;
- issiqlik izolyatsiyasi uchun;
- gruntlash uchun kabi asosiy turlarga boʻlinadi.

Foydalanilayotgan bogʻlovchisining turiga qarab quruq qurilish qorishmalari:

- sementli;
- gipsli;
- ohakli;
- polimerli;
- murakkab turlarga boʻlinadi.

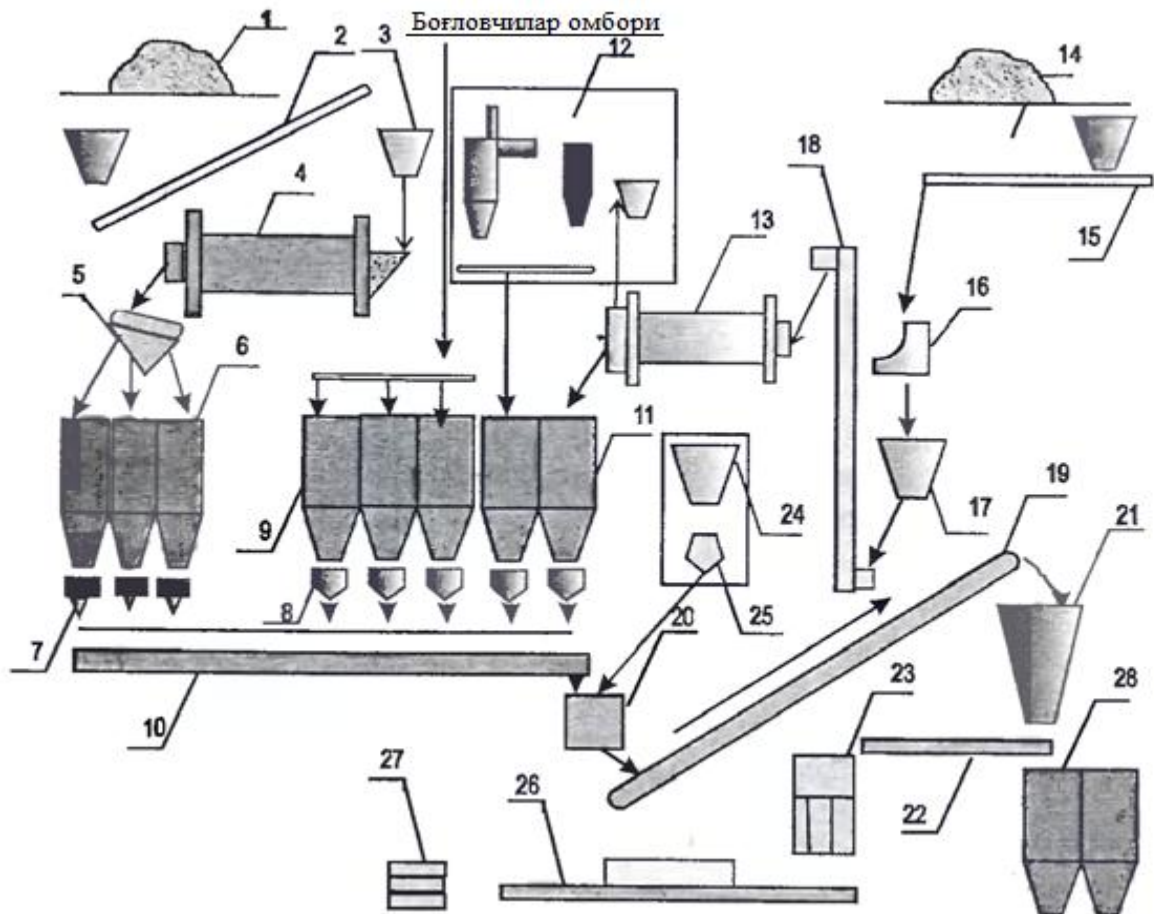
Quruq qurilish qorishmalari avtomatlashtirilgan zavodlarda yoki ishlab chiqarish bazalarining maxsus uzellarida markazlashtirilgan xolda ishlab chiqariladi. Hozirgi vaqtda turli maxsuldorlikka ega yuqori avtomatlashtirilgan quruq qurilish qorishmalari ishlab chiqaruvchi moduli zavodlar yaratilgan va muvafaqqiyatlik bilan foydalanilmoqda.

Zavodning maxsuldorligi avvalo aralashtirgichning xajmi, qadoqlovchi mashinalarning soni, materiallarni saqlash siloslarining soni va xajmi bilan aniqlanadi.

Xorijda quruq qurilish qorishmalari zavodlari vertikal sxema boʻyicha loyihalashtiriladi.

Umumiy koʻrinishda quruq qurilish qorishmalarini ishlab chiqarishning texnologik jarayoni quyidagi asosiy operatsiyalardan iborat (30 - rasm):

Bogʻlovchi moddalar (sement, ohak, gips) siloslarda saqlanadi. Qum shtabel tipidagi ombordan (1) yerosti galereyasi boʻylab tasmali konveyerlar tizimi (2) va taʼminlagich (3) orqali quritish barabaniga (4) uzatiladi. Kvars qumini quritish aylanuvchi quritish barabanida 550-600⁰S haroratda quritiladi. Quritilgandan soʻng qumning qoldiq



30- rasm. Keng nomenklaturadagi quruq qurilish qorishmalari ishlab chiqarishning texnologik sxemasi (Bajenov Yu.M. va boshq.):

1 - qum ombori; 2 - tasmali konveyerlar tizimi; 3 - ta'minlagich; 4 - quritish barabani; 5 - vibroelaklar; 6 - qum fraksiyalari uchun bunkerlar tizimi; 7 - ta'minlagichlar; 8 - bog'lovchilar, mineral to'ldirgichlar dozatorlari; 9 - bog'lovchi moddalar bunkerlari; 10 - parrakli konveyer; 11 - mineral to'ldirgichlar bunkerlari; 12 - chang ushlab qolish tizimi; 13 - quritish barabani; 14 - mineral to'ldirgichlar ombori; 15 - mineral to'ldirgichlar oraliq bunkeri; 16 - maydalagich; 17 - oraliq bunker; 18 - elevator; 19 - parrakli konveyer; 20 - quruq qorishmalarni aralashtirgich; 21 - quruq qorishma bunkeri; 22 - ta'minlagich; 23 - qadoqlash qurilmasi; 24 - kimyoviy qo'shimchalar bunkeri; 25 - kimyoviy qo'shimchalar dozatori; 26 - qopga solingan quruq qorishmalar uchun transporter; 27 - quruq qorishma ombori; 28 - quruq qorishmalar uchun silos tipidagi ombori

namligi 0,1-0,2 % dan ko'p bo'lmasligi kerak. Qum quritilganidan so'ng vibro elaklarda (5) elanib, zarur fraksiyalarga ajratiladi. Odatda qum quyidagi fraksiyalarga ajratiladi: 0,15-0,5; 0,5-1,2; 1,2-3 mm.

Keltirilgan o'lchamlardan mayda va yirik fraksiyalar ajratib olinib qayta ishlashga yoki otvalga jo'natiladi. Qumning tayyor fraksiyalari metallardan yasalgan siloslarga (6) yuborilib, har bir fraksiya alohida saqlanadi.

Joyida tayyorlanadigan mayda mineral to'ldirgichlar foydalanishdan avval bir necha texnologik operatsiyalardan o'tadi: saqlash (14), maydalash (16), oraliq bunkerlarda (11,17) sqalash, uzatish (elevatorlarda) (18), mayin qilib tuyish (13), o'lchash (8).

Mineral bog'lovchilar oraliq bunkerlar yoki ombordan bunkerlarga (8), kimyoviy qo'shimchalar esa aralashtirish bo'limining bunkeriga (24) uzatiladi. Quruq qurilish qorishmalar tayyorlash zavodlarining aralashtirish bo'limlari berilgan programma bo'yicha ishlaydigan komponentlarni avtomatik ravishda o'lchash tizimlari bilan ta'minlangan. Kompyuterlarning ma'lumotlar bankida quruq qurilish qorishmalarining juda ko'p retseptlari saqlanishi mumkin.

Komponentlarni aralashtirish vallari vertikal xolda joylashtirilgan germetik yopiq betonqorgichda (20) amalga oshiriladi.

Aralashtirish vaqti quruq qorishmalarining tarkibiga bog'liq bo'lib, 60 dan 180 sekundgacha amalga oshiriladi. Tayyor aralashma oraliq bunkerga (21) kelib tushadi, undan so'ng transporterlar tizimi orqali qadoqlash mashinasiga (23) uzatiladi. Quruq qorishmalar qadoqlash mashinasi yordamida avtomatik ravishda kerakli vaznda (20, 30 yoki 40 kg) tortilib qog'oz qoplarga joylanadi. Yana shu yerda tayyor mahsulotni yana 2, 3, 5 yoki 8 kg dan qilib polietilen qopchalarga ham joylash ko'zda tutilgan.

Quruq qorishma bilan to'ldirilgan tayyor qoplar yoki paketchalar manipulyator yordamida yog'och taglikka yoki maxsus konteynerlarga (27) taxlanib tayyor mahsulot ombori yoki iste'molchiga jo'natiladi.

Bilimni mustahkamlash uchun savollar:

1. Quruq qurilish qorishmalari deb nimaga aytiladi?
2. Quruq qurilish qorishmalari klassifikatsiyasini aytib bering?
3. Quruq qurilish qorishmalari qanday komponentlardan tashkil topgan?
4. Quruq qurilish qorishmalaridan nima maqsadlarda foydalaniladi?
5. Quruq qurilish qorishmalarini tayyorlash texnologiyasi asosiy qanday jarayonlardan iborat?
6. Quruq qurilish qorishmalarini O‘zbekistonda qaysi korxonalarda ishlab chiqariladi?
7. Quruq qurilish qorishmalarining afzalliklari nimada?

5. BETONLAR

Beton va temir-beton asosida tayyorlangan buyum va konstruksiyalar XXI asrga kelib ham xanuzgacha zamonaviy bo‘lib qolmoqda.

XX asrning 60 yillarning boshlarida betonning eng yuqori mustahkamligi - 40 MPa, yetmishinchi yillarda – 50 MPa, saksoninchi yillarda - 70 MPa, to‘qsoninchi yillarda esa – 100 – 150 MPa ni tashkil qilgan. “Yuqori funksional betonlar” - NRS (High Performance Concrete) ga bo‘lgan qiziqish borgan sari ortib bormoqda. Bu turdagi betonlar imkoni boricha – kesishdagi va egilishdagi siqilishga bo‘lgan yuqori mustahkamlik, kimyoviy agressiv moddalar va gazlar ta’siriga chidamlilik, suv o‘tkazmaslik kabi yuqori shaxsiy xossalarga ega bo‘lishiga yo‘naltirilgandir.

Hozirgi vaqtga kelib mustahkamligi 800 MPa gacha yetadigan, komponentlarning dispersligi va tarkibi maxsus tanlangan betonlar RPC (Roactive Powder Concrete) bu ishlarning cho‘qqisi bo‘lib qoldi.

Qurilishdagi mavjud tajriba va talablar beton qorishmasi va betonlarni modifikatsiya qilish guruhlarining istiqbolli yo‘nalishlarini ajratib ko‘rsatish imkonini beradi:

- beton va beton qorishmalarining xossalarini ularning tarkiblariga turli xususiyatlarga ega sirt faol moddalar va elektrolitlar asosidagi birga qo‘shiladigan, suvda eruvchi va suv bilan aralashtiriladigan ko‘p maqsadlarga yo‘naltirilgan polifunksional modifikatorlarni qo‘shish orqali amalga oshirish;
- qotish va mustahkamlikni oshirish jarayonlarini boshqaruvchilar, shu jumladan, armaturani korroziya bo‘lishiga olib kelmaydigan organik kislotalar va oligomer-polimer tarkibli birikmalarni yaratish;

- xom ashyo bazasini kengaytirish va modifikatsiyalovchi qo‘shimchalardan foydalanish yuqori mustahkamlikka ega va yuqori sifatli betonlar olishning imkonini beradi.

Qurilish bo‘yicha xalqaro tashkiloti yuqori mustahkam betonlar -ulardan tayyorlangan silindrlarning siqilishdagi mustahkamligi 60-130 MPa bo‘lgan va yuqori sifatli deb esa suv-sement nisbati 0,4 dan past va yuqori ekspluatatsion xossalarga ega bo‘lgan betonlarni ko‘zda tutadi. Qurilishda bunday betonlardan Yaponiya, Norvegiya, AQSh va Fransiyada ko‘plab foydalanilmoqda.

Bunday betonlarning asosiy qadr-qimmatini sifatida ularning yaxshi joylashuvchanligi, nasoslar yordamida oson uzatish imkonining borligi va mustahkamligini alohida ta’kidlab o‘tish lozim. Ulardan foydalanishning asosiy soxalari hozirda osmono‘par binolar, elektrostansiya, dengiz gidrotexnik inshootlari, katta prolekti ko‘priklari, injenerlik inshootlari va yo‘l qurilishi bo‘lib qolmoqda.

Hozirgi vaqtda xalqaro o‘lchoq tizimlariga ko‘ra betonlarning mustahkamligi ularning siqilishdagi klassi bilan baholanmoqda. Normativ koeffitsientlar konstruksion betonlar uchun 13,5%, issiqlik izolyatsion betonlar uchun 18% bo‘lganidagi, ularning mustahkamlik klassi bo‘yicha eng yaqin markasi 2-jadvalda keltirilgan.

Har bir klassdagi betonlarning o‘rtacha mustahkamligi quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$R = \frac{B}{0,0980665(1 - 1,64\nu)},$$

bu yerda: B – beton klassi qiymati, MPa;

0,0980665 – MPa dan kg/sm^2 ga o‘tish koeffitsienti;

ν - variatsiya o‘tish koeffitsienti.

2 – jadval. Betonlarning klasslari va markalari

Betonlarning mustahkamlik bo'yicha klassi	Ushbu klassdagi betonning o'rtacha mustahkamligi R, kgs/sm ²	Betonning mustahkamlik bo'yicha eng yaqin markasi
Siqilishdagi		
V0.35	5,01	M5
V0.75	10,85	M10
V1	14,47	M15
V1.5	20,85	M25
V2	28,94	M25
V2,5	32,74	M35
V3.5	45,8	M50
V5	65,5	M75
V7,5	98,2	M100
V10	130,97	M150
V15	196,5	M200
V20	261,9	M250
V22.5	294,5	M300
V25	327,4	M350
VZO	392,9	M400
V35	458,4	M450
V40	523,9	M550
V45	589,4	M600
V50	654,8	M700
V55	720,3	M700
V60	785,8	M800
V65	851,5	M900
V70	917,0	M900
V75	932,5	M1000
V80	1048,0	M1000
O'qi bo'yicha cho'zilish		
Bt0,4	5,2	R5
Bt0,8	10,5	R10
Btl,2	15,7	R15
Btl,6	20,9	R20
Bt2,0	26,2	R25
Bt2,4	31,4	RZ0
Bt2,8	36,7	R35
Bt3,2	41,9	R40
Bt3,6	47,2	R45
Bt4,0	52,4	R50



31 - rasm. Burj Khalifa osmono‘par minorasi

Beton va temir-betondan tayyorlangan konstruksiyalarning po‘latga nisbatan mustahkam va ishonchligining isboti sifatida 2010 yili Dubayda (BAA) qurib bitkazilgan Burj Khalifa osmono‘par minorasini keltirishimiz mumkin. Bu bino hozirgi vaqtda inson tomonidan yaratilgan eng baland inshoot bo‘lib, uning balandligi 828 metrni tashkil etadi (31 –rasm).

Burj Khalifa ni qurish uchun maxsus markadagi beton ishlab chiqilib, uzoq vaqt 50°S haroratga chidamli qilib yaratilgan.

Ushbu dunyoda boshqa o‘xshashligi yo‘q bu gigant inshootning noyobligini uning asosiy xarakteristikalaridan bilib olishimiz mumkin: metall shpilining uchigacha bo‘lgan umumiy balandlik – 828 m, temir-beton binoning balandligi – 643,3 m, qavatlar soni – 164, umumiy yuza – 344000 m^2 .

Osmono‘par binoni qurish ishlari 2004 yili boshlangan bo‘lib, haftasiga 1-2 qavatdan barpo etilgan. Uni qurish uchun tahminan 320 ming m³ beton va 60 ming tonnadan ortiq po‘lat armatura sarf etilgan.

Bino poydevori va konstruksiyasini betonlash uchun siqilishdagi mustahkamligi 80 MPa bo‘lgan 170 ming m³ betondan foydalanilgan.

Qurilish ishlari eng ilg‘or zamonaviy texnologiyalardan foydalanib kuniga uzluksiz 12 soatdan 2 smenada olib borilgan. Yuqori mustahkamlikka ega beton 611 m balandlikgacha betonnasoslar yordamida yetkazib berilgan. Bu esa hozirgi vaqtgacha dunyo rekordi bo‘lib qolmoqda. Monolit konstruksiyalar qolipini yechish har 10 soatda amalga oshirilgan. Bu ko‘rsatkichlar zamonaviy beton modifikatorlaridan foydalanish hisobiga amalga oshirilgan.

Burj Khalifa me‘morchilik va muxandislik tafakkurining buyuk yutuqlaridan biri bo‘lib, shubxasizki jasurlik bilan qabul qilingan qurilish loyihalardan biri sifatida tarixda o‘z o‘rnini egalladi. Shubhasizki bu inshoot o‘zining balandligi bo‘yicha yetakchiligi uzoq vaqt saqlab qolmasa kerak, chunki xadmay u o‘z o‘rnini biror boshqa dadil va ajoyib loyihaga bo‘shatib berishiga shubha yo‘q.

Hozirgi vaqtda ana shunday loyihalardan ba‘zilari mavjud.

Bularga kelajakda qurilishi qurilishi mo‘ljallanayotgan quyidagi ob’ektlarni misol qilib keltirishimiz mumkin:

- ***Kingdom Tower*** (Jidda shahri. Saudiya Arabistoni. Balandligi – 1000 m (32-rasm);
- **Mubarak Al Kabir minorasi** (Kuvayt). Balandligi – 1001 m (33 – rasm);
- **Ozarbayjon minorasi**, (Boku, Ozarbayjon). Balandligi -1050 m (34 – rasm);
- **Nakxiil minorasi**, (Dubay, BAA). Balandligi – 1200 m (35 – rasm).



32 - rasm. Kingdom Tower
inorasi



33- rasm. Mubarak Al Kabir minorasi



34 - rasm. Nakxiil minorasi, Dubay



35- rasm. Ozarbayjon minorasi

5.1. Vollastonit to'ldiruvchili beton

Respublikamizning tog'li hududlarida qazilma boylik zahiralarining ko'pligi qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonalarini shu hududlarga yaqin bo'lgan joylarga qurishni va mahalliy xom ashyolardan hamda sanoat chiqindilaridan keng foydalanishni taqozo etadi. Bu esa o'z navbatida qurilish ishlari sifatining yaxshilanishiga va tannarxining pasayishiga olib keladi.

Keyingi yillarda mamlakatimiz qurilish materiallari sanoatida yuqori texnologiyalar vositasida polimer materiallari va polimerbetonlar, shisha plastiklar, silikat materiallar, yengil va o'ta yengil betonlar, yuqori mustahkamlikaga ega bo'lgan beton va temirbeton buyumlari ishlab chiqarilmoqda. Hozirgi paytda qurilish sanoatida keng ishlatilayotgan yangi xom ashyolardan biri bu - vollastonitdir. Undan qurilish sanoatida sopol buyumlari, har xil bo'yoqlar, pigmentlar, asbestsement buyumlari, sement sanoatida va h.k. keng foydalanilmoqda. Vollastonit xom ashyosini beton uchun mayda va yirik to'ldiruvchi sifatida ishlatish mumkinligi (bunda asosan sopol va boshqa ishlab chiqarish sanoatida ishlatilgan vollastonit chiqindilaridan foydalanish ko'zda tutiladi) olimlar tomonidan ko'rsatib o'tilgan. Uning zahirolari Markaziy Osiy mintaqasida keng tarqalgan, jumladan respublikamizda o'nlab konlari mavjuddir.

Vollastonitning rangi kul rang, oq, yoki qizg'ish tusli oq, goho qizildir. Uning rangsiz, mutlaqo shaffof bo'lgan xili ham uchraydi. Yaltirashi shishadek, ulanish tekisligi yuzasida sadafdek tovlanib turadi.

Ma'lumki, vollastonit sement ishlab chiqarishda mineral qo'shimcha sifatida, beton tayyorlash uchun esa yirik va mayda to'ldiruvchi sifatida ishlatilishi mumkin. Mineral qo'shimcha sifatida sement klinkeriga qo'shilgan vollastonit talqoni uning fizikaviy va mexanikaviy xossalarini sezilarli darajada yaxshilaydi. Ya'ni bunday sementlar kam deformatsiyalanadigan, tashqi muhit

ta'siriga chidamli, sovuqbardoshli va boshqa xususiyatlarga ega bo'ladi. Shuningdek, beton uchun fraksiyalangan vollastonit qumi va chaqiq toshi to'ldiruvchi sifatida ishlatilishi natijasida yuqori mustahkamli beton olish mumkin. Chunki vollastonitli massalardan tayyorlanadigan ashyolar vollastonit tarkibi ignasimon (junsimon) tuzilishga (shaklga) egaligi tufayli tez quriydi, boshqa komponentlar (sement, qum va h.k.) bilan juda yuqori mustahkamlikli bog'lanishga erishadi. Shuningdek, vollastonitning hajmi deyarli qattiq va issiq-sovuqqa chidamlilik kabi bir qator xususiyatlarga egadir. Bir xil mustahkamlikga ega bo'lgan beton olishda vollastonitli betonda sement sarfi sezilarli tejaladi. Bu esa o'z navbatida iqtisodiy tejamkorlikga olib keladi.

Vollastonit asosida olinadigan betonlarning egilishga va cho'zilishga mustahkamligi yuqoridir. Bunday mustahkam betonlardan ayniqsa Respublikamizning quruq va issiq iqlim sharoitiga chidash bera oladigan beton va temirbeton konstruksiyalar ishlab chiqarish mumkin. Vollastonitli betonlar uchun xom ashyo alohida konlardan keltirilmaydi, bunda sanoat chiqindisi sifatida chiqarib tashlanadigan ikkilamchi xom ashyo - vollastonit ishlatiladi.

Sof vollastonitning kimyoviy formulasi $\text{CaSiO}_3 = \text{Ca}_3[\text{SiO}_3\text{O}_2]$ (kalsiy silikati) bo'lib, uning kimyoviy tarkibida 48,3% CaO va 51,7% SiO_2 bor. Shuningdek uning tarkibida 9% gacha boshqa ma'danlar (temir, natriy, magniy, aluminiy oksidlari va boshqa arlashmalar) borligi aniqlangan. Tarkibning shunday ignasimon alohida-alohida zanjirlardan iborat tuzilishga ega bo'lganligi sababli vollastonit kristallari uni maydalangan holatda ham o'zining ignasimon tuzilishini yo'qotmaydi. Kvars kristallarining yuqori mustahkamligi ushbu mineralning qattiqligini ta'minlaydi.

Vollastonit xom ashyosi asosan qattiqlashgan ohaktoshlarda yoki magmatik jinslardagi kristallashgan kalsiyli granatlar, gibboroidlar va dala shpati, dioksid, vezuvian kabi ma'danlar bog'lanishlarida yohud alohida massa shaklida hosil bo'ladi.

Vollastonit tarkibi ignasimon tuzilishga ega bo'lganligi sababli u asosan mikroarmaturalovchi to'ldiruvchi sifatida qo'llaniladi. Sanoat uchun ishlatiladigan vollastonit tolalarining o'rtacha uzunligi 200 dan to 20 mkm gacha navlari mavjud. Uning mikroignasimon tuzilishi 36 -rasmda ko'rsatilgan

Vollastonit xom ashyosining mineral to'ldiruvchi sifatida ishlatilishining asosiy sabablaridan biri uning tabiiy kristallaridagi ignasimon (tolasimon) tuzilishidir, uni maydalab oxirgi mahsulot (xom ashyo) sifatiga aylantirilganida ham o'zgarmay qolishidir. Vollastonit anizotropik zarralarining asosiy ko'rsatgichi- uzun tolalarining shu tolalar eniga nisbati orqali belgilanadi.



36 -rasm. Vollastonitning mikroignasimon tuzilishi (1700 marta kattalashtirib olingan)

Ma'lumki beton va temirbeton buyumlari ishlab chiqarish sanoatida, shuningdek alohida beton ishlarini bajarishda ularning sifatini oshirish, uzoq muddatga va agressiv muhit ta'siriga chidamliligini ta'minlash, sement sarfini nisbatan tejash hozirgi kunning dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi.

Vollastonit xom ashyosining tuzilishi juda mustahkam bog'langan polimerli silikatdir. Bunday bog'lanishni odatda buzish juda qiyin. Vollastonitdan bog'lovchi mineral sifatida foydalanish uchun avtoklav yordamida (bug'ning yuqori harorati va bosimi) ishlov berilsa, ancha yaxshi natijalarga erishish mumkin. Sement ishlab chiqarish sanoatida esa uning tarkibiga har xil faol mineral qo'shilmalar qo'shish ruxsat etiladi. Ko'pchilik

hollarda bunday qo'shilmalar qimmat bo'lganligi uchun, sementning tannarxi oshib ketadi. Vollstonitning sement tarkibiga mineral qo'shilcha sifatida kiritilishi uning qurilish-texnikaviy xossalarini yaxshilaydi.

O'tkazilgan tajribalar asosidagi xulosa shuki, vollastonit xom ashyosi asosida olinadigan betonlar iqtisodiyot uchun juda muhim ahamiyatga egadir. Jumladan, o'ta mustahkam va chidamli beton hamda temirbeton konstruksiyalar tayyorlash, yengillashtirilgan betonlar ishlab chiqarish; sement va boshqa ashyolar sarfini keskin kamaytirish, shuningdek qurilish ishlarining umumiy tannarxini kamaytirish mumkin.

5.2. Yengil betonlar

Oddiy betonning kamchiligi, boshqa bir qator kamchiliklari qatori o'rtacha zichligining yuqoriligi va nisbatan yuqori issiqlik o'tkazuvchanligidir. Bu kamchiliklar betonning zichligi kamaytirilganda kamayadi.

Yer usti qurilishida konstruksiyaning xususiy og'irligi " ρ " ning umumiy yuklanish " q " ga nisbati taxminan 0,5 dan 0,7 gachani, katta ravoqli ko'priklarda esa hatto 0,85 ni tashkil etadi. Betonning zichligi $\rho=1600 \text{ kg/m}^3$ bo'lganda uning xususiy og'irligi ulushi odatdagi betonga nisbatan $2/3$ ga pasayadi. Umumiy yuklanish q taxminan 20-25%ga kamayadi, ρ/q nisbat esa 0,4 dan 0,75 gachani tashkil etadi.

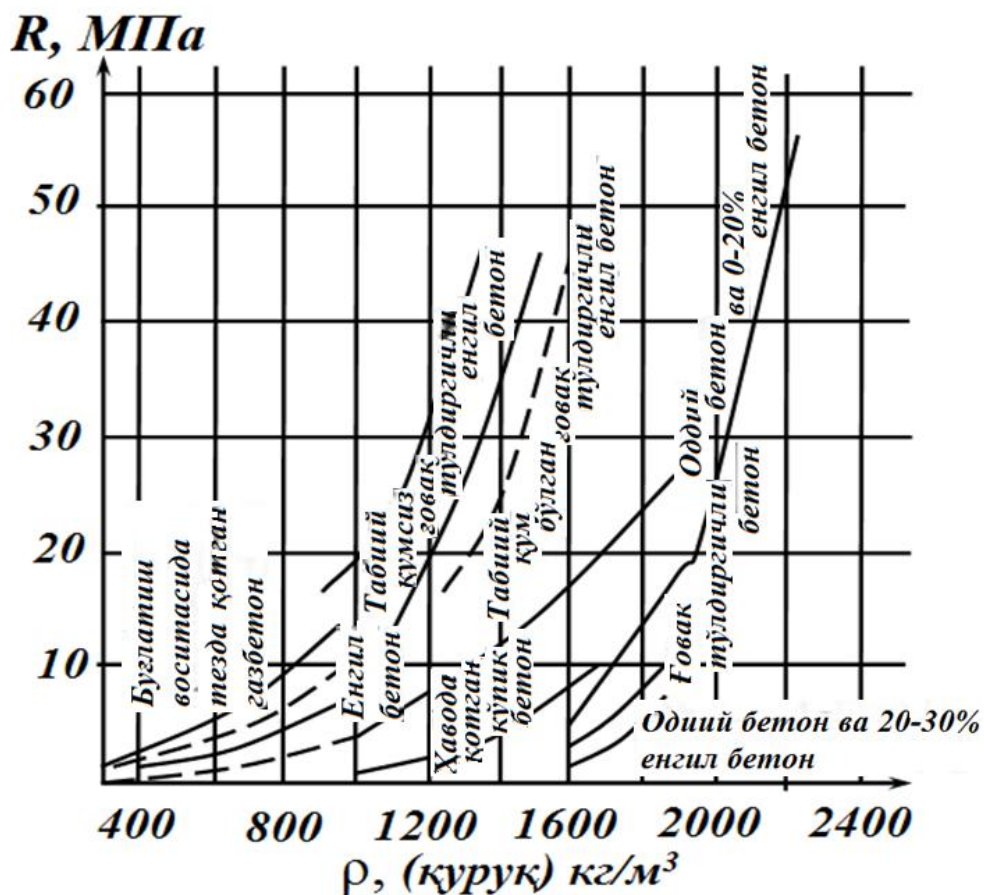
Yer usti qurilishida oddiy betondan foydalanilganda uning issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori bo'lganligi sababli devorlar, ust yopmalar va tom, odatda, faqat ko'p qatlamli, ya'ni maxsus issiqlik izolyatsiya qatlamli bo'lishi mumkin. Bunday ko'p qatlamli konstruksiya qurilish-fizikaviy qiyinchiliklar tug'diradi, ulardan yengil betondan foydalanib qutulish mumkin.

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

- 2100-2000 kg/m^3 - oddiy yengil beton

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

37-rasmdan ko'rinishicha, yengil betonning siqishga mustahkamligi hajmiy zichlikka, ya'ni g'ovaklikning ortishiga qanchalik bog'liq ekan, shuningdek, bu bog'liqlik ko'p jihatdan yengil betonning turi bilan belgilanadi. Masalan, siqilishga mustahkamlikning 5 MPa gacha pasayishi 1700 kg/m³ bo'lganda ham, faqat 600 kg/m³ bo'lganda ham yuz berishi mumkin.



37- rasm. Turli betonlarda siqilishga bo'lgan mustahkamligining (R_s) o'rtacha zichligiga (ρ_0) bog'liqligi (Germaniya misolida)

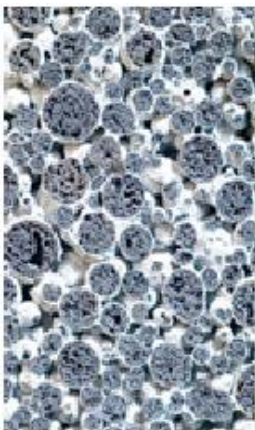
5.3. Yengil beton olish imkoniyatlari

Yengil betonlarda g'ovaklik turli usullar bilan hosil qilinishi mumkin (38-rasm):

- to'ldirgichlarning g'ovakligi hisobiga; oddiy betonning berk tuzilishi saqlanadi, oddiy zich to'ldirgich yengil g'ovak to'ldirgich bilan aralashtiriladi;
- matritsalarining g'ovakligi hisobiga: bog'lovchining matritsasi shishadi yoki ko'piklanadi;
- to'ldirgichning g'ovakligi hisobiga: berk struktura (tuzilma) mayda to'ldirgichning va matritsalar miqdorining kamayishi hisobiga g'ovak bo'lib qoladi.

Bundan tashqari, to'ldirgichning g'ovakligini ta'minlash matritsalarining g'ovakligini yoki to'ldirgichning g'ovakligini ta'minlash bilan kombinatsiyalanishi mumkin (39-rasm).

Issiqlik o'tkazuvchanlik bevosita zichlikka bog'liq. Ammo shuni ham nazarda tutish kerakki, kristallar amorf moddalarga nisbatan kattaroq issiqlik o'tkazish qobiliyatiga ega, ya'ni mayda donali pussolanlarni qo'shish kvars qumini qo'shishga qaraganda ancha qulaydir. 4 – jadvalda DIN 4-108 (4-qism) standartining issiqlik o'tkazuvchanlik qiymatlari keltirilgan.





38- rasm. Yengil betonlarning makrostrukturasi

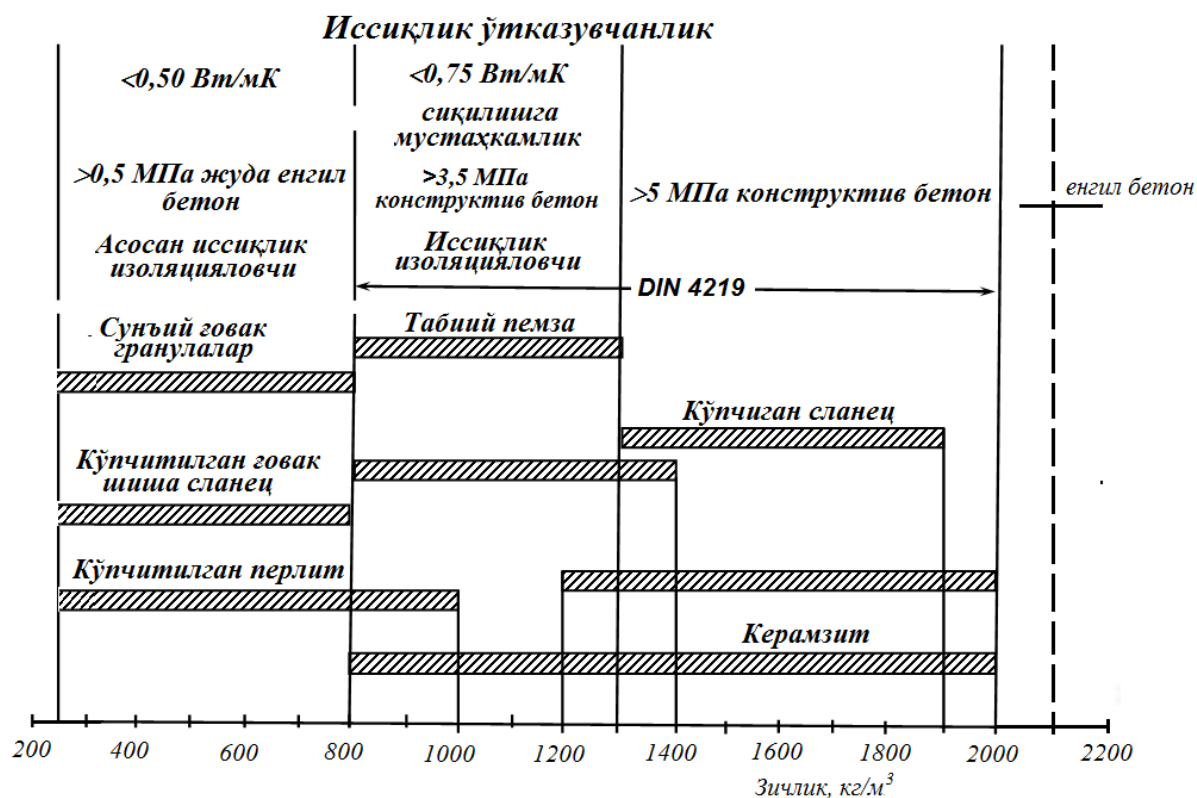
39-rasmda turli yengil to'ldirgichli oddiy yengil betonlarning turli guruhlarining ayrim xossalari keltirilgan. 5 – jadvalda yengil betonlarning asosiy xossalari keltirilgan bo'lib, ularning yengil bo'lishiga to'ldirgichning g'ovakligi hisobiga erishiladi va ular o'rtacha tejamli sement miqdoriga ega bo'lib, to'ldirgichga qo'shimchalarsiz tayyorlanadi.

40-rasmda 28 kunlik g'ovak to'ldirgichli konstruktiv yengil betonning o'rtacha zichligi ρ va siqilishga mustahkamligi, R , orasidagi bog'lanish keltirilgan.

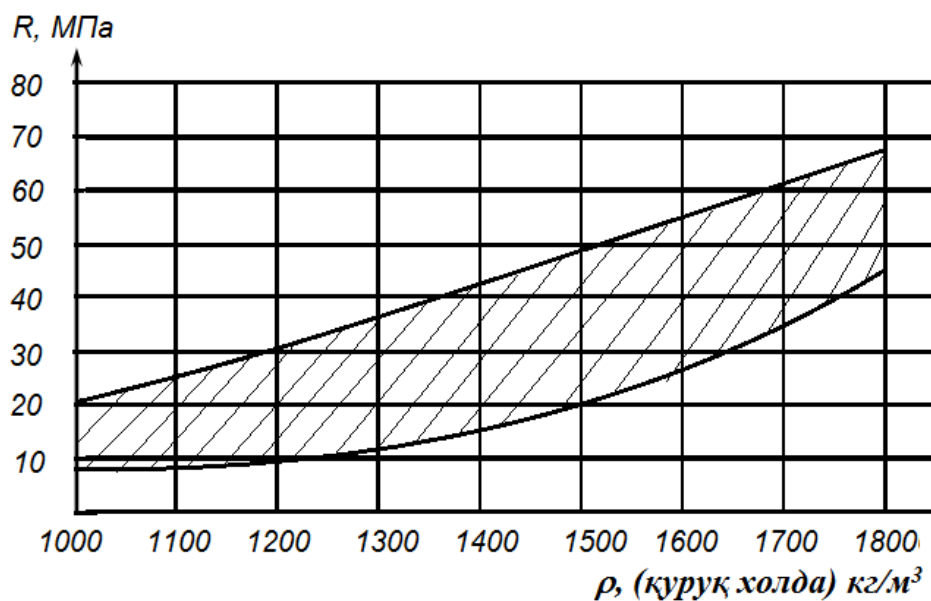
4 – jadval. Oddiy to'ldirgichlar bilan tayyorlangan yengil betonning issiq o'tkazuvchanligi (Germaniya misolida)

Zichlik, kg/m ³	Issiqlik o'tkazuvchanlikning hisobiy qiymatlari, Vt/mK		
	Kvars qumisiz yengil 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	-	-

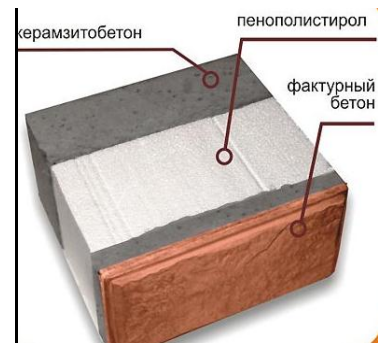


39-rasm. Yengil to'ldirgichli oddiy yengil beton (Germaniya misolida)



40-rasm. 28 kunlik g'ovak to'ldirgichli konstruktiv yengil betonning o'rtacha zichligi ρ va siqilishga mustahkamligi, R , orasidagi bog'lanish

41 va 42 rasmlarda yengil beton ishlab chiqarish va undan foydalanish keltirilgan.



41- rasm. Yengil betondan devorbop blok ishlab chiqarish



42- rasm. Yengil betondan qurilishi mo'ljallanayotgan binolar loyihasi

G'ovakligi to'ldirgichga bog'liq bo'lgan betonlarning alohida turi yog'och to'ldirgichli betonlar hisoblanadi, ularda to'ldirgich yog'och qipig'idan yoki tolalardir (ko'pincha bu ignabargli jinsdagi yog'och, shuningdek chiqindi sifatidagi qipiq). Yog'ochni chirishdan himoyalash, shuningdek zamburug' va hashorotlardan himoya qilish uchun hamda yog'och komponentlarining sement toshining mustahkamligiga salbiy ta'sirining oldini olish maqsadida yog'och qipig'i oldindan kimyoviy preparatlar (masalan, suyuq shisha) bilan ishlov beriladi yoki sementli bog'lovchi bilan minerallashtiriladi.

Yog'och qipiqalaridan iborat to'ldirgichli betonning siqilishga mustahkamligi zichlik 1000 kg/m^3 gacha bo'lganda taxminan 2 MPa bo'ladi. Uning yog'och qipiqalarining zichligiga bog'liq bo'lgan kirishishi juda yuqori bo'lib, 6 mm/m qiymatlarga yetadi. Biroq bu beton asosan tayyor buyumlarni ishlab chiqarish uchun foydalanilgani uchun qurilgan inshootda uning yoshiga bog'liq bo'lgan ozgina keyinchalik kirishish qayd etiladi.

Arralash mumkin bo'lgan, to'ldirgich sifatida yog'och qipikli beton, atrofi beton bilan to'ldiriladigan qolip bloklar, polosalar tayyorlash uchun foydalaniladi, shuningdek yirik o'lchamli fasad plitalarini va armaturalangan yopma plitalarni ishlab chiqarish uchun foydalaniladi. Ularda armaturani zanglashga qarshi vositalar yordamida va oddiy aralashma qoplash vositasida himoyalash zarur.

5.3.1. Issiqlikdan kengayish

Shishirilgan slanes va keramzitning issiqlikdan kengayish koeffitsienti- α_t ancha past bo'lib, $4 \cdot 10^{-6}$ dan $6 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ gachani tashkil etadi. Yopiq strukturali yengil betonning issiqlikdan kengayish koeffitsienti $5 \cdot 10^{-6}$ dan $12 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ gachani tashkil etadi (o'rtacha $8 \cdot 10^{-6}/\text{K}$). Shunday qilib, DIN 4219 standarti bo'yicha hisobiy qiymat oddiy betonnikiga qaraganda taxminan $2 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ ga past.

Ko'pikli, g'ovak shishali va donali yengil beton uchun $Lt=6 \cdot 10^{-6}/K$ deb qabul qilish mumkin.

5 – jadval. Yengil beton sinflari va qo'llanilishi (Germaniya misolida)

Beton guruhi	Mustahkamlik sinfi	Nominal mustahkamlik, MPa	Seriya mustahkamligi, MPa	Qo'llanilishi	
Yengil beton VI ¹⁾	LB8 LB10	8,0	11	Faqat armaturalanmagan qurilish elementlari uchun. Yengil temirbeton sifatida faqat devorlar uchun DIN 1045, 1278, 25.5.1-bo'limi bo'yicha va faqat xususiy yuklanishlarini va devorlar yuksalishini sezuvchi fasadlar va paronetlar elementlari uchun Armaturalanmagan yengil beton va yengil temirbeton	Faqat asosan statik yuklanishlar uchun
	LB15	15	18		
	LB25 ²⁾	25	29	Armaturalanmagan yengil beton, yengil temirbeton, oldindan zo'riqtirilgan yengil beton	Shuningdek ortiqcha bo'lmagan statik yuklanishlarda
Yengil beton VII	LB35 LB45 LB55 ³⁾				

1) Yaroqlilik nazorati doimo zarur.

2) Dastlabki yengil beton holda VII kabi tayyorlash va tekshirish.

3) Har bir alohida holda ruxsat zarur yoki qurilish nazorati ko'rsatmalariga muvofiq ruxsat zarur.

5.3.2. Issiqlik o'tkazuvchanlik

Issiqlik o'tkazuvchanlik birinchi navbatda, g'ovaklikka, ya'ni betonning zichligiga bog'liq. Yengil betonda bir xil zichlikda kvarts qumining qo'shilishi muhim rol o'ynaydi, chunki kristallik kvarts ancha amorf bo'lgan yengil

to'ldirgichga qaraganda issiqlikni yaxshiroq o'tkazadi: yengil to'ldirgichga kvars qumidan har 10 hajmiy foiz qo'shilishi betonning issiqlik o'tkazuvchanligini taxminan 6% dan (shishirilgan slanes) 12% gacha (keramzit) oshiradi. Va aksincha, amorf qo'shimchalar yordamida (trass, kul, termozit va shlak) issiqlik o'tkazuvchanlikni taxminan shuncha oshirishi mumkin.

DIN 1048 (4-qism) standarti berk strukturali yengil betonning issiqlik o'tkazuvchanligi uchun quyidagi xisobiy qiymatlarni beradi, ular kvars qumi qo'shilganda 20% ortadi (6 – jadval):

6 – jadval. Yengil beton zichligi va issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsient o'rtasidagi bog'lanish (Germaniya tajribasi)misolida

Betonning o'rtacha zichligi, kg/m ³	Issiqlik o'tkazuvchanlik, Vt/(m·K)
800	0,39
900	0,44
1000	0,49
1100	0,55
1200	0,62
1300	0,70
1400	0,79
1500	0,89
1600	1,0
1800	1,3
2000	1,6

Yengil betondan yer usti inshootlarini qurishda uning yaxshi issiqlik izolyatsion xossalari tufayli ma'lum sharoitlarda maxsus issiqlikdan izolyatsiyalovchi qatlamlardan voz kechish mumkin. Past darajadagi issiqlik o'tkazuvchanlikning afzalliklari shuningdek bug'lantirishda, qishda qurishda va yong'in tushganda namoyon bo'ladi. Ikkinchi tomondan kuchli issiqlik nurlanishda (masalan, ust yopma plitalarda) tashqi va ichki tomonlar o'rtasida temperaturaning juda yuqori farqi oqibatida qiyshayish havfi vujudga keladi.

5.3.3. Iqtisodiy samara va qo'llanishi

Sun'iy yengil to'ldirgichlar xom ashyo materiali sinchiklab tayyorlangandan so'ng yuqori haroratlarda shishadi va keyin ko'pincha katta masofalarga tashiladi. Biroq ularning tabiiy to'ldirgichlarga nisbatan qiymati yuqoriligi konstruktiv yengil betonning bevosita va bilvosita afzalliklari hisobiga qoplanishi mumkin. Qulay sharoitlarda hatto tejash imkoni ham tug'iladi.

Bevosita afzalliklari:

- qurilish elementlarining xususiy og'irligi ancha past, bu birinchi navbatda harakatdan tushadigan yuklanish uncha katta bo'lmaganda (tomlar, piyodalar yuradigan ko'priklar) ahamiyatga ega;
- Transport va montaj og'irligi uncha katta emas, shu tufayli yana yirik tayyor qurilish elementlarini tashish va kichikroq yuk ko'tarish qobiliyatiga ega yuk mashinalari va kranlardan foydalanish mumkin;
- Yaxshiroq issiqlik izolyatsiyasiga ega;
- Issiqlikdan kengayish kam;
- Ancha past elastiklik moduli tufayli kirishish va yer qimirlashlarida amortizatsiyasi yaxshi.

Bilvosita afzalliklari:

- qurilish inshootlarining uncha katta bo'lmagan balandligi va ravoqlar uzunligining kattaligi;
- po'latning kam sarflanishi;
- pastda joylashgan konstruktiv elementlarning o'lchamlari kichik;
- poydevor o'lchamlarining kichikligi, qoziqlarni tejash va kirishishdagi farqlarni to'g'rilash;
- gidratatsiya issiqligini ancha sekin yo'qotilishi tufayli qishda betonlashning yengilligi;

- oʻtga bardoshliligi yuqori;
- yer qimirlaganda gorizontaal yuklanishlarning kamligi.

Bu afzalliklardan sunʼiy yengil toʻldirgichlarni qoʻllashning quyidagi **yanada qulay imkoniyatlari** kelib chiqadi:

- Oddiy beton juda ogʻir boʻladigan yer usti qurilishlarini amalga oshirish;
- Yengil betondan qilingan ustyopmalardan foydalanib, 70 qavatdan yuqori qurilgan baland uylar;
- “Xususiy ogʻirlik umumiy yuklanish” ning qulay nisbati oqibatidagi piyodalar oʻtadigan koʻpriklar;
- Uch ravoqli katta ravoqli koʻpriklarning oʻrta qismi;
- Koʻpriklarning oldindan kuchlantirilgan armatura kamarlari;
- Vintsimon koʻpriklarning bikirlik toʻsinlari;
- Osma tomlar;
- Chiqigʻi uzunligi katta boʻlgan konsollar;
- Dengizda burgʻulash uchun suzuvchi derrikkranlar yoki burgʻulash platformalari kabi dengizda turuvchi inshootlar;
- Oldindan kuchlantirilgan yengil betondan suyuq gaz uchun tonkerlar yoki suzib yuruvchi doklar kabi suzuvchi qurilmalar yoki transport vositalari;
- Zamindagi noqulay sharoitlar;
- Yirik tayyor elementlar, uncha katta boʻlmagan transport va montaj ogʻirligi bilan;
- Yaxshi issiqlik izolyatsion xossalari tufayli cherkovlar qurish;
- Toʻldirgich bilan dekorativ betondan konsol plitalar, paropet devorlar, temperatura koʻpriklarining oldini olish uchun deraza ravoqlari va karnizlari;
- Qurilish elementi uy tomonidan shishishni barqarorlashtirish uchun qovurgʻasimon konstruksiyaga ega boʻlishi kerak boʻlgan joyda yogʻoch bezaklar va burmasimon konstruksiyalar.

Biroq bu afzalliklar bilan bir qatorda quyidagi **kamchiliklar** ham mavjud:

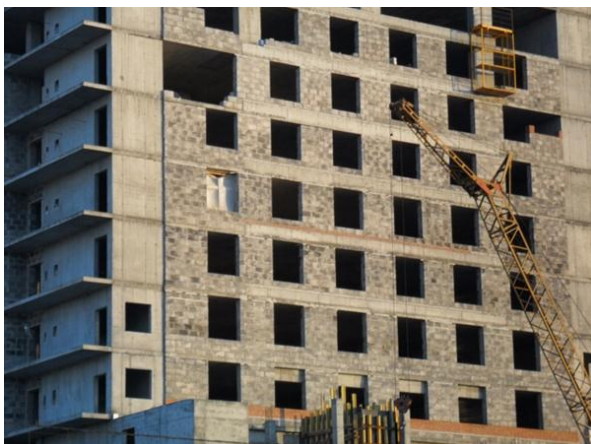
- Yuqori qo‘shimcha xarajatlar;
- Ma’lum hollarda sement sarfining yuqoriligi;
- Ancha kuchli deformatsiyalar;
- Beton qorishmasini uzatishdagi murakkabliklar;
- Cho‘zilishga, kesishga ancha past mustahkamlik va shuning uchun siljishga ishlovchi ancha yirik armatura talab qilinishi;
- Ajratish joylarida mustahkamlikning kichikligi;
- Ishlab chiqarishda va sifatni ta’minlashda ancha katta sinchkovlik zaruriyati.

Har bir inshootni qurishda texnologiyaning afzalliklarini va kamchiliklarini sinchiklab o‘rganib chiqish va qurilish usulining tejamkorligini baholash zarur. Yer ustida qurishda ko‘pincha faqat ko‘p qavatli uylarni qurishda tejashga erishish mumkin. Iqtisodiy va texnik afzalliklardan to‘la foydalanish uchun ko‘pincha mutlaqo yangi konstruktiv-montaj tizimlarini ishlab chiqish zarur. Ayrim qurilish masalalarini faqat ana shunday tizimlar yordamidagina amalga oshirish mumkin.

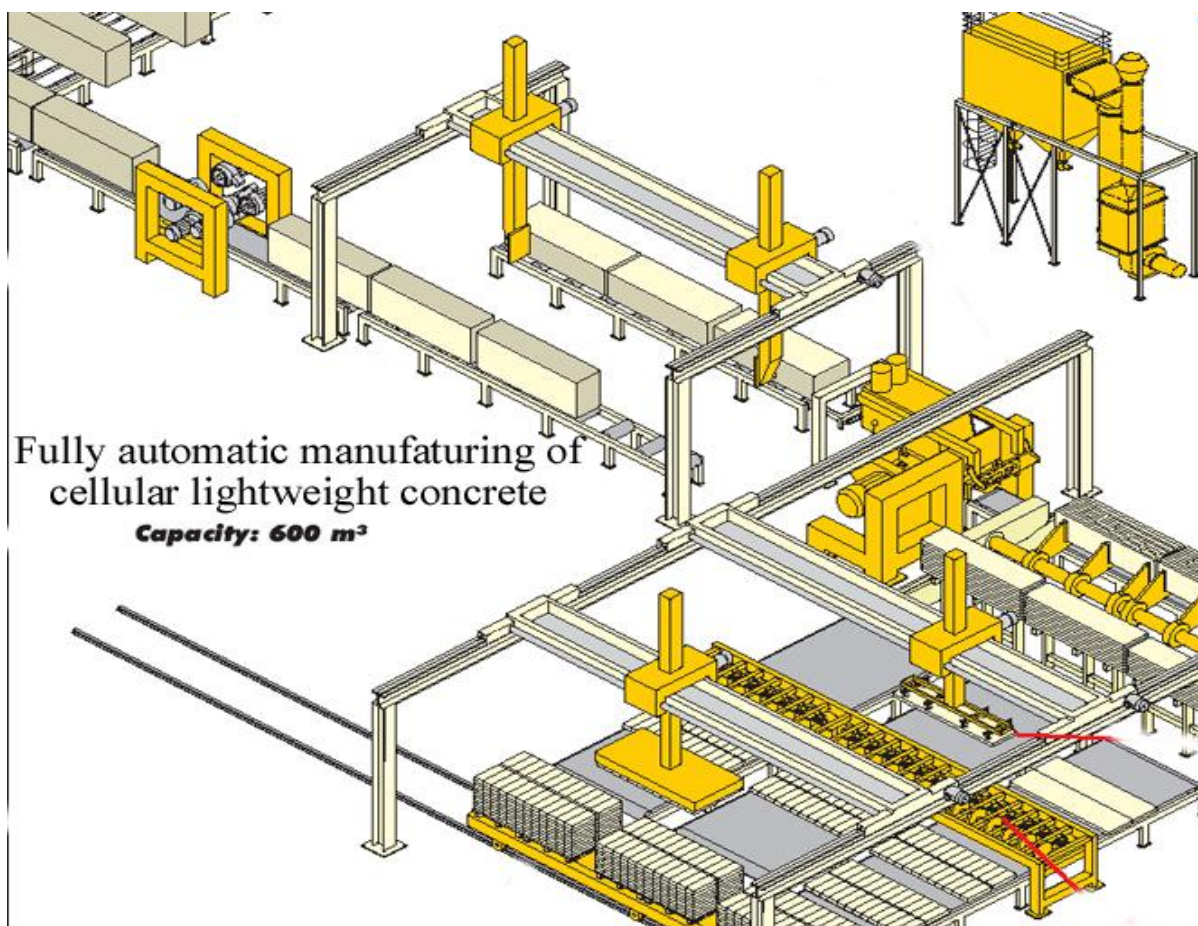
5.4. O‘ta yengil beton

O‘ta yengil betonlarda g‘ovaklik faqat yengil to‘ldirgich va juda g‘ovak matritsa bilan ta’minlanadi. Matritsa g‘ovakligida va mustahkamlikka ega bo‘lmagan (ko‘pik materiallar) yengil to‘ldirgich miqdori juda yuqori bo‘lganda, siqish yuklanishlari holida betonning buzilishi (yemirilishi) faqat betonning ko‘ndalang kengayishi oqibatidagina emas, balki asosan g‘ovaklar devorlarining mustahkam emasligidan yuzaga keladi. Ko‘ndalang kengayish cheklantirilganda cheklash hududida boshqa betonlarga qaraganda boshqa sharoitlar yuzaga keladi, shuning uchun oddiy beton uchun foydalaniladigan hisoblash koeffitsientlaridan turli o‘lcham va shakldagi namunalar uchun qo‘llash mumkin emas. Beton strukturasi turining o‘zgarishi mustahkamlikka va deformatsiyaga

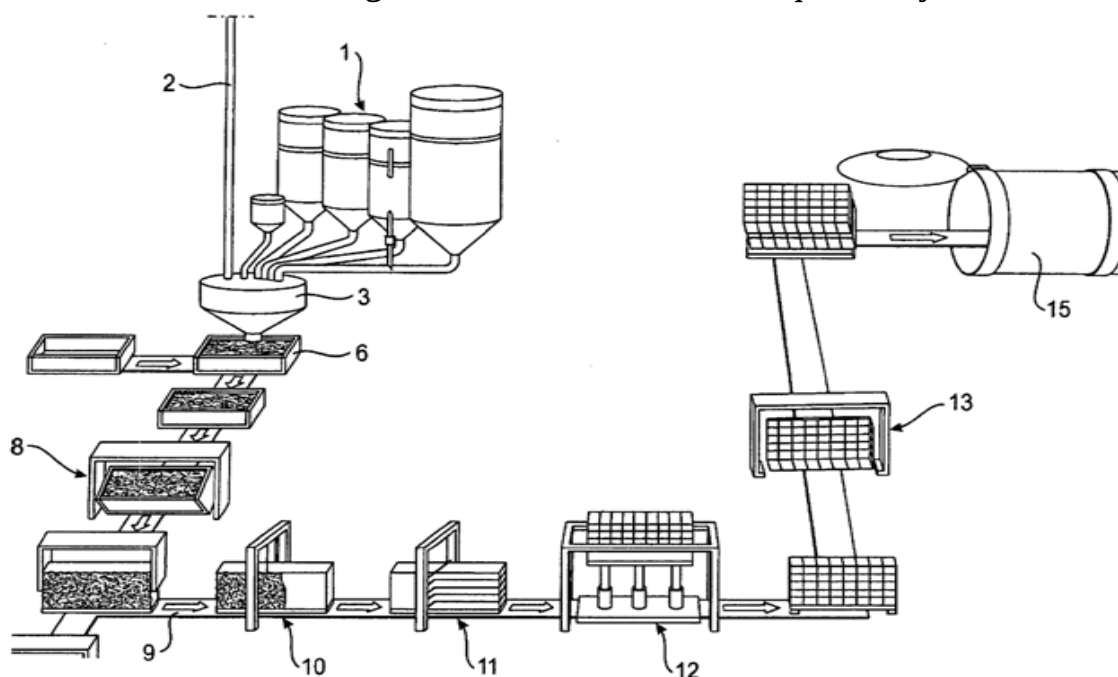
ham ta'sir ko'rsatadi, bunda asosiy massaning qovushoqligi va nozikligi katta rol o'ynaydi. 43 – 44 rasmlarda o'ta yengil betonlardan qurilishda foydalanish va ularni ishlab chiqarish texnologiyasi keltirilgan.



43- rasm. Ko'pikbetondan qurilishda foydalanish



44-rasm. Sergʻovak yengil beton ishlab chiqarish uchun toʻliq avtomatlashtirilgan sex chizmasi. Ishlab chiqarish xajmi 600 m³



46- rasm. Gazbeton ishlab chiqarishning texnologik sxemasi

Bilimni mustahkamlash uchun savollar:

1. Beton klassi degani nima?
2. Betonlar qaysi ko'rsatkichlari bo'yicha sinflarga bo'linadi?
3. Yengil betonlar nima maqsadda ishlab chiqariladi?
4. Betonlarda g'ovak struktura nima maqsadda hosil qilinadi?
5. Betonlarda g'ovak strukturani hosil qilishning qanday usullarini bilasiz?
6. Vollostanitdan betonlarda nima maqsadda foydalaniladi?
7. Beton ishlab chiqarish texnologiyasini aytib bering.

6. ISSIQLIK IZOLYATSION VA AKUSTIK MATERIALLAR

Issiqlik izolyatsion materiallar deb atrofdagi 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 (46 – rasm).

Issiqlik izolyatsion materiallar 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 izolyatsion 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 izolyatsion 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 izolyatsion 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 izolyatsion materiallar: 15, 25, 35, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700 markalarga bo‘linadi.

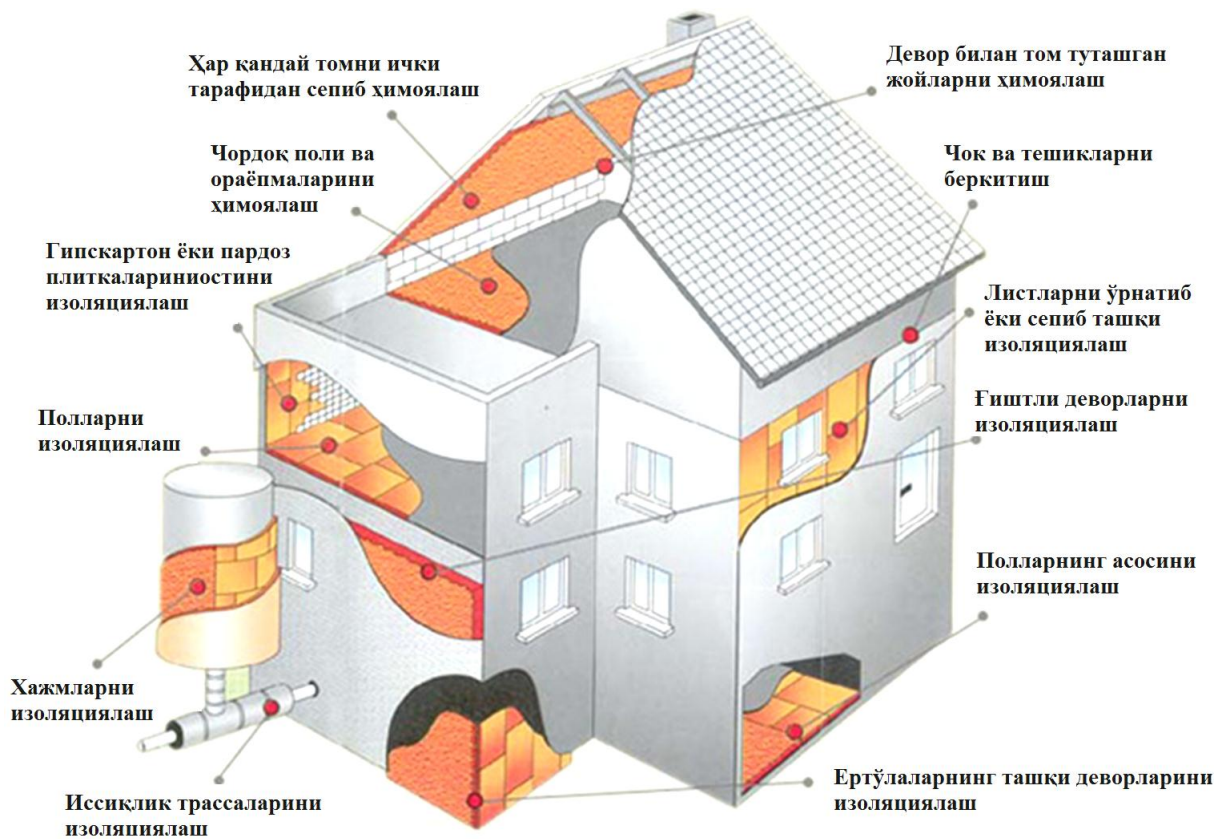
Bikrligi bo‘yicha yumshoq (m) materiallar (mineral paxta, shisha paxta) yarim bikr - sintetik bog‘lovchi asosida tayyorlangan shtapelli, shisha toladan

qilingan plitalar va boshqalar, bika (j) sintetik bog'lovchi asosida mineral paxtadan qilingan plitalar, yuqori bika (J), qattiq (T) materiallar bo'ladi.

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

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

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



46- расм. Binoda issiqlik izolyatsiya materiallaridan foydalanish joylari

Vazifasiga ko'ra issiqlik izolyatsion materiallar issiqlik izolyatsiyasi (himoyalovchi) - qurilish (qurilish konstruksiyalarini izolyatsiyalash uchun) va issiqlik izolyatsion montaj (sanoat asbob-uskunolari va quvur o'tkazgichlarni issiqlik izolyatsiyasi uchun) materiallarga bo'linadi.

Umuman olganda issiqlik izolyatsiyasi materiallari 2 xil bo‘ladi: anorganik hamda organik issiqlik izolyatsiyasi materiallarga bo‘linadi.

6.1. Ko‘pchitilgan vermikulit

Ko‘pchitilgan vermikulit – tabiiy tog‘ jinsi vermikulitni 1000-1100⁰S 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/m³ gacha boradi, issiqlik o‘tkazuvchanligi 0,05 dan 0,9 Vt/m⁰K (47–rasm).



47- rasm. Ko‘pchitilgan vermikulit

Ko‘pchitilgan vermikulit tabiiy vermikulitni 900-1200⁰S haroratda kuydirib olinadi. Bunday to‘ldiruvchilarning hajmi termik ishlov berish paytida 10-20 barobar kattarishi natijasida, uyma zichligi juda kichik bo‘ladi.

Yengil to‘ldiruvchilar o‘lchamlari, uyma zichligi, g‘ovakligi va boshqa ko‘rsatkichlari bo‘yicha shu materiallarga tegishli texnik talablarni qoniqtirishi kerak. O‘lchamlari bo‘yicha yengil to‘ldiruvchilar, xuddi zich to‘ldiruvchilarga o‘xshab, yirik va mayda turlarga bo‘linadi. Yirik to‘ldiruvchilarning o‘lchamlari 5-40 mm bo‘lib, ularga yengil shag‘al yoki chaqiq tosh kiradi. G‘ovak shag‘al yoki chaqiq tosh quyidagi o‘lchamdagi donalarga bo‘linadi: 5-10; 10-20; 20-40 mm. Mayda to‘ldiruvchilarning o‘lchamlari 5 mm dan kichik bo‘lib, ularga yengil qumlar kiradi. Yengil qumlar ikki xil donadorlikda bo‘ladi. Mayda qumlar donalarining o‘lchamlari 1,2 mm dan kichik, yirik qumlarniki esa 1,2-5 mm oralig‘ida.

Uyma zichligi bo'yicha g'ovak to'ldiruvchilar quyidagi markalarga bo'linadi: 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200.

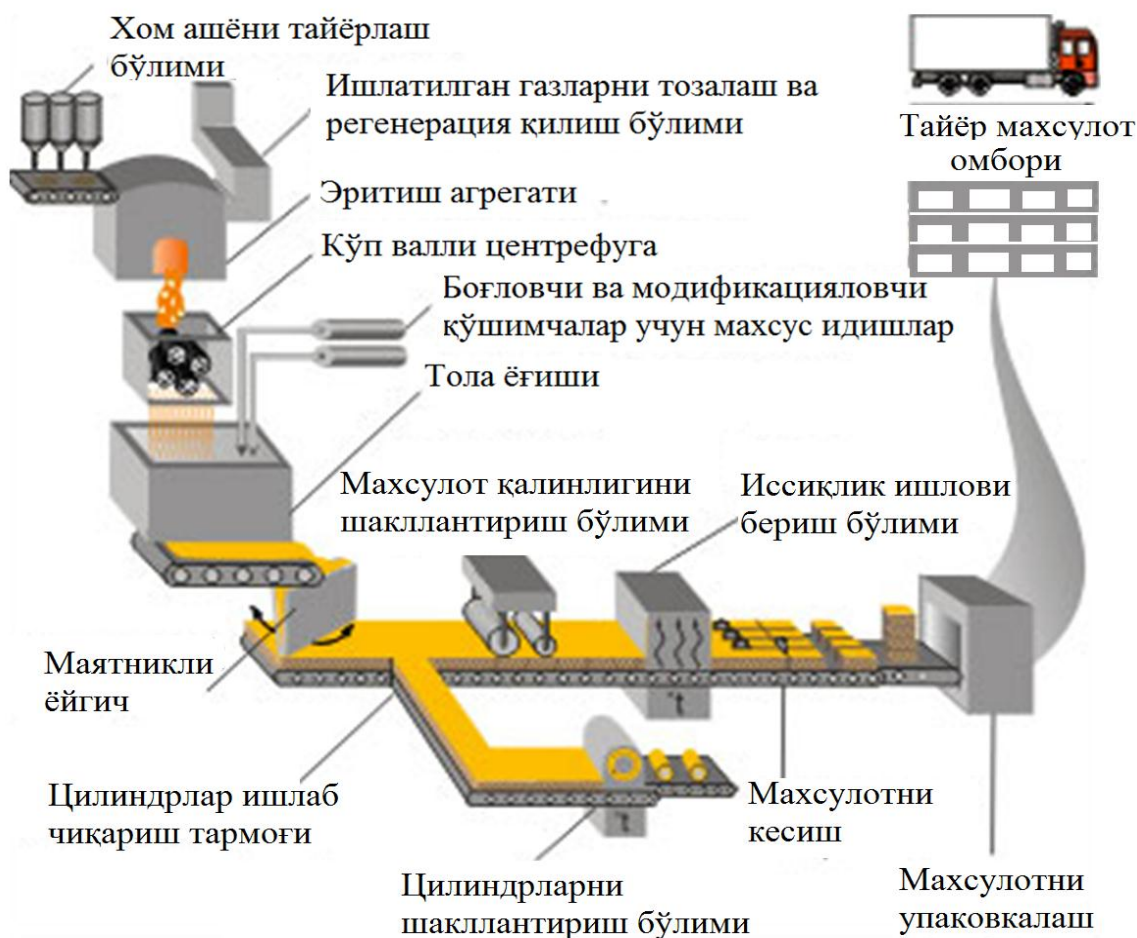
G'ovak to'ldiruvchilar aralashmasining bo'shlig'i yirik va mayda to'ldiruvchilarning donadorlik tarkibiga bog'liq. Yirik va mayda to'ldiruvchilarning nisbiy miqdorini kamaytirish mumkin. Bu esa yengil beton tarkibiga ishlatiladigan sement miqdorini tejashga va betonning texnik xossalarini yaxshilashga olib keladi.

Yengil temirbeton qurilmalarda ishlatiladigan g'ovak to'ldiruvchilarning tarkibidagi suvda eruvchan sulfat kislotasi tuzlarining (SO_3 nisbatan hisoblanganda) miqdori to'ldiruvchining massasiga nisbatan 1% dan oshmasligi kerak.

G'ovak yirik to'ldiruvchining asosiy xossalaridan biri bo'lgan mustahkamligi po'lat silindrda donalarni ezib aniqlanadi.

6.2. IZOROK

Mineral paxta tayyorlash uchun xom ashyo materiallarini tanlash avvalo ishlab chiqariladigan maxsulotga qo'yiladigan talablardan kelib chiqqan xolda amalga oshiriladi. Mineral paxta ishlab chiqarish uchun asosiy xom ashyo bo'lib gabbro-bazaltli tog' jinslari xizmat qiladi (48- rasm). Ishlab chiqarishda xom ashyo komponentlarning kimyoviy, mineralogik va fraksion tarkibi, uning namligini aniq nazorat qilish ishlab chiqarishdagi omillardan biridir (48-54 rasmlar).



48- rasm. Izorok mineral paxtasi ishlab chiqarishning texnologik sxemasi



49-rasm. Xom ashyoni qazib olish.

II. Komponentlarni xumdonlarda eritish 1500°S haroratda amalga oshirilib, oʻnlab parametrlar kompyuter yordamida nazorat qilinib, zarur kimyoviy tarkibli va qovushqoqlikdagi eritma tayyorlanadi.



50- rasm. Komponentlarni tayyorlash va eritish

Eritish vannali xumdon yoki kokslash vagrankasida amalga oshiriladi. Vannali xumdon gorelkalar yordamida qizdiriladigan rezervuardan iborat bo‘lib, unga komponentlar dozatorlar yordamida o‘lchab solinadi. Kokslash vagrankasi esa mahsuldorligi oshirilgan so‘ngi avlod eritish agregatidir.

III. Eritma sentrefugaga tushib, markazdan qochuvchi kuchlar yordamida tola hosil bo‘ladi va havo oqimi yordamida tola yig‘ish kamerasiga o‘tkaziladi. Kamerada tolaga bog‘lovchi, modifikatsiyalovchi qo‘shimcha va changdan xoli qiluvchi qo‘shimchalar bilan ishlov beriladi.

Tola vallari minutiga 7000 marta aylanuvchi ko‘p valli sentrefuga yordamida hosil qilinadi. Hosil qilingan tola baraban turidagi kamerada cho‘ktiriladi va unga suv shimdirmaydigan va changdan xoli qiluvchi qo‘shimchalar bilan ishlov beriladi.

IV. Mineral tolali gilamni hosil qilish uchun tolani tegishli ravishda taqsimlash mayatnikli taqsimlagich yordamida bir necha qavat qilib, tolalar yo‘nalishini har xil qilib joylanadi. Keyin mineral tolalardan xosil qilingan ko‘rpa qo‘shimcha zichlanadi.



51- rasm. Mineral tolali gilamni hosil qilish

V. Hosil qilingan koʻrpa issiqlik ishlov berish kamerasiga oʻtkaziladi. U yerda bogʻlovchi polimerizatsiyalashadi va zarur xossalarga -qalinlik, zichlik va mustahkamlikka erishadi.



52- rasm. Mineral paxtaga issiqlik ishlovini berish

VI. Mahsulotni zamonaviy kesish uzeli vertikal freza va gorizontal tasmali arralar bilan jixozlangan boʻlib, ular uzunligi, kengligi va qalinligi boʻyicha aniq oʻlchamdagi mineral plita va koʻrpalarni hosil qilish imkonini beradi.



53- rasm. Mahsulotni zamonaviy kesish uzeli

VII. Maxsulotni termochidamli plenka upakovka qilish ishlab chiqarish samaradorligi va maxsulot turiga qarab ishlash rejimi avtomatik ravishda boshqariladigan uchta mashinadan iborat liniyada amalga oshiriladi. Konveyerning manipulyatorlari mineral plita va koʻrpalarni avtomatik ravishda oʻlchamlari boʻyicha saralaydilar.



54- rasm. Mahsulotni termochidamli plenkaga upakovka qilish

VIII. Quruq sharoitli yopiq omborda saqlanayotgan tayyor maxsulot iste'molchining talabiga ko'ra avtomobil yoki temir yo'l transporti yordamida yetkazib berilishi mumkin.

6.3. "Isover" izolyatsiya materiallari

Shisha o'zining 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 e'tibor 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 bo'lib, ularning ahamiyati doimiy ravishda ortib bormoqda (issiqlik izolyatsiyasi, tovush izolyatsiyasi, yong'indan 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 ko'rsatuvchi (isitish tizimi) energiya sarfini ancha kamaytirilishini ta'minlashi mumkin. "Isover" issiqlikdan izolyatsiyalovchi materiallar tashqi devorlar uchun qalinligi kamida 8 sm, yertula yopmalari uchun 6sm, tomlar uchun 14 sm bo'lishi bilan ta'minlanadigan yaxshi issiqlikdan izolyatsiyalash kelajakda isitishning yangi va muqobil usullarini qo'llash imkoniyatini yaratmoqda. Issiqlik nasoslari, quyosh

kollektorlari, shamol g'ildiraklari yoki issiqlik adsorberlaridan binolarning mukammal issiqlik izolyatsiyasiz iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq foydalanila olmaydi.



55- rasm. "Isover" issiqlik izolyatsion materiallari

Binolar sirtining 1 m² yuziga hisoblaganda issiqlikdan izolyatsiyalash to'g'risidagi taqqoslama ma'lumotlar energetik mustaqillikning qanday darajasiga erishish mumkinligini ko'rsatadi. Germaniyaning iqtisodiyot vazirligi nashr etgan me'yoriy ko'rsatkichlardan foydalanib, bu ma'lumotlarni yonilg'i litrlari hisobida qayta hisoblab chiqish mumkin. "Isover" issiqlik izolyatsiya materiallaridan foydalanish tufayli issiqlik uzatish ko'effitsientlari ancha darajada yaxshilanishi mumkin. Masalan, tashqi devor uchun qalinligi 8 sm, yerto'la ustyopmasi uchun qalinligi 6sm va yuqori qavatlararo ustyopmalar uchun qalinligi

12 sm bo'lgan "Isover" izolyatsiyasidan foydalanish issiqlik uzatish koeffitsientini mos ravishda 0,36; 0,51 va 0,31 gacha yaxshilaydi (7- jadval):

7-jadval

Qurilish elementi, 1 m ² yuzaga	Oddiy izolyatsiyasiz ijro
Tashqi devor	K=1,33/15l
Yerto'la ustyopmalari	K=2,25/13l
Yuqori qavatlararo ustyopmalar	K=3,73/33l

6.4. "Schwenk" yengil qurilish plitalari

Yengil qurilish plitalari va ko'p qavatli yengil qurilish plitalari– bular izolyatsion materiallarni ishlab chiqaruvchilar tomonidan taklif etiladigan eng ishonchli izolyatsion plitalarning biridir. Takomillashtirish tufayli, masalan mineral paxtadan qistirmali ko'p qatlamli yengil qurilish plitalarini ishlab chiqish tufayli izolyatsion materialning bu turi kelajakda ham o'z qiymatini yo'qotmaydi.

Sement bog'lovchili "Schwenk" yengil qurilish plitalari uzoq muddat davomida saqlangan, chirimagan yog'ochdan olinadigan uzun tolalardan iborat. Bu juda bir jinsli yog'och tolasiga yuqori sifatli sement aralashmasi singdiriladi, mustahkam plitalar tarzida presslanadi.

6.5. Mineral paxta qistirmali "Schwenk" yengil izolyatsiya plitalari

Mineral paxtadan qistirmali "Schwenk" yengil izolyatsiya plitasi ichki qatlami mineral paxtadan va bir jinsli strukturaga ega yog'och tolasidan 7,5 mm qalinlikdagi, sement bog'lovchi yordamida birlashtirilgan ikkita ustki qatlamdan iborat. Mineral paxtali ko'p qatlamli "Schwenk" yengil qurilish plitalari barcha turdagi sanoat, xo'jalik va jamoat binolarini, ayniqsa pavilonlarni qurish uchun yaroqlidir.

Bu plitalar yaxshi akustik xossalarga ham ega. Plita sirtining g'ovak strukturasi va mineral paxta qistirmali plitalarning mutlaqo tovush yutishini ta'minlaydi.

Mineral paxtadan qistirmasi bo'lgan "Schwenk" plitalari – bu ko'p qatlamli yengil qurilish plitalarini ishlab chiqarishga qo'yilgan yangi qadamdir.

6.6. Yog'och qipig'idan ishlangan "Schwenk" izolyatsiya g'ishtlari

Yog'och qipig'idan tayyorlangan "Schwenk" izolyatsion g'ishtlari ikki tomonlama issiqlik izolyatsiyasini, issiqlikni optimal akkumulyatsiyalashni, yuqori havo singdiruvchanligini va juda yaxshi tovush izolyatsiyasini o'zida mujassamlashtirgan. Sanab o'tilgan xossalari tufayli bu g'ishtlar ajoyib devor materiali hisoblanadi. Yog'och ming yillar mobaynida sinalgan tabiiy izolyatsion material sifatida foydalanib kelinayotgani yog'och qipig'idan izolyatsion g'isht yaratishga turtki bo'ldi. Yog'och qipiqdari minerallashtiriladi, ya'ni sement yordamida toshga o'xshash materialga aylanadi. Bunda g'ovakli struktura buzilmaydi, bu esa yaxshi izolyatsion xossalarni ta'minlash nuqtai nazaridan juda muhimdir. Shu tarzda olingan izolyatsion material qoliplarda presslanadi. Yog'och qipikli "Schwenk" izolyatsiya g'ishtlaridan tiklangan devorlar yog'och va betonning afzalliklariga ega bo'lib, ularning kamchiliklarini o'zida saqlamaydi.

Yog'och qipiqdaridan tayyorlangan "Schwenk" izolyatsiya g'ishtlaridan foydalanish oddiyligi bilan ajralib turadi. Ular quruq holida terilib, beton bilan to'ldiriladi. Bunda issiqlik ko'priklari bo'lmaydi, chunki aralashma to'ldirilgan choklar bo'lmaydi.

6.7. Energiya tejovchi uy ishonchli kelajakni ta'minlaydi

Germaniyada energiya narxi anchadan beri cho'zilib kelayotgan muammo bo'lib qolgan. Yoqilg'ining qazib olinadigan turlari narxi doim o'sib bormoqda va istiqbol optimizmdan dalolat bermayapti. Uy egalari narxlarning bunday bosimiga qarshilik qila olmayaptilar. 2002 yildan beri amal qiluvchi energiyani tejash to'g'risidagi ko'rsatma yangi qurilgan va qayta qurilgan uylar uchun yonilg'i iste'moli ko'rsatkichini yiliga faqat 9,5 l/m² miqdori bilan cheklaydi. Bu ham vaziyatni biroz yaxshilangan bo'lsa ham, oilaviy budjetdagi 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 ko'chirilganda bir yil keyin tuzilgan edi. Mazkur uyning isitilishi uchun issiqlik energiyasiga va issiq suv olishga bo'lgan ehtiyoji yiliga 1 m² foydali yuzaga kvt.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 iste'mol qilish ko'rsatkichi energiyani tejash to'g'risidagi ko'rsatmada ko'zda tutilgan ko'rsatkichdan 44% past. Bu haqda ko'pchilik uy egalari orzu qilishadi. Uydan foydalanishning birinchi yilida isitish va issiq suv qiymati 750 yevroni, ya'ni yiliga 2,85 yevro/m² ni tashkil etdi. Bunday oz miqdorda energiya sarflanishga ega bo'lgan bu uy yiliga 60 kvт.soat/m² miqdorida energiya iste'mol qilish to'g'risidagi energiyani tejovchi uyga bo'lgan talablarga mos keladi.

Bunday g'aroyib natijaga qanday erishildi? Avval boshdanoq, gap faqat zamonaviy me'moriy bezash to'g'risida emas, balki isitish va issiq suv olish uchun minimal energiya sarflash to'g'risida olib borildi. Shularni hisobga olgan holda uy energiya tejovchi qilib loyihalangan edi. Mazkur uyning juda kam energiya iste'mol qilishini asosan uning konstruksiyasi bilan izohlanadi.

Devorlarning ratsional konstruksiyasi hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lib, issiqlik izolyatsiyasi ana shundan boshlanadi. Foydalanilgan qurilish materiali porit ko'pikbeton yaxshi issiqlik izolyatsiyasi uchun sharoit yaratadi. U xonalarda qulay mikroiklimni ta'minlaydi va energiya iste'molini ancha kamaytiradi. Tashqi devorlarni qurish uchun material sifatida qalinligi 8 sm bo'lgan mineralko'pik materialdan ishlangan izolyatsiyali qalinligi 30 sm li poritli yassi bloklardan foydalanildi. Bunday bloklarning boshqa qurilish materiallariga qaraganda afzalliklari, birinchi navbatda, ularning g'ovakli tuzilishi bilan ta'minlanuvchi yuqori issiqlik izolyatsiyasi qobiliyati, shuningdek, yuqori darajadagi mustahkamligidir. Bundan tashqari, yengil yirik o'lchamli bloklarning yupqa qatlamli aralashma ustiga terib chiqish sezilarli darajada tejam berdi.

Bu uyning kam energiya iste'mol qilishiga boshqa omillar ham ta'sir etgan, jumladan, izolyatsiyalovchi oynalar o'rnatilgan yog'och derazalar, issiqlik izolyatsiyalovchi tom, zarbali shovqinlardan izolyatsiya qilish uchun mineral tolalardan tayyorlangan matolar bilan podval ustyopmalari, shuningdek, garaj bilan ishchi kabinet o'rtasidagi izolyatsiyalangan to'siq kabilar. Energiyani tejashda katta ulushga yog'och va granulalangan yonilg'i bilan ishlovchi gaz qozoni va pechi yordamida binoni isitish hisobiga erishildi. Olovdon birinchi qavatda 70 m² yuzani isitadi va qulay mikroiklim hosil qiladi. Quyosh termobatareyasi quyosh energiyasi yordamida xo'jalikka kerakli suvni isitadi.

6.8. Issiqlik izolyatsiyalovchi 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 izolyatsiyalovchi ta'siri umumiy issiqlik izolyatsiyasiga nisbatan ancha pastdir. Issiqlik o'tkazuvchanlikning hisobiy qiymatlari ohak-sementli suvoq uchun 0,87 Vt/(m·K) ni va sementli suvoq uchun 1,4 Vt/(m·K) ni tashkil etadi. Bu ko'rsatkichlarni yaxshilash uchun

suvoqdagi oddiy to'ldirgichni yengil to'ldirgich (keramzit, shishgan slanes, pemza, perlit, vermikulit, havo polistroli) bilan qisman yoki to'la almashtirish kerak.

Issiqlik izolyatsiyasi. Issiqlik izolyatsiyasiga bo'lgan yuqori talablardan tashqi devorlarga nisbatan ham yuqori talablar kelib chiqadi. Tashqi devorlarning issiqlik uzatish ko'effitsienti 0,3 dan 0,6 $\text{Vt}/(\text{m}^2\text{K})$ gacha bo'lishi kerak.

9 va 10 – jadvallardagi dastlabki uchta ustunda issiqlik izolyatsiyasi bo'lmagan suvoqli devorlar uchun issiqlik o'tkazuvchanlik, devor qalinligi va issiqlik uzatish ko'effitsienti o'rtasidagi bog'lanish to'g'risidagi ma'lumotlar Germaniya tajribasi misolida keltirilgan. Bu ko'rsatkichlardan turlicha foydalanish mumkin.

Masalan:

Devorlar qalinligi – $S=36,5$ issiqlik o'tkazuvchanlik $\lambda_R=0,21 \text{ Vt}/(\text{m}^2\text{K})$; issiqlik uzatish ko'effitsientini topish kerak. Jadvaldan $k= 0,51 \text{ Vt}/\text{m}^2\text{K}$ ekanligini aniqlash mumkin.

Issiqlik o'tkazuvchanlik $\lambda_R=0,21 \text{ Vt}/(\text{m}^2\text{K})$, issiqlik uzatish ko'effitsienti $0,51 \text{ Vt}/(\text{m}^2\text{K})$, devorning qalinligi - S ni topish kerak. Jadvaldan ko'rinadiki, devorlarning qalinligi $S=30\text{sm}$.

6.9. Shovqinning ta'siri, tovush izolyatsiyasi

- Turar joyga bo'lgan tibbiy talablardan biri yashovchilarning turar joylarida ortiqcha shovqinlar bo'lmasligi xuquqiga rioya qilinishi
- uyquning buzilishi,
- psixovegetativ va emotsional ta'sir,
- xona ichida va tashqarisida dam olishning buzilishi.

Tibbiyot nuqtai-nazaridan xonadagi shovqin darajasi 9 – jadvalda keltirilgan qiymatlardan yuqori bo'lmasligi kerak.

9 – jadval. Izolyatsion suvoqsiz va 5 sm hamda 10 sm qalinlikdagi izolyatsion suvoqli, shuningdek izolyatsion suvogʻining issiqlik oʻtkazuvchanligi koʻeffitsientlari har xil boʻlgan tashqi devorlarni terib chiqish uchun issiqlik uzatish koʻeffitsientlari k

Terish		Izolyatsi on suvoqsi z devor	Izolyatsion suvoqning pastki qatlamli devor $\Lambda_R=0,06; 0,08$ va 10 Vt/ K					
Issiqlik oʻtkaz uvcha nlik	qalini gi		Izolyatsion suvoqning qalinligi 5 sm (pastki qatlam)			Izolyatsion suvoqning qalinligi 10 sm (pastki qatlam)		
			$\Lambda_R=0,06$	$\Lambda_R=0,08$	$\Lambda_R=0,10$	$\Lambda_R=0,06$	$\Lambda_R=0,08$	$\Lambda_R=0,10$
$\Lambda_R,$ Vt/ K	S, sm	k, Vt/(m ² ·K)	k, Vt/(m ² ·K)	k, Vt/(m ² ·K)	k, Vt/(m ² ·K)	k, Vt/(m ² ·K)	k, Vt/(m ² ·K)	k, Vt/(m ² ·K)
0,11	24,0	0,42	0,31	0,33	0,35	0,25	0,28	0,30
	30	0,34	0,27	0,28	0,29	0,22	0,24	0,25
	36,5	0,28	0,23	0,24	0,25	0,19	0,21	0,22
0,13	24,0	0,49	0,35	0,37	0,39	0,27	0,30	0,33
	30	0,40	0,30	0,32	0,33	0,24	0,27	0,28
	36,5	0,33	0,26	0,28	0,28	0,21	0,23	0,25
0,15	24,0	0,55	0,38	0,41	0,43	0,29	0,33	0,36
	30	0,44	0,32	0,35	0,36	0,26	0,29	0,31
	36,5	0,38	0,29	0,31	0,32	0,23	0,26	0,27
0,17	24,0	0,61	0,41	0,45	0,47	0,30	0,35	0,38
	30	0,51	0,36	0,39	0,41	0,28	0,31	0,34
	36,5	0,42	0,31	0,33	0,35	0,25	0,28	0,30
0,19	24,0	0,68	0,43	0,48	0,51	0,32	0,37	0,41
	30	0,56	0,38	0,42	0,44	0,29	0,33	0,36
	36,5	0,47	0,34	0,36	0,38	0,26	0,30	0,32
0,21	24,0	0,74	0,46	0,51	0,54	0,33	0,39	0,43
	30	0,61	0,41	0,44	0,47	0,30	0,35	0,38
	36,5	0,51	0,36	0,39	0,41	0,28	0,31	0,34
0,23	24,0	0,79	0,48	0,53	0,57	0,34	0,40	0,45
	30	0,66	0,43	0,47	0,50	0,32	0,36	0,40
	36,5	0,56	0,38	0,41	0,44	0,29	0,33	0,36
0,25	24,0	0,85	0,55	0,56	0,66	0,35	0,41	0,46
	30	0,71	0,45	0,49	0,53	0,33	0,38	0,42
	36,5	0,60	0,40	0,44	0,46	0,30	0,34	0,38
0,30	24,0	0,99	0,54	0,61	0,67	0,37	0,44	0,50
	30	0,82	0,49	0,55	0,59	0,35	0,41	0,45
	36,5	0,70	0,44	0,49	0,52	0,32	0,37	0,41
0,40	24,0	1,23	0,61	0,70	0,77	0,40	0,49	0,55
	30	1,04	0,56	0,63	0,69	0,38	0,45	0,51
	36,5	0,89	0,51	0,57	0,62	0,36	0,42	0,47
0,50	24,0	1,44	0,66	0,76	0,85	0,43	0,52	0,59
	30	1,23	0,61	0,70	0,77	0,40	0,49	0,55

	36,5	1,06	0,57	0,64	0,70	0,38	0,46	0,52
0,60	24,0	1,63	0,70	0,81	0,91	0,44	0,54	0,62
	30	1,40	0,65	0,75	0,83	0,42	0,51	0,59
	36,5	1,22	0,61	0,70	0,76	0,40	0,49	0,55
0,70	24,0	1,79	0,73	0,85	0,96	0,45	0,56	0,65
	30	1,56	0,68	0,80	0,88	0,44	0,53	0,61
	36,5	1,36	0,64	0,74	0,82	0,42	0,51	0,58
0,80	24,0	1,94	0,75	0,89	1,00	0,46	0,57	0,67
	30	1,70	0,71	0,83	0,93	0,45	0,55	0,63
	36,5	1,49	0,67	0,78	0,86	0,43	0,52	0,60
0,90	24,0	2,08	0,77	0,91	1,03	0,47	0,58	0,68
	30	1,83	0,73	0,86	0,97	0,45	0,56	0,65
	36,5	1,61	0,69	0,81	0,90	0,44	0,54	0,62
1,0	24,0	2,20	0,78	0,94	1,06	0,47	0,59	0,69
	30	1,94	0,75	0,89	1,00	0,46	0,57	0,67
	36,5	1,73	0,71	0,84	0,94	0,45	0,55	0,64

Izohlar (9 va 10 – jadvallarga):

1) Qiymatlarni aniqlash uchun tashqi suvoqning qalinligi 2 sm qilib, $\lambda_R = 0,87 \text{ Vt/(m}^\circ\text{K)}$ va ichki suvoqning qalinligi 1,5 sm qilib, $\lambda_R = 0,70 \text{ Vt/(m}^\circ\text{K)}$ deb olingan.

2) Qiymatlarni aniqlash uchun suvoqning yuqori qatlamidan 1 sm $\lambda_R = 0,87 \text{ Vt/(m}^\circ\text{K)}$ va suvoqning ichki qatlamidan 1,5 sm $\lambda_R = 0,70 \text{ Vt/(m}^\circ\text{K)}$ qilib olingan.

Tashqi qurilish elementlarining tovush izolyatsiyasi shunga muvofiq bo‘lishi kerakki, bunda qurilishning biror hududidagi shovqining mahalliy darajasi (11 – jadval) sanitariya me‘yorlarida tavsiya etilgan qiymatgacha (10 – jadval) pasaytirilishi kerak. Tashqi elementlarning tovush izolyatsiyasi darajasi derazalarni qurishda, panjara va ochiluvchi deraza eshiklarini ham e‘tiborga olganda, texnik va iqtisodiy imkoniyatlar chegarasida bo‘ladi.

10 – jadval. Izolyatsion suvoqning turli qalinligida izolyatsiyali suvoqsiz va suvoqli ($\lambda_R = 0,07 \text{ Vt/(m}^\circ\text{K)}$) tashqi devor uchun issiqlik uzatish koeffitsientlari k

Terish		Izolyatsion suvoqsiz devor	Izolyatsion suvoqning pastki qatlamli devor					
Issiklik utkazuvchanlik	kalinligi		5 sm	6 sm	7 sm	8 sm	9 sm	10 sm
Λ_R , (Vt/K)	S, sm	k, Vt/(m ² ·K)	k, Vt/(m ² ·K)	k, Vt/(m ² ·K)	k, Vt/(m ² ·K)	k, Vt/(m ² ·K)	k, Vt/(m ² ·K)	k, Vt/(m ² ·K)
0,11	24,0	0,42	0,32	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26
	30	0,34	0,26	0,26	0,25	0,25	0,24	0,23

Zamonaviy qurilish materiallari, buyumlari va texnologiyalari

	36,5	0,28	0,23	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20
0,13	24,0	0,49	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29
	30	0,40	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26	0,25
	36,5	0,33	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23
0,15	24,0	0,55	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,31
	30	0,44	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27
	36,5	0,38	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,25
0,17	24,0	0,61	0,43	0,40	0,38	0,36	0,34	0,33
	30	0,51	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29
	36,5	0,42	0,32	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26
0,19	24,0	0,68	0,46	0,43	0,41	0,38	0,36	0,35
	30	0,56	0,40	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31
	36,5	0,47	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28
0,21	24,0	0,74	0,49	0,45	0,43	0,40	0,38	0,36
	30	0,61	0,43	0,40	0,38	0,36	0,34	0,33
	36,5	0,51	0,38	0,36	0,34	0,32	0,31	0,30
0,23	24,0	0,79	0,51	0,48	0,45	0,42	0,39	0,37
	30	0,66	0,45	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34
	36,5	0,56	0,40	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31
0,25	24,0	0,85	0,53	0,50	0,46	0,43	0,41	0,39
	30	0,71	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35
	36,5	0,60	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32
0,30	24,0	0,99	0,58	0,54	0,50	0,47	0,44	0,41
	30	0,82	0,52	0,49	0,45	0,43	0,40	0,38
	36,5	0,70	0,47	0,44	0,41	0,39	0,37	0,35
0,40	24,0	1,23	0,66	0,60	0,55	0,51	0,48	0,45
	30	1,04	0,60	0,55	0,51	0,48	0,45	0,42
	36,5	0,89	0,55	0,51	0,47	0,44	0,42	0,39
0,50	24,0	1,44	0,72	0,65	0,59	0,55	0,51	0,47
	30	1,23	0,66	0,60	0,55	0,51	0,48	0,45
	36,5	1,06	0,61	0,56	0,52	0,48	0,45	0,42
0,60	24,0	1,63	0,76	0,68	0,62	0,57	0,53	0,49
	30	1,40	0,71	0,64	0,59	0,54	0,50	0,47
	36,5	1,22	0,61	0,70	0,76	0,40	0,49	0,55
0,70	24,0	1,79	0,73	0,85	0,96	0,45	0,56	0,65
	30	1,56	0,68	0,80	0,88	0,44	0,53	0,61
	36,5	1,36	0,64	0,74	0,82	0,42	0,51	0,58
0,80	24,0	1,94	0,75	0,89	1,00	0,46	0,57	0,67
	30	1,70	0,71	0,83	0,93	0,45	0,55	0,63
	36,5	1,49	0,67	0,78	0,86	0,43	0,52	0,60
0,90	24,0	2,08	0,77	0,91	1,03	0,47	0,58	0,68
	30	1,83	0,73	0,86	0,97	0,45	0,56	0,65
	36,5	1,61	0,69	0,81	0,90	0,44	0,54	0,62
1,0	24,0	2,20	0,78	0,94	1,06	0,47	0,59	0,69
	30	1,94	0,75	0,89	1,00	0,46	0,57	0,67
	36,5	1,73	0,71	0,84	0,94	0,45	0,55	0,64

11 – jadval. Turar joylarda asosiy shovqin darajasi (Germaniya tajribasi misolida)

Xonaning turi, hudud	Tavsiya etiladigan shovqin darajasi	
	kunduzi	kechasi (22.00 dan 7.00 gacha)
Yotoqxonada deraza ochiq bo‘lganda (maxalliy qoidalaridan qat’iy nazar)	30 dB (A)	25 dB (A)
Turar joy xonalarida	45 dB (A)	35 dB (A)
Bog‘larda, ayvonlarda va h.k.	35 dB (A)	18 B (A)

Ichki qurilish elementlarining tovush izolyatsiyasi– bu yashovchilarning shaxsiy ehtiyojlari, ularning odatlari, oilaning yosh tarkibi, har bir alohida kishining psixik va jismoniy holati masalasidir. Bundan tashqari, vaqt o‘tishi bilan o‘zgarishlar yuz berishi va ayrim xonalarning vazifasi o‘zgarish mumkin.

12 – jadval. Yo‘l qo‘yiladigan shovqin darajasi (Nemis muhandislari uyushmasining tavsiyalariga muvofiq 2058, 1973)

Hudud	Yul qo‘yiladigan shovqin darajasi	
	kunduzi	kechasi
Sanoat hududlarida	70 dB (A)	
Sanoat inshootlari miqdori ko‘p bo‘lgan hududlarda	65 dB (A)	50 dB (A)
Oddiy turar joylarda	55 dB (A)	40 dB (A)
Turar joylarda (massivlarda)	50 dB (A)	35 dB (A)
Kurort va sanatoriya hududlarida, shuningdek kasalxona hududlarida	45 dB (A)	35 dB (A)

Loyihalashda shunday bir asosiy qoida amal qiladiki, binolar ichida tinch xonalar (masalan, yotoqxona) tinch xonalar yonida joylashtirilishi, shovqin xonalar esa (turar joy xonalari) – shovqin xonalar yonida joylashtirilishi kerak. Jim-jit va shovqin xonalar o‘rtasida bufer hududlar (dahlizlar, vannaxonalar, hojatxonalar) joylashtirilishi kerak. Shunday qilib, turar joy binolari ichida turli xil devorlar va to‘siqlar uchun zarba shovqinlaridan tovush izolyatsiyasiga va

izolyatsiyaga turlicha talablar kelib chiqadi, ularni me'mor loyihalash jarayonida uy egasi bilan kelishishi va u bilan birga aniqlashi kerak.

6.10. “Fermacell” plitasi

Germpaniyaning “Fermacell” plitasi qog‘ozni ikkilamchi qayta ishlashda olingan qog‘oz tolalari va gipsdan iboratdir. Ikkala tabiiy xom ashyo komponentlari aralashtiriladi va suv qo‘shilgandan so‘ng qovushtiruvchidan foydalanilmagani holda yuqori bosim ostida barqaror plitalarga presslanadi, keyin quritiladi, suvdan itariluvchi vositalar singdiriladi va kerakli o‘lchamdagi shakllar qirqib olinadi.

Suvli muhitda gips tolalarni o‘ziga tortadi. Bu “Fermacell” plitalariga mustahkamlik va yong‘inga bardoshlik beradi. Ularning tarkibi tufayli bu plitalar ham qurilish, ham yong‘inga qarshi va namlikka chidamli plitalar sifatida foydalanishi mumkin.

6.10.1. “Fermacell” plitalarining qurilishda fizikaviy xossalari

6.10.1.1. Tovush izolyatsiyalovchi xossalari

Turli xil muassasalarda o‘tkazilgan sinovlar “Fermacell” plitalarining juda yuqori tovush izolyatsiyalovchi xossalarga ega ekanini tasdiqladi. Shu plitalardan foydalangan holda tayyorlangan devorlar va to‘siqlarni sinash jarayonida tovush izolyatsiyasi darajasi 86 dB gacha yetishi, zarbaviy shovqinlardan tovush izolyatsiyasi darajasi 16 dB gacha (yengil to‘siqlarda) va 24 dB gacha (massiv to‘siqlarda) yaxshilanadi.

6.10.1.2. Yong‘indan himoyalovchi xossalari

Qalinligi 10; 12,5; 15 va 18 mm bo‘lgan sirtiuga ishlov berilgan “Fermacell” plitalari RA III.4.6 sinov bayonnomalari asosida DIN 4102 (1 qism)

standarti bo'yicha yonmaydigan qurilish materiali sifatida Berlindagi Qurilish texnikasi instituti tomonidan foydalanishga ruxsat etilgan.

Materiallarni F 30 dan F 120 yong'inga bardoshlilik sinfi uchun devor konstruksiyalari va to'siqlar konstruksiyalarini sinash bo'yicha nemis va yevropa laboratoriyalarida o'tkazilgan.

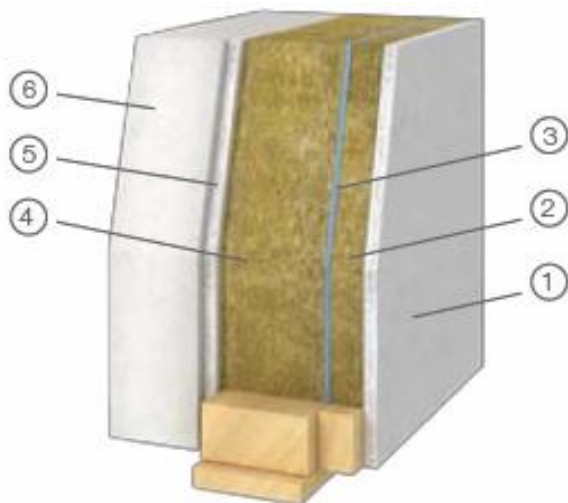
6.10.1.3. Tovush izolyatsiyasi

Yer tuzilishi, qurilish va shahar qurilishi federal vazirligining W 30/80 qarorida belgilangan "Fermacell" plitalari issiqlik o'tkazuvchanligining hisobiy qiymatlari diffuziyaga qarshilik koeffitsienti 11 va zichlik $1.180 \pm 50 \text{ kg/m}^3$ bo'lganda $0,36 \text{ Vt/m} \cdot \text{K}$ ni tashkil etadi.



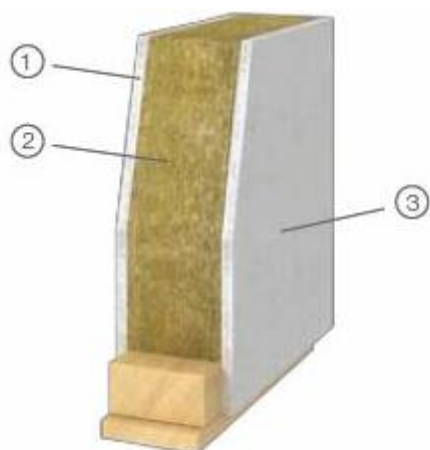
57-rasm. Issiqlikni kam o'tkazuvchi devor konstruksiyasi.

1. Suvoq.
2. Styropor 120 mm WLG 035.
3. Fermacell (gips-tolali plita) 12,5 mm.
4. 160 mm qalinlikdagi yog'och konstruksiya.
5. Yog'och sinch orasidagi mineral paxta WLG 035.
6. Par izolyatsiyasi - 0,2 mm.
- 7.) Havo qatlami - 10 mm.
8. Mineral paxta WLG 040 -50 mm
- 9.) Latun 60 mm.
- 10.) Fermacell (gips-tolali plita) 12,5 mm.



58-rasm. Tashqi devor konstruksiyasi. 1. Fermacell - gips-tolali plita 15 mm.

2. Issiqlik izolyatsiyasi bilan orasi to'ldirilgan yog'och sinch - 40 mm
 3. Par izolyatsiyasi.
 - 4.. Issiqlik izolyatsiyasi bilan orasi to'ldirilgan yog'och sinch - 120 mm.
 5. Fermacell - gips-tolali plita 15 mm.
 6. Termo-fasad 107 mm.
- Umumiy qalinligi 297 mm.



59 - Pardevor konstruksiyasi.

1. Fermacell - gips-tolali plita 15 mm.
 2. Issiqlik izolyatsiyasi bilan orasi to'ldirilgan yog'och sinch - 120 mm.
 3. Fermacell-gips-tolali plita 15 mm.
- Umumiy qalinligi 150 mm.



60- rasm. Fermacell pol konstruksiyalari

Bilimni mustahkamlash uchun savollar:

1. Turar joy binolarida havo almashinuvi qanday bo'lishi kerak?
2. Shamollatiluvchi fasad nima?
3. Issiqlik izolyatsion materiallari qanday sinflarga bo'linadi?
4. Mineral tola asosidagi issiqlik izolyatsiyasi materiallari qanday usullarda ishlab chiqariladi?
5. Mineral va shisha tola qanday hosil qilinadi?

6. Issiqlik izolyatsiyasi materiallarining issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti nimalarga bog'liq?
7. Vermikullit nima?
8. Juda yengli betonlar nimadan iborat bo'ladi?
9. G'ovak va ko'pik beton qanday tayyorlanadi?
10. "Isover", "Schwenk", "Fermacell" materiallarining qulaylik tomonlari nimalardan iborat?

7. QOPLAMA MATERIALLAR

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, gipsakarton 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 Yevropada 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, binolar va inshootlarni ta’mirlash va rekonstruksiya qilish usullarini mukammallashtirish hamda bu jarayonda ashyolardan samarali foydalanish kabi vazifalar muhim masalalari safidan o‘rin egallaydi.

«VELOKS» yog‘och-sementli plitalarni (61-rasm) 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 yetgunicha omborda ushlab turiladi va quritiladi. Plitalarni ishlab chiqarish uchun archa, qarag‘ay, terak kabi yog‘och turlaridan foydalaniladi.

1 m³ plita ishlab chiqarish uchun maydalangan yog‘och chiqindilaridan 350 kg, 180-200 kg sement, mineralizator SaSl₂ (tahminan) 5–6 kg, 100-150 litr suv sarflanadi.

Namligi 22% bo‘lgan yog‘och bo‘laklari avtoyuklagich yordamida maydalovchi mashinaning qabul qilish bunkeriga solinadi. Tasmali transporter yordamida yog‘och bo‘laklari «Shpringer» maydalagichi uzatiladi va u yerda 3x5 sm gacha fraksiyalarga maydalanadi. Maydalash mashinasining mahsuldorligi soatiga 15–20 m³. U yerdan pnevmotransportyor yordamida o‘lchami 0,5x5 sm o‘lchamgacha bolg‘ali tegrmonda ikkilamchi maydalash uchun uzatiladi.

Maydalangan yog‘och saralash barabanida (2) fraksiyalarga ajratilganidan so‘ng, yaroqlilari bunkerga (4) (62-rasm), yirik fraksiyalar esa tasmali konveyer orqali bolg‘ali tegirmonga yana qaytadan maydalashga, mayda chiqindilar esa boshqa turdagi plitalarni tayyorlashda foydalanish uchun maxsus bunkerga yuboriladi.

Talabga javob beradigan maydalangan yog‘och xajm o‘lchagich dozatorida (5) o‘lchab, qorish uskunasining dozatoriga jo‘natiladi.



61- rasm. «VELOKS» yogʻoch-sementli plitalaridan opalubka sifatida foydalanish



62- rasm. Maydalangan yog‘ochni fraksiyalarga ajratish va dozatorlar

Yog‘och zarralarini mineralizatsiyalash uzluksiz ishlaydigan qorgichda (12) amalga oshiriladi. Buning uchun qorgichga yog‘och tushadigan yerida mineralizator – kalsiy xlorini sepib turish uchun forsunkalar o‘rnatilgan. Mineralizator maxsus idishlardan (11) nasos yordamida forsunkalarga yuboriladi.

Mineralizatsiyalovchi eritmalarni tayyorlash ikkita idishda amalga oshiriladi va bulardan birida tayyor eritma saqlanadi (11). Kalsiy xlor aralashtirgich o‘rnatilgan idishlarning biriga qo‘lda solinadi. Zarur konsentratsiyadagi eritmani tayyorlash uchun u yerga suv avtomatik ravishda o‘lchab solinadi.

Yog‘och zarralari mineralizatsiyalovchi eritma bilan namlanib bo‘lingandan so‘ng betonqorgichning (12) o‘rtasiga o‘lchovchi moslamalar yordamida (10) sement (9) (63-rasm) va suv solinadi va betonqorgichdagi barcha massa yaxshilab aralashtiriladi.



63- rasm. Portlandsement ombori



64- rasm. Beton qorish uzeli

Yog'och – sement massasini tayyorlashning hamma jarayoni avtomatlashtirilgan. Agarda mineralizator konsentratsiyasi yoki o'lchashda ba'zi nosozliklar bo'lsa jarayon avtomatik ravishda to'xtatiladi.

Tayyor yog'och-sement massasi shiberlar (31) bilan ta'minlangan tarnov orqali harakatlanayotgan yog'och qoliplarga (15) quyidagi tartibda solinadi:

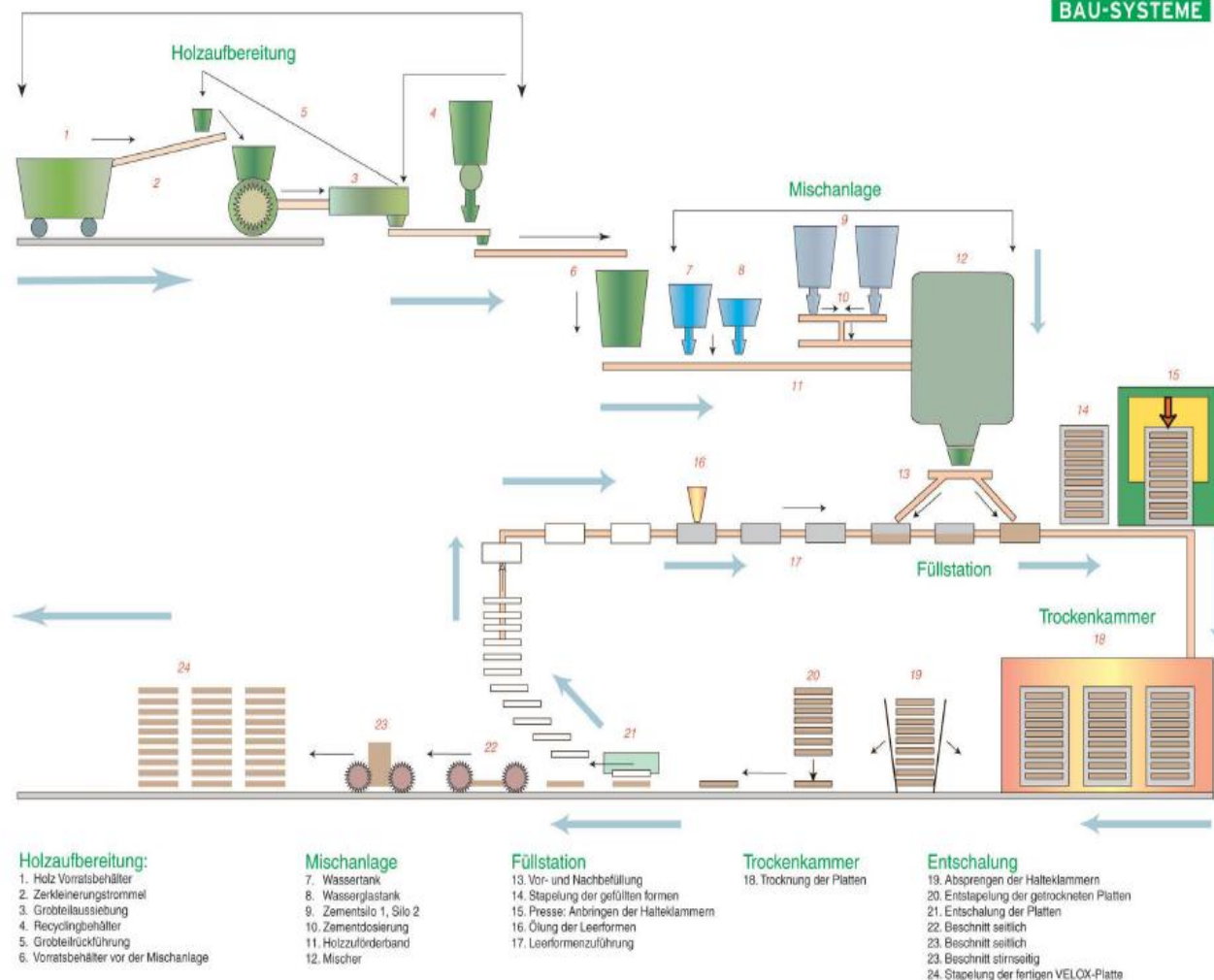
Pastki qatlam (16) qo'lda solinadi va yog'och plankalar (armaturalar sifatida) o'rnatib chiqiladi; detallar (33); ustki qatlamni solinadi; massaning hammasi roliklar (18) yordamida presslanadi va qoliplarning bortlari tozalanadi; qoliplar maxsus etajerkaga taxlanadi.

To'ldirilgan qoliplar vertikal etajerkaga tahlanadi. Plitalarning qalinligiga qarab tahlanadigan 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 tahlanadi. Paketni zichlash gidrosilindrlari yuqorida joylashgan gidravlik press (20) yordamida 5–6 kg/sm² bosim ostida amalga oshiriladi. Zichlangan paket avtomatik ravishda metall styajkalar (21) yordamida tortib mahkamlab qo'yiladi va rolikli transporter (22) yordamida omborga 1 sutka davomida ushlab turishga yuboriladi. Yog'och qoliplarda issiqlik yaxshi saqlanadi va kimyoviy reaksiya ro'y berishi jarayonida harorat 50-60⁰S 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 yog'och aolipdan 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 so'ng asosiy konveyerga keyingi qoliplashga jo'natiladi.

Produktionsablauf V900



65- rasm. Veloks plitalarini tayyorlash uchun uskunalarining joylashishining texnologik sxemasi: Yog'ochni tayyorlash: 1 – yog'och zaxirasi 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 – qimyoviy 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 – qoliplarni 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

Texnologik liniya minutiga o'ldami 2000 x 500 x 25 mm bo'lgan 5 – 6 ta plita ishlab chiqaradi.

Gipskarton listlari. Gipskarton pardozbob qoplama material bo'lib, oson mantaj 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.

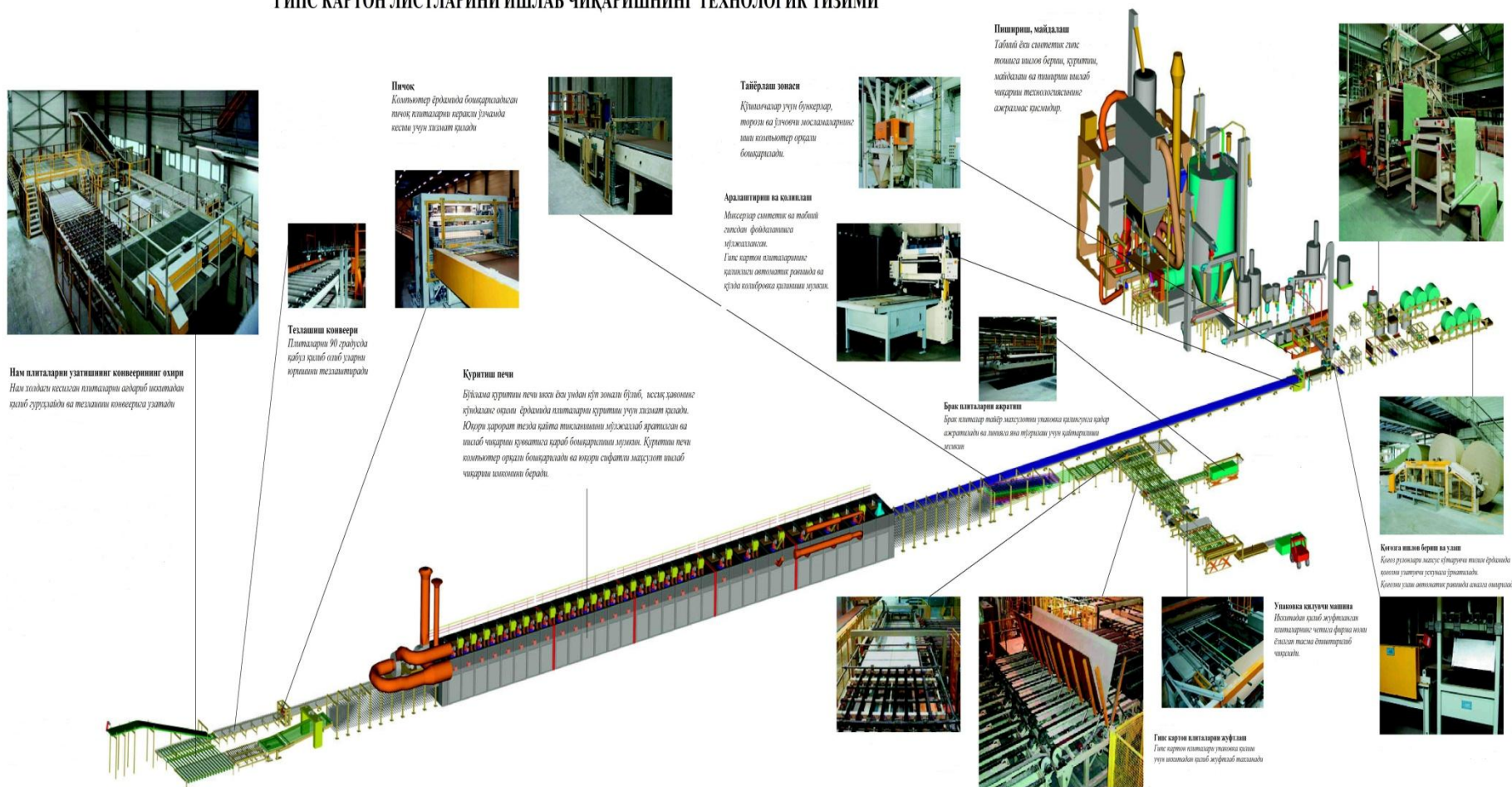
Gipskarton ikki tomonlama qog'oz karton orasiga, gips bo'tqasini joylab zichlanadi, keyin quritiladi. Gipskarton ishlab chiqarishda tayyorlashda bo'lgan listga 145-155⁰S haroratda issiqlik ishlovi beriladi, boshlang'ich issiqlik 120-135⁰S bo'ladi. Issiqlik ishlovi davrida 45-80 min davomida issiqlik ishlavi berilganida gipskarton listlarining boshlang'ich namligi 34-42% dan 2% gacha kamayadi. Bu materialning egilishga bo'lgan mustahkamligi asosiy ko'rsatkichlardan 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.

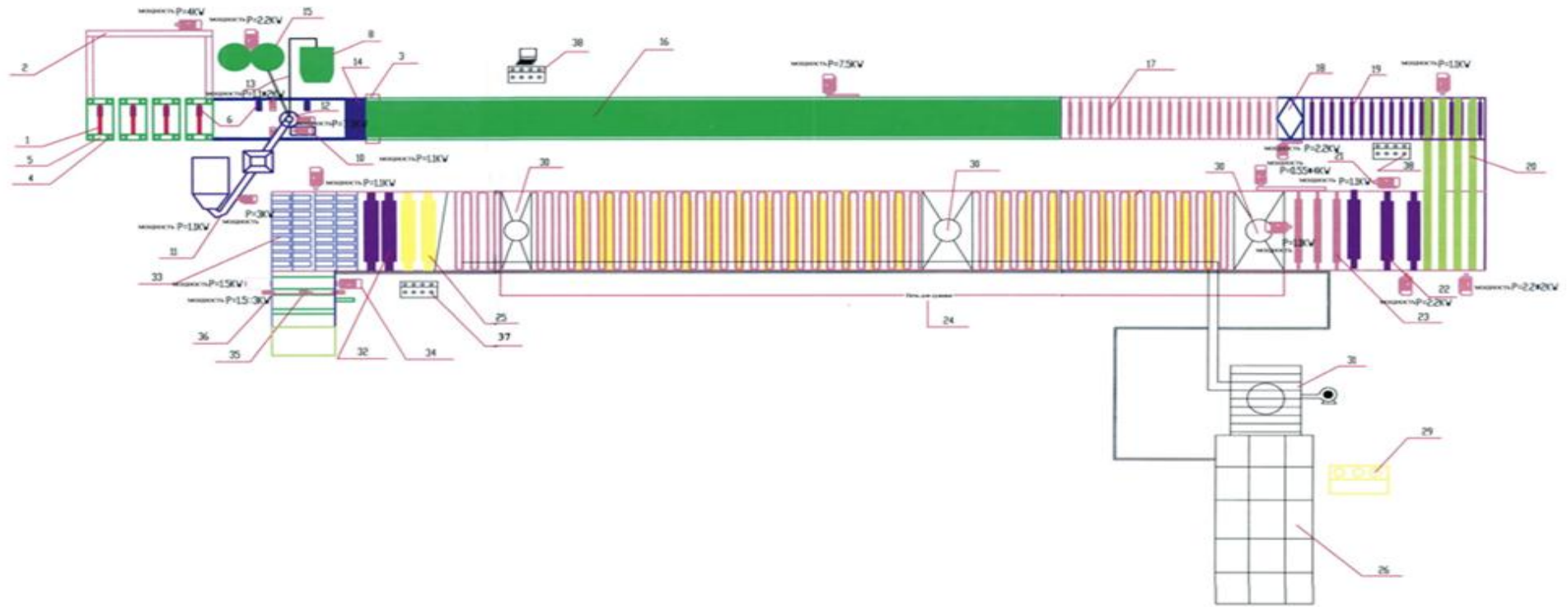
Gipskarton listlaridan namligi 60% dan kam bo'lgan muhitda foydalaniladi, normal sharoitda har joylarida qo'laniladi. Namlik ta'sir etganida ularning mustahkamligi pasayadi va oson sinadi.

Kesish mumkin, sayqal berish onson, uskuna orqali cheti tekislanadi. Gipskarton listlarini ishlab chiqarish quyidagicha bajariladi (66- rasm):

Kartonni ochish va uzatish mashinasi yordamida kartonning polotnosi tasmali konveyerga uzatiladi. Polotnoning xarakatlanish

ГИПС КАРТОН ЛИСТЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ ТЕХНОЛОГИК ТИЗИМИ





66- rasm. Yiliga avtomatik ravishda 20000000 m² gips karton listlarini ishlab chiqarish tizimining texnologik sxemasi:

- 1 - Qog'oz qo'yish uchun taglik; 2 – Qog'ozni yelimlash uchun yo'naltiruvchi mashina; 3 – Qog'ozni ajratish uskunasi; 4 – Qog'ozni sozlash uskunasi; 5 – Qog'ozni tortish uskunasi; 6 – Gips karton xolatini tekshirish moslamasi; 8 – Ko'pirtirish tizimi; 10 – Vibrostol; 11 – Vintli trnsporter; 12 – Vertikal aralashtirgich; 13 – Parrakli dozatorli nasos; 14 – Shaklga keltirgich; 15 – Kraxmal idishi; 16 – Tasmali transporter; 17 – Rolikli transaorter; 18 – Listni avtomatik ravishda kesuvchi mashina; 19 – Tezyurar mashina; 20 – Transporter; 21 – Konveyer; 22 – Transporter; 23 – Listlarni taxlagich; 24 – Quritish kamerasi; 25 – Qurigan listlarning chiqish joyi; 29 –Haroratni boshqarish tizimi; 30 – Issiq havoni sirkulyatsiyalash tizimi; 31 – Issiqlikni almashtirib beruvchi qurilma; 32 – Og'ma transporter; 33,34– Tasmali transporter; 35 – Listni kesuvchi tezyurar arra; 36 – Chang tozalagich; 37 – Elektr boshqaruv shkafi.

yoʻlida pastki va ustki polotnolar orasida qoliplash stoli ustida gipsqorgich oʻrnatilgan. Tayyor gips qorishmasi pastki kartonning ustiga quyiladi. Pastki kartonning chetlari maxsus bukuvchi qurilma yordamida bukib, tepaga koʻtarilib bort hosil qiladi. Kartonni bort qilib qayirilganida plitaning eni va qalinligi hosil qilinadi. Keyin ustki karton yopilib siquvchi baraban yordamida listning qalinligi boʻyicha zarur oʻlchamni hosil qilish imkonini beradi. Konveyer liniyasi boʻylab soʻngra listning qalinligi va chetlariga shakl beruvchilar oʻrnatilgan. Keyin polotno rolikli koveyerga oʻtadi va u yerda gilotina oʻrnatilgan boʻlib, u gipskarton listlarini zarur oʻlchamda kesadi.

Kesilgan list rolikli konveyer yordamida yon tomondagi liniyaga oʻtkaziladi va transporterli lift yordamida quritish kamerasiga yoʻnaltiriladi. Quritish kamerasi olti qavatli yaruslardan iborat boʻlib, listlardan quritish vaqtida ajralib chiqayotgan namlikni kamera ichidan soʻrib oluvchi moslama bilan jihozlangan.

Quritish vaqtida kameradagi harorat shunday tanlanadiki, kameradan chiqayotgan listlarning namligi 5-7% dan oshmasligi kerak. Kameradagi harorat boshqaruv pultidagi kompyuter yordamida boshqariladi.

Quritish kamerasidagi haroratning tahminiy koʻrsatkichlari quyidagicha:

- pechdan kameraga oʻtish joyida - $180-200^{\circ}\text{S}$;
- kameradan chiqish joyida - $90-100^{\circ}\text{S}$.

Keyin quruq listlar chiqarish transportyori yordamida plitalarning chetlarini tezkor kesish stanogiga va undan tayyor mahsulotni tahlash stoliga oʻtkaziladi. Tayyor mahsulot tagliklarga taxlanib, tayyor mahsulot omboriga yuboriladi.

Shishamaqniyli 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%, yogʻoch qirindisi - 15%

gacha, suv, shishatola, polipropilen matosi. Hosil bo'lgan yelimsimon 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 yelimsimon 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.

Kesilgan listlar suvda bo'ktiriladi va taxminan 30⁰S haroratda quritiladi. Uzil kesil ishlov berish listlarning orqa tarafini jilvirlash va qirralariga shakl berish bilan yakunlanadi (67 – rasm).



67- rasm. Shishamagniyli listlarning strukturasi

Shishatolali listlarning texnik xarakteristikasi:

- rangi – oq, kul rang, och sariq;
- o'lchami, 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 bo'lgan mustaxkamligi, MPa – 6 – 20;
- nam xoldagi egilishga bo'lgan mustaxkamligi, MPa – 5 – 25;
- vazni bo'yicha suv shimuchanligi, % – 20 – 40;
- qurish vaqtidagi kirishishi, % – <0,3;
- issiqlik o'tkazuvchanlik ko'effitsienti, $Vt/m \cdot S$ – 0,2 – 0,5;
- sovuqqa chidamliligi, sikllar – ot 20 do 50;
- zarbga bo'lgan mustaxkamligi, kDj/k.kv – 1,5 – 3,5;

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

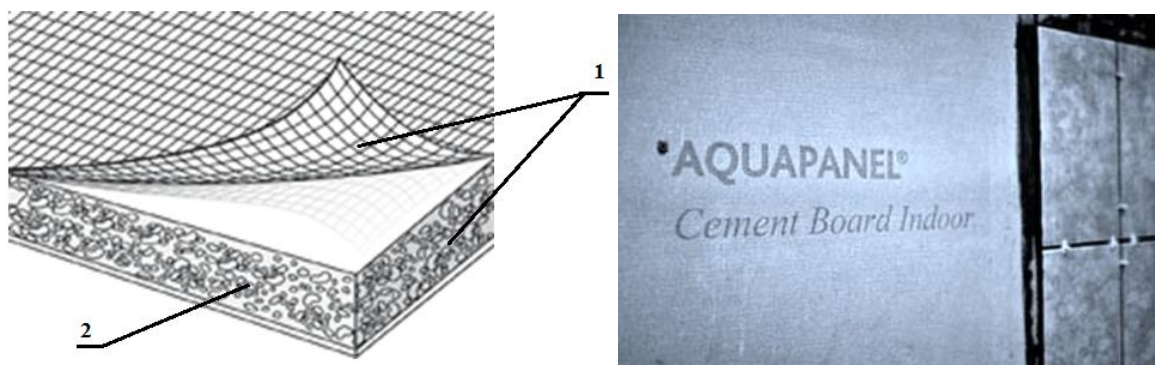
O'zining strukturasi bo'yicha Akvapanel mineral to'ldirgich va sementdan iborat o'zak va plitaning ikki tomonini armaturalovchi shishamatoli to'rdan iborat (68- rasm).

Plitaning ikki tomoni kesilgan va ikki qirrasining to'g'riligi tufayli ularni bir-birga yelimplash mumkin. Bu esa asosning suvga chidamligini va choklarning sifatini oshiradi.

Akvapanel portlandsement va mineral to'ldirgich asosida tayyorlangani tufayli universal, suv ta'siriga chidamli, uvalanib ketmaydi va chirimaydi, zamburug va mog'or ta'siriga chidamli.

Bu panellarni mahkamlash KNAUF gipskatron listlarini mahkamlash tizimlari bilan bir xil bo'lib metall yoki yog'ochdan yasalgan sinchlarga shuruplpr yordamida mahkamlanadi.

Bu plitalar ikki xil turda tashqi (outdoor) va ichki (indoor) foydalanish uchun ishlab chiqariladi.



69- rasm. Akvapanel listlarining strukturasi: 1 – armaturalovchi to‘r; 2 – keramzitobetonli o‘zak

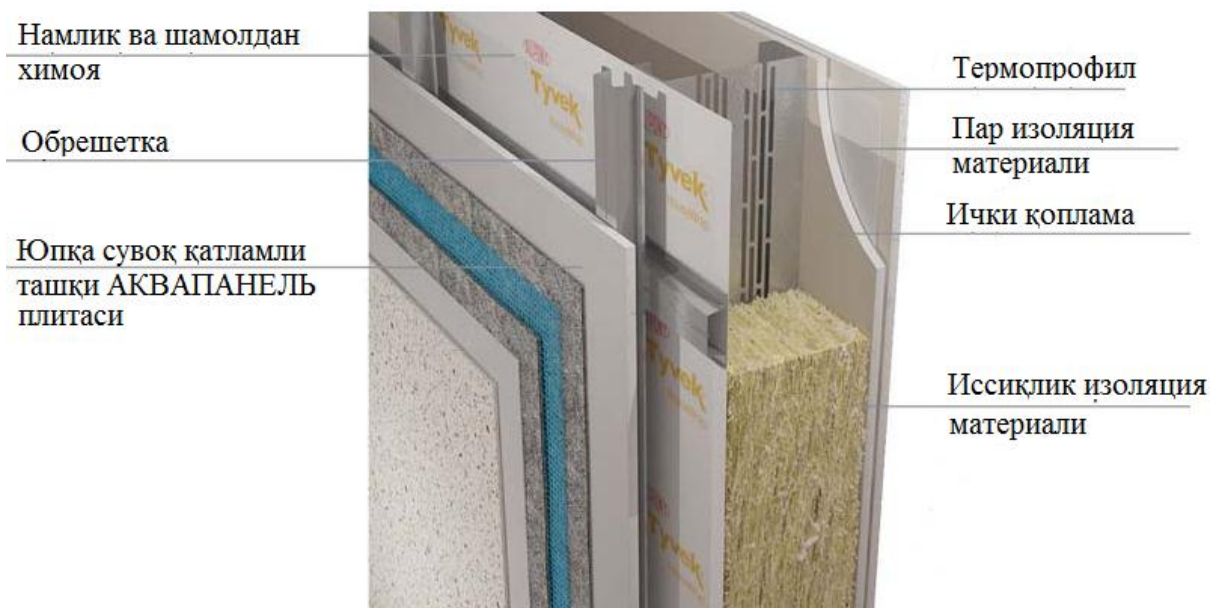
Plitalarni ishlab chiqarish konveyer yordamida amalga oshirilib, ikki tomoni shishamatoli to‘r bilan qoplangan yengil betondan butun polotno qoliplanadi. Plitaning ikki tomoniga portlandsement xamiri suyuq qilib sepib chiqiladi. Polotnoning eni plitaning enini belgilaydi.

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

Akvapanel listlarining xossalari 13 – jadvalda keltirilgan.

13 – jadval. Akvapanelning texnik xossalari

Ko‘rsatkichlari	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
Egilishdagi mustahkamligi, kam emas, MPa	10	7
Issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsienti, $\text{Vt/m}\cdot\text{K}$	0,32	0,27



70- rasm. Akvapanel dan foydalanib karkas qoplamali tashqi devor namunasi

Bilimni mustahkamlash uchun savollar:

1. Turar joy binolarida qoplama materiallardan foydalanishda nimalarga ahamiyat berish zarur?
2. Shisha-magniyli listlar nima?
3. Gipskarton listlari qanday texnologiya bo'yicha ishlab chiqariladi?
4. Karkasli pardevor nima?
5. Binolarning tashqi yuzalarini qoplashda qanday materialdan foydalaniladi ?
6. Akvapanel nima ?
7. To'suvchi devorlar konstruksiyasini tushuntirib bering?

8. POLIMER QURILISH MATERIALLARI VA BUYUMLARI

Sun'iy yoki yuqori molekular tabiiy birikmalar - polimerlardan, plastik massalardan tayyorlanadi. Ular qayta ishlash jarayonida turli shakl oladi va shu shaklini barqaror saqlab qolish xususiyatiga ega. Polimer degan so'z grekcha poli - ko'p va meros qismdan iborat tarkib degan ma'noni anglatadi.

Plastik massalar nisbatan yangi material hisoblanadi, ularning texnologiyasi keng rivojlanmoqda, ishlatish sohasi esa kengaymoqda.

Plastik massalar tarkiban murakkab tuzilishli polimer bog'lovchidan plastifikatorlar, qotirgichlar va boshqa komponentlardan iborat.

Polimerlar yuqori molekular birikmalar (smolalar) dan iborat bo'lib, molekulalari ko'p karra takrorlanadigan strukturali bo'g'inlardan iborat. Kelib chiqishi bo'yicha polimerlar tabiiy va sun'iy (sintetik) polimerlarga bo'linadi. Tabiiy polimerlar - oqsillar, nuklein kislotalar, tabiiy kauchuklardan iborat. Qurilish materiallari ishlab chiqarishda ishlatiladigan sun'iy (sintetik polimerlar xom ashyoning har xil turlaridan, ya'ni toshko'mir, neft mahsulotlari, tabiiy gaz va boshqalar) kimyo korxonalarida polimerizatsiya yoki polikondensatsiya usuli bilan uni qayta ishlash asosida olinadi.



71- rasm. Plastik materialdan eshik va romlar

8.1. Polbop polimer buyumlar

Hozirgi vaqtda qurilishda pollarni yopish uchun polimer o‘rama va plitka materiallar keng tarqalgan.

Polimer polbop materiallar, yog‘och, sopol qoplama materiallaridan ancha yengil, 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 yeyilishiga 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 yeyilishga chidamli ustki qatlam poliamid (kapron) matodan, asosi esa ko‘pirtirilgan tabiiy yeki 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.



72- rasm. Linoeumli pol o‘rama materiallari

Ularning rangi turli xil bo‘lishi mumkin.

Tukli sintetik gilam past tovush va issiqlik o‘tkazuvchanlik xossalariga ega, yeyilishga va mexanik ta’sirlarga chidamli, namlab tozalash mumkin.

Tukli sintetik gilamni mehmonxona nomerlarini, konsert va teatr zallari, institutlar o‘qish zallarini pollarini qilishda ishlatadilar.



73- rasm. Tukli sintetik gilam (kovralan)lar

Tukli tikma (tafting) to‘qilmagan gilamlar oddiy va arzon texnologiyasi tufayli juda keng tarqalgan. Ular eni 450 sm gacha bo‘lgan ilmoq yoki qirqma tukli bir en mato yoki poyondoqdan iborat.



74- rasm. Polimer quyma pollar

8.2. Pardoqlash materiallari

Pardoqlash materiallari - polimer materiallarning eng keng guruhi: list, plita, rulon, profil, pogonaj va boshqa materiallardan iborat.



75- rasm. Xonalarni pardoqlash uchun ishlatiladigan gulqog'oz materiallari

Qog'oz qatlamli manzarali plastiklar-oldindan sintetik smolalar bilan shimdirilgan qog'ozning bir necha qatlamlaridan qilingan paketni issiqlayin presslash (zichlash) usulida tayyorlangan zich materialdir. Qog'oz qatlamli plastikning ustki qatlami bir rangli to'ldirilmagan tekstura qog'oz listidan yoki bosmaxona usulida bosilgan rasmi qog'ozdan iborat. Rasm yog'och yoki toshning qimmatbaho navlarining (dub, yong'ok, karel qayin, marmar, malaxit va boshqalar) xuddi o'zi bo'lishi mumkin.

Qog'oz qatlamli plastik listlar uzunligi 400-3000 mm, eni 400...1600 mm va qalinligi 1-3 mm. Qog'oz qatlami plastikning orqa tomoni taram- taram qilinadi, chunki, bunday yuzalar asosga yaxshi yopishadi.

Qog'oz qatlamli dekorativ plastik listlar madaniy va maishiy binolarning ichini pardozlashda mebel shchitlar o'rnida ishlatiladi.

8.3. Quvurlar va sanitariya-texnika buyumlari

Keyingi yillarda qurilishda plastmassalardan tayrlanadigan quvurlar, sanitariya-texnika buyumlari va uskunalarining detallari keng qo'llanilmoqda.

Plastmassa quvurlar polietilen, polivinilxlorid va boshqa polimer materiallardan shnekli ekstriziya usulida olinadi. Quvurlar diametri 6-150 mm gacha diametrli qilib chiqariladi, devorlarining qalinligi 2 dan 8 mm gacha. Ular 1,2 MPa gacha ish bosimiga chidaydi. Ulardan qurilishda suv bilan ta'minlash, kanalizatsiya, ventilyatsiya maqsadlarida foydalanadilar.

Plastmassalar xilma-xil sanitariya-texnika buyumlari va asboblari – bet-qo'l yuvgich, rakovina, unitaz, yuvish bachoklari, vanna, sifon, aralashtirgich, ventilyatsiya panjaralari va shu kabilarni tayyorlash uchun yaxshi material hisoblanadi.

Plastmassalardan qilingan uskunalarining buyumlari va detallari jumlasiga deraza va eshik dastalari, deraza jalyuzalari (darpardalar) va boshqalar kiradi. Bundan tashqari turli elektr qurilmalari va asboblarning turlari tayyorlanadi.





76- rasm. Polmer santexnika buyumlari va quvurlar

Bilimni mustahkamlash uchun savollar:

1. Polimer materiallarining qurilishdagi ahamiyati to'g'risida aytib bering.
2. Polimer xom ashyodan foydalanib qanday polbop materiallar ishlab chiqarish mumkin?
3. Polimer xom ashyodan foydalanib qanday pardozbop materiallar ishlab chiqarish mumkin?
4. Polimer xom ashyodan foydalanib qanday sanitariya-texnik buyumlarini ishlab chiqarish mumkin?

9. YoG‘OCh MATERIALLARI

Yog‘ochlardan binolarning turli konstruktiv elementlari, issiqlikdan himoyalovchi va pardoqlash materiallari, mebel sanoati uchun asosiy xom ashyolar tayyorlanadi.



77- rasm. Yog‘ochdan ishlangan eshik va deraza romlari



78- rasm. Yogʻochdan yasalgan zamonaviy zinalar

Bilimni mustahkamlash uchun savollar:

1. Yog'ochning qanday turlarini bilasiz?
2. Yog'ochni chirishdan saqlash uchun qanday ishlov beriladi?
3. Yog'ochni yong'indandan saqlash uchun qanday ishlov beriladi?
4. Zamonaviy qurilishdagi yog'ochdan foydalanish haqida aytib bering.

10. NANOTEXNOLOGIYALAR ASOSLARI

Hozirgi vaqtda inson faoliyatining tez rivojlanayotgan sohasi **nano ilmdir**. Nano nima? Nano soʻzi uzunlik oʻlchov birligi boʻlgan nanometr soʻzidan olingan boʻlib, nanometr (nm) bir metrning 10^{-9} qismidir yoki mikrometrغا nisbatan 1000 barobar kichik va bitta atom oʻlchamlariga mos keladi. Bu oʻlchamlarda klassik fizika qonunlari ishlamaydi, nanotuzilishlar faqat kvant qonunlariga boʻy sunadi va makrodunyo xossalari bilan farq qiluvchi xossalarga ega boʻladi. Shundan **nano ilm** nomi kelib chiqqan.

Nanomateriallarga oʻlchamlari 100 nm dan kichik boʻlgan va ekspluatatsion xossalari tuzilish elementlariga bogʻliq boʻlgan materiallarga aytiladi. Bunda tuzilish elementi materialning fizikaviy-kimyoviy xossalari taʼsir etadi. Shu sababli nanotuzilishlar shunday tuzilishlarki, ular oʻlchamlarining keyingi kichrayishlari xossalarga taʼsir qila boshlaydi. Masalan, qumni nanotuzilishga oʻtkazganimizda uning issiqlikni saqlash va elektrhimoyalash xossalari bir-necha marotaba oshadi va h.k.

Nanotexnologiyalar yordamida yuqori xossalari bilan farq qiluvchi yangi qurilish materiallarini yaratish mumkin. Nanotexnologiyalar yordamida material olish uchun kvant mexanikasiga asoslangan prinsipial yangicha yondoshib yaratilgan maxsus qurilish uskunasi yaratish kerak boʻladi.

XXI asr sotsial-iqtisodiy rivojlanish nanotexnologiyalarning rivojlanishi, yangi yuqori mustahkamli va shu bilan birga yengil nanomateriallar paydo boʻlishi bilan belgilanadi. “Nanotexnologiyalar inson faoliyatining barcha sohalariga kirib boradi va dunyoni sezilarli darajada oʻzgartiradi” degan olimlarning bashorati bor.

“Ehtimol taxminan yigirma yildan keyin dunyo tanib boʻlmas darajada oʻzgarar va unda bizni oltin davr kutadi”- bu ashyolarning atom va

molekulalariga ta'sir etishga erishgan olimlar - nanotexnologlarning fikridir. Hozirgi vaqtda nanotexnologiya ko'proq harbiy ishlarda, elektronikada, biologiyada, meditsinada, energetikada, atrof muhitni muhofaza qilishda, materialshunoslikda tadbiiq etilmoqda. Lekin nanotexnologiyani ishlatishning istiqbolli sohasiga yangi avlod qurilish materiallarini ishlab chiqarish ham kiradi. Hozirgi vaqtning o'zida nanotexnologiya yordamida ajoyib xossalarga ega bo'lgan sement, sopol, metal qotishmalari, plastmassalar, lak-bo'yoq va boshqa ko'p ashyolar ishlab chiqarilmoqda.

Nanotexnologiyalarni amalga oshirishga dunyoda har yili 20-50 mlrd. AQSh dollari miqdorida investitsiyalar sarflanmoqda. AQShning ilmiy-tadqiqot Milliy fondining bashoratiga ko'ra 2015 yilga borib nanoindustriya bozorining yillik aylanishi 1 trillion dollarga yetadi.

Hozirgi kunda olimlar ilmiy-tadqiqot ishlarining jadalligi bo'yicha birinchi beshta o'rinni AQSh, Yaponiya, Xitoy, Germaniya va Fransiya egallamoqda. Xitoyda 2000 yilning o'zida nanotexnologiyalar bilan shug'ullanuvchi 600 kompaniya ochilgan. Allaqachon mikroskopik nanorobotlar yaratilgan bo'lib, bu mikrorobotlar belgilangan dastur bo'yicha atomlardan xohlagan ishni bajarmoqda. Xohlagan ashyoni - mag'zli nondan tortib to avtomobillar molekular tuzilishini qayta yaratishni o'rganish nanotexnologiya sohasi olimlarining asosiy maqsadi bo'lgan va bu nanotexnologik ishlanmalarning eng yuqori yutug'i bo'ladi. Bu ishlanmalar 40-50 yildan keyin paydo bo'lishi mumkin.

Nanotexnologiyaning imkoniyatlari chegaralanmagan, chunki u moddaning o'zi bilan emas, moddani tashkil qiluvchi zarracha - atomlar bilan ishlaydi. Nanotexnologiyalar iqtisodiyotni, inson yashash muhitini va meditsinani to'liq o'zgartirishi mumkin. Shu sababli nanoilm va nanotexnologiya nima va ular qurilish materiallari ishlab chiqarish sanoatida qanday tadbiiq etilganligi ko'rib chiqamiz.

Nanozarralarga birinchi bo‘lib Nobel mukofoti laureati Richard Feynman etibor qaratgan. Bu olim o‘zining yangi 1960 yil oldi ma’ruzasida quyidagi taniqli iborani aytgan edi: “Pastda juda ko‘p joy bor”. “Past” degani fiziklar tilida mikrodarajani bildiradi.

“Nanotexnologiya” terminini birinchi bo‘lib yapon olimi Norio Taniguchi 1974 yilda yangi ob’ekt va materiallarni hosil qilishda alohida atomlar bilan manipulyatsiya qilish jarayonini izohlashda ishlatgan. Nanotexnologiyalar hozirgi kunda asosan uch yo‘nalishda rivojlanmoqda. Birinchi yo‘nalish - molekula yoki atom o‘lchamlaridagi elektron sxemalarni tayyorlashda. Ikkinchi yo‘nalish - shunday o‘lchamlardagi mexanizmlarni tayyorlashda. Uchinchi yo‘nalish- predmetlarni molekulalar va atomlardan yig‘ish. Hozir ba’zi kompaniyalar atom va molekulalardan ba’zi bir konstruksiyalarni yig‘a oladilar (79- rasm).

Nanotexnologiyalar qurilishda - bu ilmiy yutuqlarning yangi darajasidir. Nanotexnologiyalarni qurilish materiallari sanoatida qanday ishlatilishini ko‘rib chiqamiz. Qurilish sohasi, shu jumladan qurilish materiallari sanoati nanotexnologiyalarni ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va robotlashtirishda tadbiq etishdan katta foyda ko‘rishi mumkin.

Nanotexnologiyalar o‘zining xossalarining yuqori darajadagi birxilligi bilan farq qiluvchi yangi qurilish materiallarini yaratish imkonini beradi. Nanotexnologiyalar yordamida yangi materialni olish kvant mexanikasi qonunlariga asoslangan maxsus qurilish uskunalarni yaratishga yangicha yondoshishni talab qiladi.

Bir necha nanotexnologiyalarni birgalikda ishlatish istiqbolli deb hisoblanadi. Masalan, aktivlashtirilgan suv, yuqori dispersli dastlabki materiallar va nanodispers armaturalar texnologiyalarini birgalikda ishlatiladi. Ikki nanotexnologiyalar: mayinlik darajasi $500 \text{ m}^2/\text{kg}$ va undan ham yuqori solishtirma yuzali sement olish imkonini beruvchi rotor-pulsli apparatlarda sementni ho‘l usulda mayinroq tuyish (birinchi nanotexnologiya) va

strukturasini o'zgartirib faollashtirilgan aralashtirish suvi (ikkinchi nanotexnologiya) bilan sementning mustahkamligini bir-necha darajaga oshirishi mumkin.

Yaqin 5-10 yillarda mineral bog'lovchi moddalar olishga, birinchi navbatda portlandsement olishga qaratilgan nanotexnologiyalarga ko'proq talab bo'lishi bashorat qilinmoqda.

Istiqbolli yo'nalishlardan yana biri kerakli tuzilishga ega bo'lgan qurilish kompozitlarini olish uchun nanouglerodli tuzilishlardan (nanotrubkalar va fullerlenlar) foydalanishdir. Nanotrubkalar va fullerlenlar yo'naltirilgan kristallanishning o'chog'i deb qaraladi va natijada bog'lovchi moddaning kristallik tuzilishini o'zgarishiga olib keladi.



80- rasm. Nanotexnologiya daraxti

Nanotexnologik usullar sement klinkerini ishlab chiqarishda ham ishlatiladi, bunda eritma haroratini pasaytirish maqsadida harorat rejimini

boshqarish va minerallashtiruvchi-katalizatorlardan foydalanish yo'llari orqali amalga oshiriladi. Natijada, masalan plavikli shpat solinganda eritma pastroq haroratda hosil bo'ladi va aylanma xumdonning qovushqoqlik zonasi xumdonning sovuq zonalarini tomonga suriladi, zona uzayadi va suyuq fazaning kristallanishi pastroq haroratda kechadi.

Maydon kvant mexanikasi asosida V.V. Ponamarchuk "Pluton-5" apparatini yaratdi. Bu apparat mineral bog'lovchi moddalardan sement, gips, ohak nanozarrachalarini olish imkonini beradi. Mineral bog'lochi moddalar (sement, gips, ohak) donalariga belgilangan intensivlikdagi energetik ta'sir o'tkazish natijasida ularning atomlari tabiiy ustuvor holatdan noustuvor faol holatga o'tadi. Bu jarayon yuqori reaksiya xossaga ega bo'lgan faol zarrachalar (nanozarrachalar) paydo bo'lishi bilan kechadi. Laboratoriya sharoitida sement nanozarrachalarining betonlar va qorishmalar uchun mustahkamlovchi qo'shimcha sifatida ishlatilish effekti aniqlangan. Bu nanozarrachalarni 1 m^3 betonga sement sarfiga nisbatan 3-4% solinganda beton mustahkamligini 1,5-2 barobarga oshiradi yoki 150 kg/m^3 va undan ham ko'proq miqdorda sement sarfini kamaytiradi. Shunda sement sarfi to 450 kg/m^3 bo'lganda 100 MPa va undan ham yuqori mustahkamli beton hosil bo'ladi. Gipsning G6 markasi nanozarrachalari asosida G25 markali yuqori mustahkamli gips, kvarsli qumning nanozarrachalari asosida esa 300 markali kvarsli sement olingan.

Nanotexnologiyalarni qurilish materiallari sanoatida joriy etish shuni ko'rsatdiki, beton va uning strukturasi nanotexnologiyasi yuzalar haqidagi ilmga asoslanishi kerak], xususan zarralar yuzalarini faollashtirish va ularni tuyish bilan bog'liq bo'lgan usullarga. Nanodarajagacha erishish shart emas, chunki zarralarni nanodarajagacha tuyish amaliy jihatdan mumkin emas. Lekin qo'shimcha tuyish hamma vaqt yuzaning faollashishiga olib keladi. Faollashtirish yuqori sifatli materiallarning barcha turlarini, shu jumladan qurilish uchun ham olish imkonini beradi.

Mineral qo‘shimcha bo‘lgan 20% domna shlakini solish 28 kunda V90 va bundan yuqori klassli beton olish imkonini beradi, V90 klassli beton 56 kundan keyin V100 dan oshadi. Bu natijalar PS400-D20 markali sementda “kukun-loy” usulidan foydalanib olingan. Kukunni betonga qo‘shimcha sifatida ishlatish kukun strukturasi beton qorishmasida qo‘shimcha struktur element yaratishga asoslangan. Bu element kremniy oksidi nanozarrachasi bo‘lib vaqt o‘tishi bilan $\text{Si}(\text{OH})_2$ bilan reaksiyaga kirishi natijasida kalsiy gidrosilikatiga o‘tadi va o‘lchami 1 nm va undan yuqori bo‘lgan g‘ovakliklar sonining kamayishiga olib keladi. Shuning uchun beton strukturadagi g‘ovakliklarning kukun va uning reaksiyaga kirishi natijasida hosil bo‘lgan yangi tuzilmalar bilan to‘lishi yuzaga keladi. Bunda betonning mustahkamligi va plastikligi ancha oshadi.

Bilimni mustahkamlash uchun savollar:

1. Nanotexnologiyalar degan atamani kim taklif etgan?
2. Fyulleren nima?
3. Nano so‘zi nimani anglatadi?
4. Nanotrubka nima?
5. Klaster nima?
6. Qurilishda nanotexnologiyalardan qanday foydalaniladi?
7. Nanoo‘lchamdagi kukunlarni qanday usullar bilan olish mumkin?
8. Nanosement nima?
9. Nanomodifikatsiya deganda nimani tushunasiz?

Glossariy

“Fermacell” plitasi qog‘ozni ikkilamchi qayta ishlashda olingan qog‘oz tolalari va gipsdan iboratdir.

«**VELOKS**» yog‘och-sementli plitalarni tayyorlash uchun optimal namligi 22% bo‘lgan yog‘och chiqindilaridan foydalaniladi.

Agloporit - loyli jinslar bilan 8-10% gacha yonuvchi qo‘shilmalarni maxsus tur o‘rnatilgan aglomeratsiya mashinasida pishirib olingan yengil sun‘iy to‘ldirg‘ich.

Armatura (lot. armatura – qurol-yarog‘, uskuna, jihoz) – bu detal yoki uskunalar yig‘imi bo‘lib, mashina, konstruksiya yoki inshootning asosiy qismi bo‘lmay turib, ularning to‘g‘ri ishlashini ta‘minlab beradi. Temir-betonda armaturadan konstruksiyani egilishga yaxshi ishlashi uchun foydalaniladi. Temir-betonda armaturadan sterjen, arqon ko‘rinishida va karkaslar, to‘rlar va boshqalar ko‘rinishida foydalaniladi. Armaturani konstruksiyada cho‘ziladigan zonaga cho‘zuvchi kuchlarni qabul qilish uchun o‘rnatiladi. Bu esa olingan materialni xam siqilishga xam, cho‘zilishga yaxshi ishlashiga imkon beradi. Armatura beton bilan yaxshi tishlashishi va bir xil KLTR (temperaturadan chiziqli kengayish koeffitsienti)ga egaligi temir betonni keng qulamda ishlatish mumkinligini ta‘minlaydi.

Beton - ma‘lum miqdorda o‘lchab olingan bog‘lovchi modda, mayda va yirik to‘ldirg‘ichlar va suv aralashmasidan tashkil topgan qorishmaning asta-sekin qotishi natijasida hosil bo‘lgan sun‘iy tosh. U suv bilan bog‘lovchini reaksiyasi natijasida bog‘lovchi moddaning zarrachalaridan, yangi xosil bo‘lgan minerallardan, to‘ldirg‘ichlardan, suv, ba‘zi vaqtlarda ko‘shilgan qo‘shimchadan, kiritilgan havodan iborat bo‘lgan murakkab ko‘p komponentli sistema.

Beton qorishmasi - Murakkab ko‘pkomponentli polidispersion tizimni o‘zida ifodalovchi beton qorishmasini suv, sement va to‘ldiruvchilarni bevosita qorishtirish orqali olinadi.

Vollastonit - xom ashyosining tuzilishi juda mustahkam bog'langan polimerli silikatdir.

Gidravlik bog'lovchi moddalar - ham havoda ham suvda qotib o'z mustaxkamligini havoda ham suvda ham (suvda yaxshiroq) oshirib boradi.

Gilli cherepitsa loydan qolipga quyilgan, so'ngra pishirilgan to'g'ri burchakli plitkalar yoki novlar ko'rinishidagi qurilish materialidir.

Gipskarton pardozbob qoplama material bo'lib, oson mantaj qilish ishlarida qiyinchilik bo'lmaydi. Binoning faqat ichki joylarda ishlatiladi. Namlik ta'sir kilmagan sharoitda ishlatiladi. Gipskarton ikki tomonlama qog'oz karton orasiga, gips bo'tqasini joylab zichlanadi, keyin quritiladi.

Donador domna shlaki metallurgiya sanoatining chiqindisidir. Metall olishda domna qozoni sirtiga ko'tarilgan eritmani tez sur'atda sovutib yirik qum singari g'ovak donalardan tashkil topgan (5-10 mm) shlak olinadi.

Yonilgi shlaki va kuli - toshko'mir, qo'ng'ir ko'mirni yoqishdan hosil bo'ladigan yengil betonbop g'ovak to'ldirgichlardir. Ko'mir tarkibidagi anorganik qo'shimchalar (masalan loy) yuqori temperaturada erib, bo'lak-bo'lak g'ovak materialga aylanadi.

Ishqorli sement deb alyumosilikat bilan ishqoriy tashkil etuvchilar asosida olingan gidravlik bog'lovchi moddaga aytiladi.

Keramogranit – ekologik toza material bo'lib, uning suv shimuvchanligi massasi bo'yicha 0,1– 0,2% ni tashkil etadi. Uning bilan nafaqat ichki va tashqi devorlarni, balki shamollatiluvchi fasadlarni pardozlash va ochiq balkon va ayvonlarda foydalanish mumkin.

Ko'pchitilgan vermikulit – tabiiy tog' jinsi vermikulitni 1000-1100⁰S haroratda pishirib ko'pchitish yo'li bilan olinadi.

Ko'pchitilgan perlit - tarkibida suv miqdori kam (2-4%) bo'lgan vulqondan otilib chiqqan shishasimon tog' jinslarini (perlitlar, obsidianlar) 950-1200⁰S da jadal pishirib olingan yengil to'ldirgich.

Quruq qurilish qorishmalari – bu ko‘p komponentlardan tashkil topgan bo‘lib, ularning tarkiblarida mineral bog‘lovchi va to‘ldirgichdan tashqari, mineral bog‘lovchining qotishi va mustahkamligini boshqarish va qorishma qotgandan keyingi zarur fizik-mexanik xossalarga erishishini ta‘minlash maqsadida kimyoviy qo‘shimchalar kompleksi mavjuddir.

Nanomateriallarga o‘lchamlari 100 nm dan kichik bo‘lgan va ekspluatatsion xossalari tuzilish elementlariga bog‘liq bo‘lgan materiallarga aytiladi.

Plastiklovchi qo‘shimchalar – juda oz miqdorda qo‘shilishiga qaramay pastalarning xarakatlanuvchanligi (oquvchanli, yaxshi joylashuvchanligi)ni oshiruvchi qo‘shimchalar.

Polimerlar yuqori molekular birikmalar (smolalar) dan iborat bo‘lib, molekularlari ko‘p karra takrorlanadigan strukturali zvenolardan iborat. Kelib chiqishi bo‘yicha polimerlar tabiiy va sun‘iy (sintetik) polimerlarga bo‘linadi.

Portlandsement deb portlandsement klinkeri va gipsni birgalikda mayin tuyish natijasida olingan kukunsimon materialga aytiladi. Tuyish paytida faol mineral qo‘shimcha yoki boshqa qo‘shimchalar qo‘shilishi mumkin.

Tabiiy polimerlar - oqsillar, nuklein kislotalar, tabiiy kauchuklardan iborat.

Shishabloklar bu ikki presslangan shisha plastinani (yarim bloklarni) biriktirib ichi bo‘sh germetik yopiq qilib tayyorlangan maxsulotdir.

Shishamagniyli listlar (SML, glass magnesium board) – bu listli qoplama material bo‘lib, asosiy tashkil etquvchilari bo‘lib magniy oksidi $-(MgO)$ 40-50%, magniy xlorid $(MgCl_2)$ 30-35%, perlit (SiO_2) , vulqon shishasi, materialda tovush izolyatsion material sifatida) 3-8%, yog‘och qirindisi - 15% gacha, suv, shishatola, polipropilen matosi.

Shishapaketlar bu ikki yoki undan ko‘p shisha listlarini bir-biri bilan oraliq ramka va germetik yordamida birlashtirilgan germetik yopiq konstruksiyadir.

Shishaprofilitlar – uzluksiz prokatlash orqali tayyorlangan shaffof yoki rangli profilni shishalardir. Ular yuzasi tekis, taram-taram botiq yoki bo‘rtma chiziqli, absolyut shaffof yoki xira bo‘lishi mumkin. Yana konstruksiyaga yuqori mustahkamlik berish maqsadida metall to‘r bilan armaturalangan shishaprofilitlar ham ishlab chiqarilishi mumkin. Ular qalinligi 6-7 mm, eni 250 yoki 500 mm, uzunligi esa 7000 mmdan oshmagan tahtachalar ko‘rinishida ishlab chiqariladi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Qosimov E. Qurilish ashyolari. T.: Mehnat, 2004.
2. Тулаганов А.А. и др. Нанотехнологии в производстве цемента и бетона. Ташкент, 2008. -44 с.
3. Микулский В.Г., Сахаров Г.П. и др. Строительные материалы (Материаловедение. Технология конструкционных материалов). Учебное издание. –М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. -520 с.
4. Современное высотное строительство. Монография. М.: ГУП “ИТС Москомархитектуры”, 2007.-440 с.
5. Современное здание. Конструкции и материалы. Коллектив авторов. 2006. 620 с.
6. Самойлов В.С. Справочник строителя. М., Аделант, 2002.
7. Хворостухина С.А. Утепление квартиры и дома современными материалами. РИПОЛ классик. 2011. -256 с.
8. Лысенко У.И., и др. Современные отделочные и облицовочные материалы: Учебно-справочное пособие. – Ростов н/Д: “Феникс”, 2003. -448 с., св. илл.
9. Современные материалы. Стекломагнийевый лист. Сайдинг. Облицовочные панели: Справочник/Сост. В.И. Назаров, В.И. Рыженко. – М.: Издательство Оникс, 2008. – 320 с:ил.
10. Современные потолки: Справочник/ Сост. В.И. Рыженко. - М.: Издательство Оникс, 2007. – 32 с.
11. Sultanov A.A., Tulaganov A.A., va boshq. Qurilish materiallari va materiallar texnologiyasi. Darslik. Samarqand. 2013. 495 b.

12. Тулаганов А.А. Основы безобжиговых щелочных вяжущих и бетонов. Учебное пособие. Изд. 2-е, перераб и доп. Ташкент. ТАСИ. 2008. – 200 с.
13. Тулаганов А.А., Камиллов Х.Х. Теплоизоляционный арболит. ч-И.– Ташкент. ТАСИ, 2011. - 151 с.
14. Тулаганов А.А., Камиллов Х.Х. Теплоизоляционный арболит. ч- ИИ. – Ташкент. ТАСИ, 2011. - 155 с.
15. Бисенов К.А., Касимов И.У., Тулаганов А.А., Удербаетов С.С. Легкие бетоны на основе безобжиговых цементов. Алматы: Ғылым. 2005. 412с.
16. <http://www.liapor.com/at/index.php>
17. <http://tetravion.com.ua/ru/sidishield>
18. http://science.fentu.ru/cms_files/Image/Bekker.pdf
19. <http://www.nanonewsnet.ru/>
20. <http://www.stroinauka.ru/d26dr5143m0rr7418.html>
21. http://elibrary.ru/title_about.asp?id=28655
22. <http://popnano.ru/analit/index.php?task=view&id=736>
23. <http://www.scompany.ru/nanotechnology.shtml>
24. <http://nanobuild.ru/>
25. <http://remont.komimarket.ru/modules/articles/article.php?id=368>
26. http://www.rusnanonet.ru/nanoindustry/construction/constr_field/
27. <http://sgmlab.ru/nanotechnology-in-medicine/metodicheskie-rekomendacii-informacionno-obrazovatelnyj-resurs-po-nanotexnologiyam/>
28. <http://www.allbeton.ru/>
29. <http://www.ibeton.ru/>
30. <http://www.t-o-s.ru/>
31. <http://www.pre-stess.ru/4st.htm>
32. <http://gb-stroy.ru/sushhnost-zhelezobetona/94-prednapryazhennyj-zhelezobeton-ego-sushhnost-i.html>

33. <http://www.sky-towers.ru/index.php>
34. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-104-stroymaterialy/2.htm>
35. <http://www.langheim-haus.de/deutsch/index.php?cid=110>
36. <http://www.baulinks.de/webplugin/2005/0078.php4>
37. http://www.ausbau-schlau.de/de/content/fermacell_greenline_1517.php
38. <http://www.legnostyle.ru/catalog/lestnici.html>
39. <http://agatic.com.ua/mezhkomnatnye-dveri/dveri-glazgo-fabrika-woodok>
40. <http://www.3deko.info/dekor/oformlenie/dveri/184-derevyannye-reznye-dveri-sovremennye-i-starinnye-chast-ii.html>
41. http://lotos-tkani.ru/novosti/nanotehnologii_v_proizvodstve_materialov/
42. <http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/3107/>
43. <http://www.forum-grad.ru/forum1120/thread61344.html>
44. <http://build-experts.ru/plitka-keramogranit-oblast-primeneniya-i-preimushhestva/>
45. <http://www.agromat.ua/interesting/keramicheskiy-granit/keramicheskiy-granit>
46. <http://floatglass.ru/index/sitemenu/31>
47. <http://www.viknadveri.com/ru/catalogue/company/31>
48. <http://base.safework.ru/iloenc?doc&nd=857200751&nh>

Mundarija

	K I R I SH.....	3
1.	SOPOL MATERIALLAR VA BUYuMLAR.....	9
	Bilimni mustaxkamlash uchun savollar	18
2.	SHISHA VA SHISHA MAXSULOTLARI.....	19
2.1.	Oynavand shisha tayyorlash texnologiyasi	19
2.2.	Shishapaketlar	20
2.3.	Shishabloklar	23
2.4.	Shishaprofilitlar	25
	Bilimni mustaxkamlash uchun savollar	26
3.	MINERAL BOG‘LOVCHI MODDALAR.....	27
3.1.	Portlandsement	27
3.2.	Kuydirmasdan olinadigan ishqorli sement	30
	Bilimni mustahkamlash uchun savollar	35
4.	QURUQ QURILISH QORISHMALARI.....	36
	Bilimni mustahkamlash uchun savollar	42
5.	BETONLAR.....	43
5.1.	Vollastonit to‘ldiruvchili beton	50
5.2.	Yengil betonlar	57
5.3.	Yengil beton olish imkoniyatlari	58
5.3.1.	Issiqlikdan kengayish	63
5.3.2.	Issiqlik o‘tkazuvchanlik	64
5.3.3.	Iqtisodiy samara va qo‘llanishi	65
5.4.	O‘ta yengil beton	68
	Bilimni mustahkamlash uchun savollar	71
6.	ISSIQLIK IZOLYATSION VA AKUSTIK MATERIALLAR.....	72
6.1.	Ko‘pchitilgan vermikulit	75
6.2.	IZOROK	75
6.3.	“Isover” izolyatsiya materiallari	79
6.4.	“Schwenk” yengil qurilish plitalari	81
6.5.	Mineral paxta qistirmali “Schwenk” yengil izolyatsiya plitalari	82
6.6.	Yog‘och qipig‘idan ishlangan ”Schwenk” izolyatsiya g‘ishtlari	82
6.7.	Energiya tejovchi uy ishonchli kelajakni ta’minlaydi	83
6.8.	Issiqlik izolyatsiyalovchi suvoq	85
6.9.	Shovqinning ta’siri, tovush izolyatsiyasi	86
6.10.	“Fermacell” plitasi	91
6.10.1.	“Fermacell” plitalarining qurilishda fizikaviy xossalari	

		91
6.10.1.1.	Tovush izolyatsiyalovchi xossalari	91
6.10.1.2.	Yongʻindan himoyalovchi xossalari	91
6.10.1.3.	Tovush izolyatsiyasi	92
	Bilimni mustahkamlash uchun savollar	93
7.	QOPLAMA MATERIALLAR.....	95
	Bilimni mustahkamlash uchun savollar	108
8.	POLIMER QURILISH MATERIALLARI VA BUYUMLARI.....	109
8.1.	Polbop polimer buyumlar	110
8.2.	Pardozlash materiallari	113
8.3.	Quvurlar va sanitariya-texnika buyumlari	114
	Bilimni mustahkamlash uchun savollar	115
9.	YOGʻOCH MATERIALLARI.....	116
	Bilimni mustahkamlash uchun savollar	118
10.	NANOTEXNOLOGIYALAR ASOSLARI.....	119
	Bilimni mustahkamlash uchun savollar	124
	Glossariy	126
	Adabiyotlar roʻyxati	130
	Mundarija	133