

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

TOSHKENT ARXITEKTURA-QURILISH INSTITUTI

“QURILISH MATERIALLARI VA KIMYO” KAFEDRASI

MAJIDOV S.R.

**“ISSIQLIK IZOLYATSIYALOVCHI MATERIALLARNING
INNOVATSION TEXNOLOGIYASI”
FANI BO'YICHA**

O'QUV-USLUBIY MAJMUA



Toshkent-2021

“Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning innovatsion texnologiyasi” fanidan o’quv-uslubiy majmua. Toshkent: TAQI, 2021. – 290 bet.

Ushbu o’quv-uslubiy majmua “Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning innovatsion texnologiyasi” fanidan tayyorlangan bo’lib, 1-2chi semestrlarda foydalanish uchun mo’ljallangan. Majmuada 70730601 – “Devorbop va pardozbop qurilish materiallari texnologiyasi” mutaxassisligida ta’lim olayotgan talabalar uchun mo’ljallangan. O’quv-uslubiy majmuada “Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning innovatsion texnologiyasi” fanini o’rganish, Oliy o’quv yurtlarining qurilish yo’nalishida ta’lim olayotgan talabalarda issiqlik o’tkazuvchanligiga yoki o’rtacha zichlikka asoslangan. Issiqlik o’tkazuvchanligi va o’rtacha zichligi bo’yicha issiqlik izolyatsiya materiallari orasidagi farqdan tashqari, ular quyidagilarga bo’linadi: - xom ashyo turiga ko’ra - noorganik va organik. Noorganiklarga mineral va shisha paxta (va ulardan yasalgan mahsulotlar), kengaytirilgan perlit va vermikulit (ulardan tayyorlangan mahsulotlar), gazbeton, keramik issiqlik izolyatsiyalash mahsulotlari va boshqalar kiradi; organik - tolali va sunta, qamish, issiqlik izolyatsion plastmassa va boshqalar; - materiallarning shakliga qarab bo’lak (plitalar, bloklar, g’isht, tsilindr, segmentlar), rulon (matlar, chiziqlar, karton, zambil), shnur (shnur, dasta) va quyma materiallar (mineral paxta aralashmasi, kengaytirilgan perlit va boshqalar); -yuk ostida siqilish qobiliyatiga ko’ra (nisbiy siqilish deformatsiyasi), issiqlik izolyatsiyalash materiallarini ishlab chiqarish texnologiyalarini ta’minlash bo’yicha ko’nikma va tajribaga ega bo’lishi kabi masalalarni qamraydi.

Tuzuvchi: t.f.f.d., dos. S.R.Majidov

Taqrizchilar: “Qurilish materiallari va kimyo” kafedrası professor v.v.b., t.f.n., dos. Axmedov S.I.

Toshkent kimyo texnologiya ilmiy-tadqiqot instituti direktor o’rinbosari, t.f.d., katta ilmiy xodim Karimov M.U.

“Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning innovatsion texnologiyasi” fanidan o’quv-uslubiy majmua Toshkent arxitektura qurilish instituti Ilmiy-uslubiy Kengashining 2021 yil “___” ___dagi ___-sonli majlisida muxokama etildi va nashrga tavsiya etildi.

Ilmiy-uslubiy Kengashining



A.O’Mirisayev.

S.R.Majidov. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning innovatsion texnologiyasi. O’UM-2021 yil.

O'QUV-USLUBIY MAJMUANING TARKIBIY TUZULISHI

№	Majmuaning tarkibiy qismlati	Betlar
1.	Har bir modul uchun o'quv metodik materiallar.....	5
1 modul	Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar to'g'risida tushuncha. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar va issiqlik harakati to'g'risida asosiy tushunchalar	5
2 modul	Bino qismlarida issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar va buyumlarni qo'llanishi	31
3 modul	Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar tasnifi	50
4 modul	Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar xossalari	96
5 modul	Noorganik issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar. Tolali materiallar	113
6 modul	Ko'pchitilgan issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar	142
7 modul	G'ovakli issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar	154
8 modul	Innovatsion issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar. Yuqori samarali issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar	176
9 modul	Issiqlik izolyatsiyalovchi fasad konstruksiyalar (tizimlar)	208
10 modul	Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning mustahkamligi va ekspluatatsion xossalarini yaxshilash	226
2.	Mustaqil ta'lim mavzulari.....	246
3.	Glossariy	249
4.	Namunaviy dastur.....	258
5.	Ishchi o'quv dasturi.....	269
6.	Tarqatma materiallar.....	285
7.	Test savollari.....	289
8.	Ishchi fan dasturiga muvofiq baholash mezonlarini qo'llash bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar.....	290
9.	Fanni o'ziga xosligiga qarab o'rganish bo'yicha boshqa	

	materiallar keltirilishi mumkin.....	
10.	Fan bo'yicha xorijiy adabiyotlar (elektron shaklda).....	
11.	Har bir mavzu uchun taqdimotlar (elektron shaklda).....	

Izoh:

– *Slaydlar majmuaga kiritilmagan holda diskda bo'lishi kerak.*

I-MODUL

ISSIQLIK IZOLYATSIYALOVCHI MATERIALLAR VA ISSIQLIK HARAKATI TO'G'RISIDA ASOSIY TUSHUNCHALAR.

Reja:

Kirish.

Rivojlanish tarixi.

Tasnifi.

Xom ashyolar.

Asosiy texnologik jarayonlar va uskunalar.

Mahsulotlarning asosiy xususiyatlari.

Xulosa.

Fondalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

Tayanch iboralar: issiqlik izolyatsiyasi, mineral paxta, shisha paxta, bazalt tolasi, ko'pik shisha, perlit, asbest, yengil beton, yog'och tolali plita, yog'och payraxali plita, fibrolit, arbolit, ko'pikpolistiroil, ko'pikpoliuretan, akmigran, akminit, gazsilikat, gips plitalari, ko'pikpolietilen.

Kirish.

Issiqlik izolyatsiyasi materiallari turar joy va madaniy-maishiy binolarni, texnologik uskunalarni, quvurlarni, sovutish va isitish xonalari va jixozlarini issiqlik va sovuqlik ta'siridan izolyatsiyalashda ishlatiladi. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti $0,175 \text{ Vt/(m}^{\circ}\text{S)}$ dan yuqori bo'lmagan (25°S haroratda) qurilish materiallari issiqlik izolyatsiyasi materiallari deyiladi. Bino va konstruksiyalarni issiqlik izolyatsiyasi katta miqdordagi issiqlik energiyasini tejaydi. Bundan tashqari bino devorlari qalinligi, konstruksiyalarning xususiy massasi ham mutanosib ravishda kamayadi. Qurilish tizimida 1t samarali issiqlik izolyatsiyasi materiallarini ishlatish 200t atrofida shartli yoqilg'ini tejashi mumkin. Issiqlik va sovuqlik agregatlarini izolyatsiyalash issiqlik va sovuqlikni yo'qotilishini 20-50%

kamaytiradi. Binoning tashqi devorini issiqlik izolyatsiyasi uchun 1 m²ga 0,64 m³ pishiq g'isht yoki 0,32 m³ keramzit betoni, 0,14 m³ fibrolit, 0,1 m³ mineral paxta plitalari va 0,04m³ poroplastlar talab etiladi. Issiqlik va sovuqdan izolyatsiyalash, ayniqsa, quruq issiq iqlim sharoitli Markaziy Osiyo, xususan O'zbekiston xududida katta ahamiyatga egadir. Chunki, yozning jazirama kunlarida havo harorati 42-48^oS atrofida, qishda esa- 20-30^oS haroratgacha sovuq bo'lishi bino, konstruksiyalar va agregatlarni samarali va ishonchli issiqlik izolyatsiyasi materiallari bilan izolyatsiyalashni taqazo etadi. Issiqlik izolyatsiyasi kompozitsion materiallarni ilmiy-tadqiqot etishda, ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratishda A.I.Jilin, V.A.Kitaysev, K.E.Goryaynev, Yu.P. Gorlov, A.P. Merkin va boshqalar katta hissa qo'shdilar.

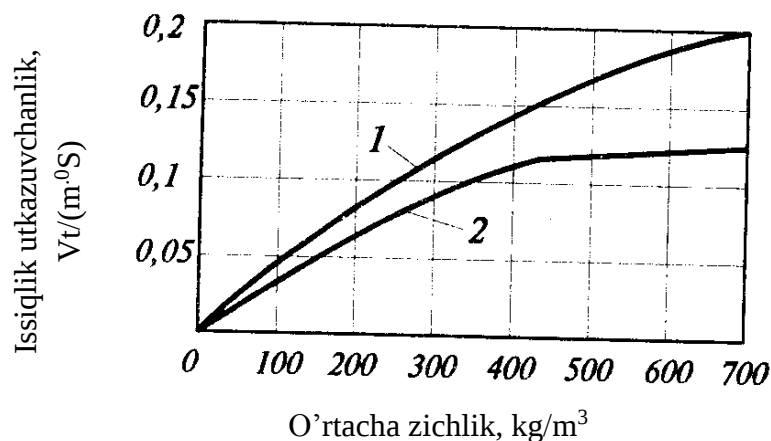
Issiqlik izolyatsiyasi materiallari asosiy xom ashyoning turi, strukturasi, shakli, bog'lovchining mavjudligi, yonuvchanligi, o'rtacha zichligi va issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti bo'yicha klassifikatsiyalanadi. Asosiy xom ashyoning turiga nisbatan issiqlik izolyatsiyasi materiallari quyidagicha klassifikatsiyalanadi: mineral xom ashyo (tog' jinslari, shlak, kullar, shisha, asbest) asosida olinadigan noorganik materiallar; organik xom ashyo (yog'och chiqindilari, lignin, polimerlar va boshq.) asosida olinadigan organik materiallar. Strukturasi bo'yicha issiqlik izolyatsiyasi materiallari tolali (mineral tolali, yog'och tolali), donador (perlit, vermikulit, shisha va plastmassa sferalari), g'ovak (ko'pikplast, ko'pikshisha, yacheykali betonlar) materiallarga bo'linadi. Shakli va tashqi ko'rinishiga nisbatan issiqlik izolyatsiyasi materiallari donali qattiq (plita, qobiq, segment, g'isht, silindr) va egiluvchan (mato, shnur, eshilgan bog'liqlar, polimer tolalar), yumshoq (paxta, jun, qamish momig'i, nitron tolali paxta) va sochiluvchan (perlit, vermikulit) materiallarga bo'linadi. O'rtacha zichligi bo'yicha issiqlik izolyatsiyasi materiallari (kg/m³): D 15, D25, D35, D50, D100, D125, D150, D175, D200, D250, D300, D400, D500, D600 markalarga bo'linadi.

1.1 Issiqlik izolyastiyasi materiallarining asosiy xossalari

1.1.1 Issiqlik-fizik xossalar

Qurilish materiallarining issiqlik o'tkazuvchanligi material skeleti, g'ovakligiga to'lgan havo va namlikning issiqlik o'tkazuvchanligi funkstiyasidir. Material skeleti amorf moddadan iborat bo'lsa, kristall tuzilishdagi materialga nisbatan issiqlik oqimini kam o'tkazadi. Material g'ovakligida namlik yuqori bo'lsa, issiqlik oqimi tezlashadi. Shuning uchun material g'ovakligining quruq havoga to'lishi maqsadga muvofiqdir. Bu holatda quruq havoning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti minimal bo'lib, $0,023 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ tashkil etadi. Material g'ovakligi suvga to'la bo'lsa, issiqlik o'tkazuvchanlik havo bilan to'lganga nisbatan 25 marta yuqori bo'ladi ($\lambda_w=0,58 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$).

Qurilish materiali g'ovakligida suvning muzlashi issiqlik o'tkazuvchanlikni keskin oshirada, chunki, muzning issiqlik o'tkazuvchanligi $2,32 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ tashkil etadi. Shu sababli qurilish tizimida issiqlik izolyastiyasi materiallarini namlanishdan va muzlashdan saqlash zarur.



1.1-rasm. Issiqlik izolyastiyasi materiallarining o'rtacha zichligi va issiqlik o'tkazuvchanligi o'rtasida bog'lanish

1-noorganik materiallar; 2-organik materiallar.

Ba'zi qurilish materiallaridan (magnezial bog'lovchili olovga bardoshli buyumlar, metallar) tashqari, ko'pchilik materiallarda harorat ta'sirida issiqlik

oqimi tezlashadi. Ushbu holat issiqlik agregatlari va teplotrassalarni izolyastiyalashda hisobga olinadi va “Qurilish issiqlik texnikasi” QMQ ga asoslanib me’yorlashtiriladi.

Issiqlik izolyastiyasi materiali o’rtacha zichligi va issiqlik o’tkazuvchanlik koeffitsienti o’rtasidagi bog’liqlik 1.1-rasmda berilgan.

Umuman, issiqlik izolyastiyasi materiallari strukturasi amorf moddali skeletga, quruq havoga to’lgan yupqa devorli mayda g’ovaklikka ega bo’lishi maqsadga muvofiqdir.

1.1.2 Fizik-mexanik xossalari

Issiqlik izolyastiyasi materiallarning siqilishdagi mustahkamligi materialning yuklama (zo’riqish) ta’sirida 10% deformastiyalanishi bilan aniqlanadi. Bunda buyumning qalinligi 10% o’zgaradi.

Materialning siqiluvchanligi muayyan yuklama ta’sirida qalinligini o’zgartirish qobiliyatiga aytiladi. Siqiluvchanligi jihatidan materiallar quyidagicha tavsiflanadi: yumshoq M-deformastiyalanish 30% yuqori; yarimbikr PJ-deformastiyalanish 6-30%; bikr J-deformastiyalanish ko’pi bilan 6%.

Siqiluvchanlik 0,002 MPa solishtirma yuklama ta’sirida siqilishdan hosil bo’lgan deformastiya bilan izohlanadi.

Issiqlik izolyastiyasi materiallarining siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,2-2,5 MPa atrofida bo’ladi. Tolali materiallar (plitalar, qobiqlar, segmentlar) mustahkamligi asosan egilishdagi mustahkamlik chegarasi bilan belgilanadi.

Noorganik materiallarning egilishdagi mustahkamligi 0,15-0,5 MPa, yog’och tolali pressmateriallarniki esa 0,4-2 MPa bo’ladi. Mineral tolali paxta, shisha tolali paxta, asbest karton kabi egiluvchan issiqlik izolyastiyasi materiallari cho’zilishdagi mustahkamlik chegarasi bilan xarakterlanadi.

Issiqlik izolyastiyasi materiallarining mustahkamligi bog’lovchining turiga, tayyorlash texnologiyasiga bevosita bog’liq bo’ladi. Ularning mustahkamligi tashish, saqlash, montaj qilish va ishlatilish davrida butunligini kafolatlashi kerak.

Issiqlik izolyastiyasi materiallarining suv shimuvchanligi juda katta oraliqda o'zgaradi. Masalan, o'ta engil penoplastlarning massa bo'yicha suv shimuvchanligi hususiy massasiga nisbatan 20-40 marta katta bo'lishi mumkin. Material g'ovaklari yopiq bo'lsa, suv shimuvchanligi kam bo'ladi.

Materiallarning suv shimishi issiqlik izolyastiyasi xususiyatlarini keskin kamaytiradi va shu bilan birga mustahkamligini pasaytiradi.

Ularning suv shimuvchanligini kamaytirish maqsadida tarkibiga gidrofobizastiyalovchi qo'shimchalar qo'shish, yuzasini gidroizolyastion materiallar bilan qoplash va zichlashtiruvchi moddalarni yuzaki (5-10mm) shimdirish va boshqa usullarni qo'llash mumkin.

Binolar qurilishida issiqlik izolyastiyasi materiallarining ishlatilishi xonalarni devorlar orqali tabiiy shamollashiga qarshilik qilmaydi.

Turar joy binolarida devorlar va to'suvchi konstrukstiyalar gaz va havo o'tkazuvchan bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Namlik yuqori bo'lishi ehtimoli mavjud bo'lgan sanoat binolari issiqlik izolyastiyasi materiallari bilan qoplanganda xonaning ichki tomonidan kafolatli gidroizolyastiya vositalari bilan himoyalaniishi kerak.

Issiqlik izolyastiyasi materiallari yonuvchanligi 800-850⁰S haroratda 20 daqiqa davomida ushlab turib aniqlanadi.

Har bir material uchun ishlatish ruxsat etilgan harorat belgilangan bo'lib, ushbu chegaradan yuqori haroratda buyumlarning fizik-mexanik xossalari o'zgarishi mumkin. Yonadigan materiallar ishlatilganda ularni yonishdan saqlash chora-tadbirlarini ko'rish maqsadga muvofiqdir.

Issiqlik izolyastiyasi materiallari bevosita kimyoviy va biologik agressiv muhitlarda ishlatilmasa ham, agressiv gazlar, bug'lar ularni vaqt davomida buzilishiga sabab bo'ladi. Korroziya jarayoni issiqlik izolyastiyasi materiallariga konstruktiv xususiyatlar ham berilganda yuz berishi ehtimoli yuqori bo'ladi.

Mineral bog'lovchilar asosidagi issiqlik izolyastiyasi materiallari odatda kuchsiz kislotalar, ishqorlar, tuz eritmalari va biologik muhitlarga chidamli bo'ladi.

Material kuchli kislota va ishqorlar ta'sirida bo'lishi ehtimoliga qarab polimer bog'lovchilarning turi tanlanishi mumkin. Masalan, rangli metallurgiya stexlarida furan, epoksid, fenol-formaldegid polimerlari asosidagi issiqlik izolyastiyasi materiallari ishlatiladi. Organik bog'lovchilar (elimlar, kraxmal, karboksilmetilstellyuloza) va to'ldirgichlar (yog'och, kanop) asosidagi issiqlik izolyastiyasi materiallari biologik muhitlar ta'siriga, ya'ni mikroorganizmlar, zamburug'lar, chumoli va termitlarga chidamli bo'lishi kerak.

Biologik muhitlarga chidamliligini oshirish uchun issiqlik izolyastiyasi muteriallari tarkibiga antiseptik moddalar kiritish va namlanishdan himoyalash maqsadga muvofiqdir.

1.2 Noorganik issiqlik izolyastiyasi materiallari

Noorganik issiqlik izolyastiyasi materiallariga mineral paxta, bazalt tolasi, shisha tolasi va paxtasi, keramik paxta, engil betonlar, ko'pik shisha, ko'pchitilgan sochiluvchan perlit va vermikulit, asbest to'ldirgichli buyumlar va boshqalar asosidagi buyumlar va boshqalar kiradi.

1.2.1 Mineral paxta asosidagi buyumlar

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

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

Xom ashyo eritmasini mineral tolalarga aylantirishning bir necha usullari

mavjud bo'lib, asosan ikkita usuli ko'proq ishlatiladi: puflash va markazdan qochirma. Puflash usulida vagranka maxsus teshigidan (letkasi) oqib chiqayotgan eritma suv bug'i yoki siqilgan havo oqimi yordamida tolaga aylantiriladi va sohib yuboriladi.

Markazdan qochirma usulda eritma oqimi vagranka teshigidan stentrifuga diskiga tushadi va tolaga aylantirilib sochiladi. Hosil bo'lgan mineral tola kameradagi to'xtovsiz harakatlanadigan to'r ustiga yig'iladi.

O'rtacha zichligiga qarab mineral paxta (kg/m^3) 75, 100, 125 va 150 markalarga bo'linadi. Mineral paxta olovbardosh, gigroskoplighi kichik va suv muhitiga chidamli, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti kichik ($\lambda=0,04-0,55 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$), biologik muhitlarga bardoshli materialdir.

Mineral paxtani tashish, saqlash, ishlatish oson bo'lishi uchun granulalanadi (yumaloqlanadi). U maxsus qog'ozlarga o'ralgan holda tashiladi; devorlar bo'shliqligi, qavatlararo plitalar kovaklari, issiq suv magistrallari va boshqa konstruktsiyalarda issiqlik izolyastiyasi materiali sifatida ishlatiladi.

Mineral paxta namat, matolar, (to'shak) yarim bikr va bikr plitalar, gofri tuzilishidagi buyumlar, qobiqlar, segment va boshqa buyumlar tayyorlash uchun yarim fabrikat hisoblanadi.

Mineral paxta matlar list yoki o'rama material bo'lib, bitta yoki ikkala matni pishiq iplar bilan tikiladi va bitum shimdirilgan qog'ozga o'raladi. Matlar uzunligi 3000-5000 mm, eni 500 va 1000mm va qalinligi 50-100 mm o'lchamlarda bo'ladi. Mat o'rtacha zichligi (kg/m^3) bo'yicha 100 markada ishlab chiqariladi. Uning issiqlik o'tkazuvchanligi $0,04 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$. Matlar grajdan va sanoat binolarining to'sish konstruktsiyalari, texnologik uskunalar va truboprovodlarni issiqlik izolyastiyasi uchun qo'llaniladi.

Mineral paxta qattiq plitalar yuqori darajada bikr bo'lib, fenol-formaldegid yoki karbamid-formaldegid va boshqa polimer bog'lovchilar asosida ishlab chiqariladi. An'anaviy texnologiyaga binoan (xo'l usul) qattiq plitalar vakuum

presslarda 150-180⁰S haroratda olinadi.

Bunda o'rtacha zichligi 180-200 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,047 Vt/(m⁰S) li qalinligi 30-70 mm bo'lgan plitalar tayyorlanadi.

Zamonaviy texnologiyada plitalar qattiq tolalari vertikal yo'nalishda bo'lgan holda 10 va 17-etajli presslarda ishlab chiqariladi. Vertikal yo'naltirilgan tolalar (55-65%) ko'p bo'lsa, qattiq plitalarning siqilishdagi mustahkamligi yuqori bo'ladi.

Qattiq plitalar uzunligi 900-1800 mm, eni 500-1000 mm, va qalinligi 40-100 mm o'lchamlarda ishlab chiqariladi. O'rtacha zichligi (kg/m³) bo'yicha qattiq plitalar 50, 75, 125, 175, 200 va 300 markalarda bo'ladi.

Qattiq plitalar qurilish konstrukstiyalari, texnologik uskunalar va truboprovodlarni issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

Gofri strukturali mineral paxta buyumlar tarkibida 30% gacha vertikal yo'naltirilgan tolalar 30% bo'lib, o'rtacha zichligi 140-200 kg/m³. Bu plitalar deformativligi kichik va mustahkamligi gorizonta yo'nalgan tolali plitalarga nisbatan 1,7-2,5 marta yuqori bo'ladi.

Mineral paxta bikr plitalar va fason buyumlar (qobiqlar, segmentlar, yarim stilindrlar) polimer, bitum va mineral bog'lovchilar (stement, giltuproq, suyuq shisha va boshq.) asosida ishlab chiqariladi. Mustahkamligini oshirish maqsadida bikr plitalar tarkibiga kalta tolali asbest kukuni kiritiladi. Plitalarning o'rtacha zichligi 100-400 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,051-0,135 Vt/(m⁰S), qalinligi 40-100 mm bo'ladi.

Mineral paxta yarim bikr va yumshoq plitalar polimer, bitum va kraxmal bog'lovchilar asosida ishlab chiqariladi. Polimer bog'lovchilar asosidagi buyumlar (plitalar, stilindrlar, segmentlar, matlar) mustahkamligi yuqori va ko'rinishi chiroyli bo'ladi.

Plitalarning o'rtacha zichligi 35-250 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,041-0,07 Vt/(m⁰S). Ular cherdaksiz yopmalar va cherdak orayopmalarini isitish,

grajdan va sanoat binolarining devorlarini hamda texnologik uskunalar sirtini issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

Bazalt tolasi bazalt toshini eritib tolaga aylantirib tayyorlanadi. Bazalt tolali paxta olovbardosh matolar, lentalar, plitalar olishda ishlatiladi. Ular agressiv muhitlarga chidamli bo'ladi. Bazalt tolali paxta 130 kg/m^3 o'rtacha zichlikda (harorat 0°S) bo'lganda issiqlik o'tkazuvchanligi $0,35 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ tashkil etadi.

1.2.2 Shisha paxta asosidagi buyumlar

Oson eriydigan shishalarni maxsus texnologiyalar vositasida paxtaga aylantiriladi. Xom ashyo sifatida shisha olish shixtasi (kvarst qumi, kalstiyashtirilgan soda va natriy sulfat) va shisha siniqlari ishlatiladi. Shisha paxta olish jarayoni quyidagicha: shisha massasi $1300-1400^\circ\text{S}$ haroratda vannali pechlarda eritish; shisha tolalarni tayyorlash; buyumlarni qoliplash.

Shisha tolalar suyultirilgan massadan cho'zish va puflash usullarida tayyorlanadi. Shtabik usulida shisha tolalar shisha tayoqchalarini eriguncha qizdirib, aylanma barabanlarda cho'ziladi. Filer usulida suyuqlantirilgan shisha massasi filer teshiklari orqali (uncha katta bo'lmagan) o'tkazilib, barabanlarga o'rab cho'ziladi. Puflash usulida shisha tola suyuqlantirilgan shisha massasi siqilgan havo yoki bug' oqimi ta'sirida sochib yuboriladi.

Ishlatilish sohasiga ko'ra tekstil va issiqlik izolyastiyasi (shtapel) shisha tolalari ishlab chiqariladi. Tekstil tolalarining o'rtacha diametri 3-7 mkm, issiqlik izolyastiyasi tolasi esa 10-30 mkm.

Shisha tolalari uzunligi, kimyoviy muhitlarga bardoshliligi hamda mustahkamligininig yuqoriligi bilan mineral tolalardan farqlanadi. Shisha paxtaning o'rtacha zichligi $75-125 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,04-0,052 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$, issiqlikka chidamliligi 450°S . Shisha toladan plitalar, polosalar, armaturalar, to'qima va noto'qima buyumlar va boshqa materiallar tayyorlanadi. Matlar va polosalar shisha tolalarini shisha ip bilan tikib mahkamlab olinadi. Bu

buyumlarning o'rtacha zichligi 175 kg/m^3 gacha, issiqlik o'tkazuvchanligi ko'pi bilan $0,04-0,05 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$. Matlar uzunligi 1000-3000 mm, eni 200-700 mm va qalinligi 10-50 mm holda ishlab chiqariladi.

Shisha tolali va polimer bog'lovchilar asosida yarim bikr plitalar olinadi. Ularning o'rtacha zichligi 75 kg/m^3 , issiqlik o'tkazuvchanligi $0,047 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$.

Plitalar uzunligi 1000 mm, eni 500-1500mm va qalinligi 30-80mm o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Shisha tolasi asosidagi buyumlar qurilish konstrukstiyalarini, texnologik uskunalarni, 200^0S haroratda ishlatiladigan truboprovodlarni, sanoat sovuqxonolari devorlarini va boshqalarni issiqlik izolyastiyasida ishlatiladi.

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

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

Steklopor suyuq shisha va mineral kukunlar (bo'r, kvarst qumi, TES kuli va

boshq.) aralashmasini granulyastiyalab va ko'pchitib (320-360⁰S) olinadi. Steklopor uchta markada ishlab chiqariladi: "SL"- $\rho_m=15-40 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,028-0,035 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$; "L"- $\rho_m=40-80 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,032-0,04 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$; "T"- $\rho_m=80-120 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,038-0,05 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$.

Steklopor va turli bog'lovchilar asosida kompozition materiallar donali, mastikali va quyma holatda issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

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

1.2.3 Asbest asosidagi buyumlar

Asbest asosidagi buyumlarga asbest qog'oz, kanop, mato, plita va boshqalar kiradi. Buyumlar bog'lovchilar (kraxmal, kazein elimi va boshq.) asosida yoki bog'lovchisiz texnologik usullarda olinishi mumkin.

Asbest qog'oz list yoki o'rama material bo'lib, quyidagi o'lchamlarda ishlab chiqariladi: listlar 1000x950mm, qalinligi 0,5; 1,0 va 1,5mm; o'rama qog'ozlar polotnosining eni 670, 950 va 1150 mm, qalinligi 0,3; 0,4; 0,5; 0,65 va 1,0 mm. Asbest qog'ozning o'rtacha zichligi 650-1500 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,1 Vt/(m⁰S), qo'llaniladigan eng yuqori ishchi harorat 500⁰S.

Asbest kanop diametri 0,75-55 mm li bir nechta eshilgan iplardan tayyorlanadi. Asbest kanoplar kichik diametrli truboprovodlarni (89 mm gacha) ishchi harorat 500⁰S gacha bo'lganda va texnologik uskunalarni issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

Asbest mato asbest iplaridan to'qish stanoklari vositasida olinadi va uzunligi 25 m gacha, eni 1m, qalinligi 1,4-3,5 mm bir en mato ko'rinishida o'rama material sifatida ishlab chiqariladi.

Asbest matoning o'rtacha zichligi 600 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi taxminan 0,1 Vt/(m⁰S). Asbest mato kichik diametrli trubalarni issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi. Bunda asbest matoning yuzasini parisuna bilan

qoplanadi yoki bo'yoq bilan bo'yaladi.

Asbest matraslar asbest matodan tikilib, ichiga issiqlik izolyastiyasi materiallari (mineral yoki shisha paxtalar, tolali asbest va boshq.) to'ldirilgan to'shak ko'rinishida tayyorlanadi. Matraslar uzunligi 8-10 m, qalinligi 30-50 mm, eni talabga ko'ra bo'ladi. Asbest matrasining o'rtacha zichligi $300-400 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,09-0,11 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$. Matraslar armaturalar, uskunalar, mexanizmlar va sh.k. flanestli birikmalarning olinadigan izolyastiyasi sifatida ishlatiladi.

Sovelit massa bo'yicha 85% dolomit ($\text{CaSO}_3 \cdot \text{MgSO}_3$) va 15% asbest aralashmasi (asosida) olinadi. Dolomitga murakkab qayta ishlov beriladi: kuydiriladi, kuydirilgan dolomit so'ndiriladi, SO_2 gazi yordamida karbonizastiyalashtiriladi va natijada to'rt molekula suvli magniy karbonat va magniy gidroksidi kompleksi $\text{MgSO}_3 \cdot \text{Mg(OH)}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ hosil bo'ladi. Bu kompleks kalstiy karbonat (CaSO_3) bilan birgalikda cho'ktirilib sovelit uchun bog'lovchi hosil qilinadi. Tayyorlangan buyum magnezial tashkil etuvchini dekarbonlashtirish uchun quritiladi va toblanadi. Ushbu jarayon natijasida buyumning zichligi va issiqlik o'tkazuvchanligi kamayadi, haroratga bardoshliligi ortadi.

Sovelit asosida uzunligi 500 mm, eni 170, 250, 500 mm, qalinligi 40-75 mm li plitalar, segmentlar va uzunligi 500 mm, ichki diametri 57-426mm, qalinligi 40-80mm li yarim stilindr tayyorlanadi. Sovelit kukuni suvda qorilib izolyastiyalanadigan yuzaga suritilishi mumkin. Sovelit buyumlarning turg'un holatdagi o'rtacha zichligi 400 kg/m^3 gacha, issiq o'tkazuvchanligi $0,083 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ gacha bo'ladi.

Sovelit buyumlar sanoat va texnologik asbob-uskunalar, truboprovodlar yuzasini ishchi harorat 500^0S gacha bo'lganda termoizolyastiyalash uchun ishlatiladi.

Asbest mineral tolali mastikalar noorganik bog'lovchilar asosida suv qo'shib tayyorlanadi. Ular sanoat asbob-uskunalarini va truboprovodlarni issiqlik

izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

Mineral paxtali qorishma mineral paxta, asbest, giltuproq va portlandstement asosida olinadi. Bu izolyastiya materialining quruq holatdagi o'rtacha zichligi 400 kg/m^3 , issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,28 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ gacha bo'ladi.

Asbestdiatomitli kukun 85% diatomit, trepel va 15% asbest aralashmasi bo'lib, suv bilan qorilganda mastikaga aylanadi. Xususiy xollarda asbestostement zavodlari chiqindisi, slyuda va boshqa dispers komponentlar ishlatilishi mumkin. Issiqlik izolyastiyasi materialining o'rtacha zichligi $450-700 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,093-0,21 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$.

Ushbu asbest mineralli kukunlar mastika holatida texnologik asbob-uskunalar, truboprovodlar va boshqa yuzalarni harorat 500^0S gacha bo'lganda issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

Vulkanli buyumlar kukun diatomit yoki trepel (60%), havoyi ohak (20%) va asbest (20%)) qorishmasi asosida tayyorlanadi. Qoliplangan buyumlar avtoklavda ishlov berilib qotiriladi. Bunda havoyi ohak va kremnezemli komponentlar o'rtasida yuz beradigan kimyoviy jarayonlar tezlashib kalstiy gidrosilikatlari bog'lovchisi hosil bo'ladi.

1.2.4 Issiqlik izolyastiyasi uchun betonlar

Engil betonlar. Engil betonlar ko'pchitilgan perlit, vermikulit va engil keramzit to'ldirgichlar va mineral bog'lovchilar asosida olinadi. Xususiy hollarda organik bog'lovchilar (bitum, qatron, sintetik polimerlar) ishlatilishi mumkin.

Issiqlik izolyastiyasi uchun engil betonlar ichida perlit asosidagi kompozistiyalar samarali hisoblanadi. Perlit to'ldirgichi asosida perlit bitumli, perlit polimerli, perlit fosfatli, perlit silikatli engil betonlar tayyorlanadi. Ularning o'rtacha zichligi $150-300 \text{ kg/m}^3$.

Keramzit g'ovak to'ldirgich asosidagi engil betonlar perlit betoniga nisbatan

og'irroq bo'ladi.

Engil betonlar devor, tom, pol osti konstruktsiyalarini, truboprovodlarni va boshqalarni issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

Yacheykali (gaz va ko'pikli) betonlar avval berilgan texnologiyalarga asosan («Betonlar» bobini qarang) $100-500 \text{ kg/m}^3$ o'rtacha zichlikda ishlab chiqariladi. Yacheykali betonlar etarli darajada mustahkam, issiq o'tkazuvchanligi va suv shimuvchanligi kichik, olovga bardoshli bo'ladi. Ularga osonlikcha ishlov berish, mix qoqish, teshish va tekislash mumkin.

Yacheykali issiqlik izolyastiyasi betonlari yuqori plastiklikga ega bo'lgani uchun ikki va uch qatlamli devorbop panellar tayyorlashda, truboprovodlarni va boshqa konstruktsiyalarni issiqlik izolyastiyasi sifatida ishlatiladi.

1.4 Organik issiqlik izolyastiyasi materiallari

Organik issiqlik izolyastiyasi materiallari shartli ravishda tabiiy organik xom ashyo va sintetik polimerlar asosida tayyorlangan materiallarga bo'linadi.

Organik xom ashyolarga yog'och va uning chiqindilari, kanop poyasi, g'o'za poyasi, torf, qamish, bir yillik o'simliklar, hayvon juni va boshqalar kiradi. Organik xom ashyolar asosidagi kompozitsion materiallar mineral va organik bog'lovchilar zaminida ham tayyorlanishi mumkin. Sintetik polimerlar asosida ko'pchitilgan (gazli, ko'pikli) plastmassalar olish maqsadga muvofiqdir.

1.4.1 Tabiiy organik xom ashyo asosidagi materiallar

Yog'och payrahali plitalar yog'och payraxa (juni) va fenol-formaldegid, karbamid smolalari (7-9%) asosida tayyorlanadi. Material tarkibida 90% atrofida organik tolasimon xom ashyo bo'ladi.

Mahsulot sifatini oshirish maqsadida tarkibiga gidrofob, difil kimyoviy moddalar, antiseptiklar va antipirenlar kiritiladi.

Yog'och tolali issiqlik izolyastiyasi plitalari qurilishga yaroqsiz yog'ochdan olingan tolalar, qog'oz makulatura, jo'xori poyasi, g'o'za poyasi, kanop poyasi,

poxol va sh.k. asosida polimer bog'lovchilar qo'shilib issiq holda presslab olinadi. Ularning o'rtacha zichligi 250 kg/m^3 atrofida, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,07 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ gacha bo'ladi.

Fibrolit plitalari yog'och juni va noorganik bog'lovchilar asosida olinadi. Yog'och juni (uzunligi 200-500 mm, eni 2-5 mm va qalinligi 0,3-0,5 mm bo'lgan tola) el, lipa, osina, qarag'aydan tayyorlangan kalta to'sinchalarni maxsus stanoklarda ishlov berib olinadi. Mineral bog'lovchi sifatida odatda portlandstement ishlatiladi. Yog'och juni va bog'lovchi yaxshi yopishishi uchun qorishma tarkibiga kalstiy xlorid mineralizator sifatida qo'shiladi. Fibrolit plitalari o'rtacha zichligi $300-500 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,1-0,15 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$, egilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,4-1,2 MPa. Plitalar 25, 50, 75 va 100 mm qalinlikda ishlab chiqariladi.

Arbolit plitalari (bloklari) qisqa tolali organik to'ldirgichlar (yog'och qipig'i, payraxa, g'o'za poyasi, kanop poyasi, poxol va boshq.) va portlandstement yoki shlakishqorli bog'lovchilar asosida tayyorlanadi. Mahsulot sifatini oshirish uchun qorishma tarkibiga kalstiy xlorid, suyuq shisha kabi mineralizatorlar qo'shiladi. Issiqlik izolyastiyasi arbolitning o'rtacha zichligi 500 kg/m^3 gacha, konstruktiv-issiqlik izolyastiyasi arbolitniki esa 700 kg/m^3 gacha bo'ladi. Arbolitning siqilishdagi mustahkamligi 0,5-3,5 MPa, egilishdagi cho'zilishga mustahkamligi 0,4-1,0 MPa, issiqlik o'tkazuvchanlik ko'effitsienti $0,08-0,12 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$.

Yog'och chiqindilari va mineral yoki organik bog'lovchilar asosida tayyorlangan plitalar va boshqa kompozitsion materiallarga ishlov berish-aralash, teshish, mix qoqish, silliqlash oson. Ular to'siq konstruktsiyalarni, karkasli devor va yopmalarni issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

Sotoplastlar polimerlarga shimdirilgan gofrilangan qog'oz listlarni, shisha tolali va paxtali matolarni elimlab tayyorlanadi. Sotoplastlarning issiqlik izolyastiyasi xossalarini yaxshilash uchun yacheykalari mipora uvoqlari bilan

to'ldirilishi mumkin. Sotoplastlar odatda uch qatlamli panellarning o'rta qismiga ishlatiladi.

Qamish plitalar qamish poyalarini maxsus stanokda presslab va zanglamaydigan sim bilan ko'ndalang yo'nalishda tikib tayyorlanadi. Qamish plitalari uzunligi 2400-2800 mm, eni 500-1500 mm, qalinligi 30-100 mm o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Plitalar o'rtacha zichligi 175, 200 va 250 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,06-0,09 Vt/(m⁰S), namligi (massasiga ko'ra) 18% gacha bo'ladi.

Qamish plitalari qamish ko'p o'sadigan daryo, ko'l atroflarida maxalliy material sifatida ishlab chiqariladi. Ularni chirishdan saqlash maqsadida antiseptiklar bilan, yonishdan asrash uchun antipirenlar bilan ishlov beriladi.

Qamish plitalari loy, gips va boshqa suvoqlar bilan yaxshi tishlashadi. Ular karkas devorlar, ichki pardadevorlar, kam qavatli binolar shipini issiqlik izolyastiyasida ishlatiladi.

Qurilishbop namat hayvon junidan uzunligi 1000-2000 mm, eni 500-2000 mm va qalinligi 12 mm to'g'ri burchakli bir en mato ko'rinishida ishlab chiqariladi. Namatning zichligi 150 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,06 Vt/(m⁰S) atrofida bo'ladi.

Namatni chirishdan saqlash maqsadida antiseptik moddalar bilan ishlov beriladi. Namat devor va shiplar, deraza va eshik qutilari va boshqalarni issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

1.4.2 Polimer asosida tayyorlangan materiallar

Hozirgi davrda issiqlik izolyastiyasi materiallari termoplastik (polivinilxlorid, poliuretan, polistirol, polimetilmetakrilat) va termoreaktiv (karbamid-formaldegid, fenol-formaldegid va boshq.) polimerlar asosida tarkibiga gaz yoki ko'pik hosil qiluvchi komponentlar, pigmentlar, qotiruvchilar, plastifikatorlar va modifikatorlar kiritib tayyorlanmoqda.

Energiyasamarali polimer materiallari. Turarjoy – kommunal xo'jaligida (TKX) energiyatejamkor chora-tadbirlar ko'rilishi energiya sarfini 70% gacha tejaydi. Ushbu chora-tadbirlarga fasadlar, eshik va deraza tirqishlari, pollar, balkonlar va truboprovodlarni polimerlar asosidagi materiallar bilan issiqlik izolyastiyalovchi qoplamalar barpo etiladi.

Masalan, bir metr qalinlikdagi g'isht devor bilan 20 sm qalinlikdagi penopolistirool qatlam bir xil energiyatejamkor hisoblanadi. Polivinilxlorid asosida tayyorlangan truboprovod va boshqa buyumlar xizmat muddati 50 yilni tashkil etadi, metall truboprovodlar esa 15 yilga chidaydi.

Yacheykali plastmassalar. Issiqlik izolyastiyasi materiallari strukturasi jihatidan ko'pikplastlar va poroplastlarga (gazoplastlarga) bo'linadi. Ko'pikplastlar plastmassa tarkibiga ko'pik kiritilgani uchun o'zaro tutashmagan yopiq g'ovaklar va yupqa devorlardan tashkil topgandir. Poroplastlar esa plastmassa tarkibida hosil qilingan gaz tashqariga chiqib ketish hisobiga o'zaro tutashgan g'ovaklar bilan xarakterlanadi. Plastmassa tarkibida ko'pik va gaz hosil qilinishi natijasida aralash strukturali buyumlar olish mumkin.

Yacheykali plastmassalarda g'ovaklar 90-98% tashkil etadi. Shuning uchun ularning o'rtacha zichligi juda kichik, issiq o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,026-0,058 $\text{Wt}/(\text{m}^0\text{S})$ atrofida bo'ladi.

Bikr va yarim bikr yacheykali plastmassalar etarli darajada mustahkam, elastik va egiluvchan bo'ladi. Ular suvga, kuchsiz kimyoviy muhitlarga chidamli, biologik sharoitlarga bardoshli bo'ladi.

Yacheykali plastmassalarning issiqlikka bardoshliligi chegaralanganligi (100-150 ^0S), ko'pchilik turlarining yonuvchanligi va uzoq muddatli harorat ta'sirida xossalarning yomonlashishi (termik destruksiya) ularning kamchiligi hisoblanadi. Yacheykali plastmassalarning ishlatish haroratini oshirish, dolzarb masalalardan sanaladi. Qalinligi 5-6 sm li ko'pikplastlar 14-16 sm qalinlikdagi mineral paxta yoki yacheykali betonlar singari issiqlik izolyastiyasi ko'rsatkichiga ega bo'ladi. Yacheykali plastmassalar asosida tayyorlangan uch qatlamli panellarning 1 m^2

massasi 20-50 kg kamayadi.

Ko'pikplast va poroplastlarni qirqish, kesish va beton, asbostement, metall, yog'och, qog'oz yuzalarga elimlash oson.

Yacheykali plastmassalar plita, qobiq, yarim stilindr ko'rinishida devor, tom qoplama, quvurlar, sanoat uskunalari va boshqa konstrukstiyalarni issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

Penopoliuretanlar poliefir polimerlari, diizostianat, katalizator, emulgator va suv aralashmasining kimyoviy reakstiyalar natijasida ko'pchitib hosil qilinadi. Poliuretan bikr va elastik holda tayyorlanadi. Poliuretanning o'rtacha zichligi 50-60 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,02-0,04 Vt/(m⁰S), issiqqa bardoshlilikgi -50⁰S dan +110⁰S gacha, suv shimuvchanligi massa bo'yicha 2-5%.

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

Bikr poliuretan plita ko'rinishida uch qatlamli panellar, segmentlar, qobiqlar tayyorlashda, magistral truboprovodlar uchun sovuq sharoitda ko'pchiydigan va qotadigan monolit issiqlik, izolyastiyasi qoplamalari hosil qilishda ishlatiladi. Monolit qoplamalar tayyorlaganda yuzalarni gidroizolyastiya qilishga zarurat bo'lmaydi, chunki penopoliuretan massasi juda katta kuch bilan metall truba tashqi qolipiga urungani sababli o'ta zich qatlam hosil bo'ladi.

Penopoliuretan asosida ikki tomoni zanglamaydigan po'lat listlar (alyuminiy folgasi va sh.k.) bilan qoplangan, istalgan o'lchamdagi panellar ishlab chiqariladi va sanoat binolarida tom, devor issiqlik izolyastiyasida ishlatiladi.

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

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

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

Penopolivinilxlorid bikr va elastik ko'rinishlari ishlab chiqariladi. Bikr polivinilxlorid -60^0S dan $+60^0\text{S}$ harorat orasida xossalarini qisman o'zgartirishi mumkin bo'lgan issiqlik izolyastiyasi materialidir. U odatda sarg'ish rangda bo'lib, tarkibiga turli rangdagi pigmentlar kiritish natijasida istalgan rangdagi mahsulotni tayyorlash mumkin. Mahsulot o'lchami $500 \times 750 \text{ mm}$, qalinligi $35-70 \text{ mm}$ plitalar ko'rinishida ishlab chiqariladi. Penopolivinilxloridning o'rtacha zichligi $95-195 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,06 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$, 24 soat ichidagi suv shimuvchanligi $0,3\%$, ishlatilish harorati 70^0S atrofida, bo'ladi. Ular asosida plitalar qurilish konstrukstiyalari, sanoat uskunalari va truboprovodlarni issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi. Elastik penopolistirool o'rama mahsulot ko'rinishida ishlab chiqariladi va issiqlik izolyastiyasi va bezak materiali sifatida qo'llaniladi. Penopolivinilxlorid materiallari suv va agressiv muhitlarga chidamli va penopolistirool, penopoliuretan kabilarga nisbatan kamroq yonuvchandir.

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

Karbamid smolasi, kukun to'ldirgich, qotiruvchi va gaz hosil qiluvchi komponent va modifikatorlar aralashmasini sovuq holda ko'pchitib, o'ta engil yacheykali polimerbetonlar olish mumkin. Bu texnologiyada tarkibida karbonatlar mavjud bo'lgan kukunlar (barxan qumi, ohaktosh, giltuproq va sh.k.) bilan kislotalar (ortofosfor kislotasi va boshq.) o'rtasidagi kimyoviy reaktsiya natijasida hosil bo'ladigan karbonat angidridi gazi tufayli yacheykali polimerbeton olinadi. Ularning o'rtacha zichligi $80-200 \text{ kg/m}^3$, siqilishdagi mustahkamligi 2-8 MPa.

Fenol-formaldegid penoplasti ushbu polimer tarkibiga shisha tolasi yoki kauchuk hamda kauchuk va gaz hosil qiluvchi alyuminiy upasi kiritib tayyorlanadi. Texnologik jarayon komponentlarni aralashtirish, qizdirib ko'pirtirish, qoliplash va qotirish (sovutishdan) iborat. Tarkibiga kauchuk qo'shilgan fenol-formaldegid penoplastlari 200-250⁰S haroratda ishlatishga bardoshli bo'ladi.

Ko'pik polietilen. "Resurs" (Rossiya) kompaniyasi ko'pikpolietilen asosida Petrofon, Alyufom Gold savdo markalari asosida issiqlik izolyastiyasi materiallarini ishlab chiqarmoqda.

Petrofom yuqori darajali issiqlik, - tovush va gidroizolyastiya materiali hisoblanadi.

Petrofomning ishlatish joylari: binolarning devorlari, pol, poydevor va tom issiqlik izolyastiyasi, parket va laminat tagligi va sh.k. U $18-35 \text{ kg/m}^3$ o'rtacha zichlikda va quyidagi parametrlarda ishlab chiqariladi:

Qalinligi, mm	Eni, mm	Uzunligi, p.m.	Kesma, p.m.
2		50;150	10;25;30
3		50;150	10;25
4	1,05	50;100	10
5		50;100	10
8		50	5

Petrofom fizik usulda ko'paytirilgan bog'lanmagan polietilen bo'lib, engil,

elastik va egiluvchanlik xususiyatlariga ega. Bundan tashqari u suv va bug' o'tkazmaydi, kimyoviy muhitlarga chidamli, chirimaydi, ekologik va gigiena jixatlaridan xavfsiz, tovushdan izolyastiyalovchi xossalari mavjud.

Petrofomning texnik xususiyatlari:

Ko'rsatkich nomi	Miqdori
O'rtacha zichligi, kg/m ³	18-35
Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti, VT/m OS	0,042
Suv shimuvchanligi, (24 soat), % hajm bo'yicha	< 0,8
Bug' o'tkazuvchanligi, mg/ms Pa	0,003
Zarbiy shovqinni pasayishi indeksi, dB, kamida	20
Yonuvchanlik guruxi	G2, V2, D3
Ishlatish harorati, OS	-60 ÷ +800

Petrofom va boshqa markalardagi ko'pik polietilenlar quyidagi texnologiya bo'yicha tayyorlanadi:

Ekstruderga polietilen, talk konstantranti, bo'yoq, antipiren dozatorlar orqali solinadi. Komponentlar qizdirib eritiladi, aralashtiriladi, aralashmaga izobutan va glisterin monostearati qizdirib eritilgan holda qo'shiladi, gomogen massa sovutish zonasiga o'tadi, to'rlar paketi orqali filtrlanadi va rukava ko'rinishida siqib chiqariladi. Bosimning keskin pasayishi hisobiga izobutan ajraladi va massani ko'pirtiradi. Material sovutiladi, diskli pichoq yordamida kesiladi, statik elektr zaryadini olish uchun ionizatoridan o'tkaziladi.

Massaning tarkibi quyidagichi:

Konstantranti Talk	1%
Monostearati Glistirin	1-1,5%
Izobutan	6-7%
Polietilen	89-90,5%

Polifom – kimyoviy tikilgan ko'pikpolietilen, uch o'lchamli strukturaga ega bo'lgani uchun mexanik va issiqlik ta'sirlariga bardoshli hisoblanadi. Mustahkam ko'pikpolietilen plastmassa tasmalari, alyuminiy folgasi, qog'oz, tekstil va sh.k.lar

bilan termolaminastiya usulida kuchaytirish mumkin.

Uning o'rtacha zichligi 50-200 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti (+100S) 0,39-0,06 atrofida, ishlatish harorati -600S dan +900S gacha.

Qurilishda Polifom Petrofom ishlatiladigan joylarga hamda truboprovodlar uchun yostiqchalar, truboizolyastiya, tonnellar izolyastiyasi va sh.k. qo'llaniladi.

1.4.3 Issiqlik izolyastiyasi buyumlarining ishlatilishi

Shamollatiladigan fasadlar. Binolarda 70% issiqlik tashqi devorlar orqali yo'qotiladi. Binolar qurilishida zamonaviy qurilish materiallarini ishlatish issiqlik izolyastiyasini yuqori darajada ta'minlaydi. Muammoning samarali echimi shamollatiladigan fasadlarda polimer issiqlik izolyastiyasi materiallarni ishlatishdir.

Binolar fasadlarini kompleks ravishda issiqlik izolyastiyasi bilan ta'minlash texnologiyasi bir yo'la ikki muxim masalani hal qiladi. Birinchidan devorlarni issiqlik izolyastiyalash binolarni isitishga sarf bo'ladigan energiyani 45% gacha tejaydi. Ikkinchidan sifatli issiqlik izolyastiyasi xonada qulay yashash sharoitini, ya'ni normal haroratni va namlikni saqlaydi, tashqi agressiv muxitdan (namlashni, mog'orlash, korroziya, kondensastiya, zamburug' va sh.k.) va sovuq yo'laklar, harorat tirqichlari hosil bo'lishidan saqlaydi.

Shamollatiladigan fasadlarda devor va bezak qatlami o'rtasida issiqlik izolyastiyasi qoplamasi oralig'ida tashqi muxit bilan bog'langan havo qatlami qoldiriladi. Issiqlik izolyastiyasi sifatida mineral paxta, penopoliuretan, penopolistirool, folga yopishtirilgan penopolietilen, tashqi bezak sifatida esa, keramogranit, stement-tolali buyumlar, metallar, sayding (PVX va sh.k.) ishlatiladi.

Polivinilxlorid (PVX) derazalar. Eski derazalarni yangi PVX derazalar bilan almashtirish xonalarda 30-50% issiqlikni ushlab qolish imkonini beradi. Ular yuqori issiqlik izolyastiyasi, klimat o'zgarishiga chidamli bo'lib, deformastiyalanmaydi.

PVX derazalari tayyorlashda tarkibida stabilizatorlar, modifikatorlar, pigmentlar va qo'shimchalar kiritiladi. Bu komponentlar yorug'likka bardoshlilik, atmosfera muxitiga chidamlilik, yuza sifati va payvandlash imkoniyatini beradi. Yog'och zaxiralari kam bo'lgan mamlakatlarda PVX derazalar ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Issiqlik qaytaruvchi polimer plenklar (IQPP). Amaliy jixatdan nurni yutmaydigan shishaga nisbatan oyna yuzali polimer plenklar ultrabinafsha nurlar diapozonida yorug'likni yutadi, issiqlik yo'qotilishi 40-50% kamaytirib xonada yoqimli mikroklimat hosil qiladi. Ko'cha harorati -20°S bo'lganda tipovoy ko'p kvartirali binoni teplovizor orqali kuzatilganda deraza atroflaridagi harorat -8° -6°S tashkil etadi.

Energiyatejamkor plenkalarning samaradorligi ularning emissiya darajasi, ya'ni yuzaning issiqlikni yutishi va uni qaytarishi imkoniyatidir. Bu plenklar shishapaket ichki oynasining ichki tomonidan qoplanadi. Xonadagi issiqlik oqimi ichki oynada o'tib, plenkaga uriladi va xona ichiga qaytadi, oyna qiziya va xonani qo'shimcha isitish vositasiga aylanadi. Bundan tashqari plenka quyosh nurini akkumulyastiyalaydi va xonaga yo'naltiradi.

Ionplazma usulida bir necha qatlam purkalgan plenka ultrabinafsha nurlarni to'liq ushlab qoladi, infraqizil nurlarni esa 50% intensivligini kamaytiradi.

Xonalarni issiqlik izolyastiyasi. Energetik talablar yuqori darajada qo'yilgan binolarda isitish tizimlari va issiq suv ta'minotida 70% samaradorlik polimer materiallar ishlatilishi bilan bog'liqdir.

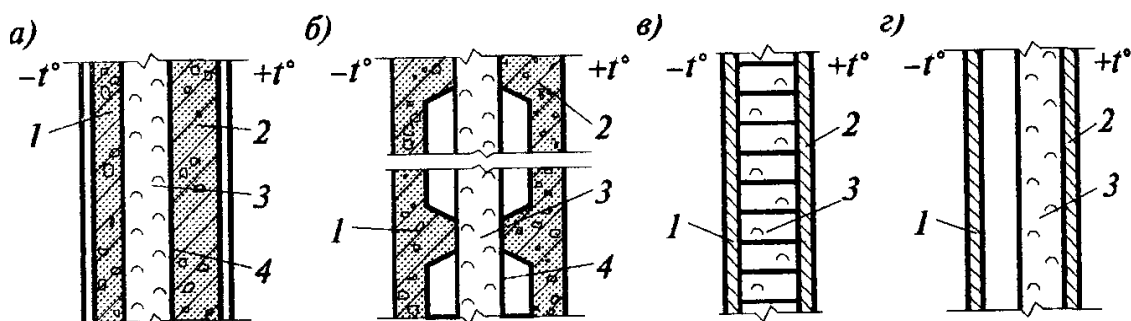
Bularga issiqlikni qaytaradigan polietilen asosida tayyorlangan oynaga elimlanadigan plenklar, PVX asosidagi derazalar va plintuslar, shishapaketlar uchun butilkauchukli izolyastiya, devorlarni izolyastiyasi uchun penopolistirollar, polipropilen asosidagi batareyalar, pol osti isitish tizimlari, eshik va romlar, truboprovodlarda ishlatiladigan poluretanli issiqlik izolyastiyasi materiallari va boshqalar kiradi. Butun dunyoda energiyasamarador binolar qurish rivojlanmoqda. Evropada 2010 yilda 1m^2 37 kvts energiya samaradorlik ko'rsatgichi bo'lsa,

ushbu kattalik 2015 yilda 25 kv-t-s bo'lishi me'yor sifatida belgilandi.

To'siq konstruktsiyalarini issiqlik izolyastiyasi. Bu yo'nalishda issiqlik izolyastiyasi materiallari asosan uch qatlamli panellar tayyorlashda o'rta qismlari uchun ishlatiladi (1.2-rasm).

Bunda osma panellar tayyorlashda penopolistirol, penopoliuretan, fenol-formaldegid penoplasti, mipora kabi o'ta engil g'ovak plastmassalar, mineral paxta asosidagi bikr va yarim bikr plitalar va xususiy xollarda arbolit, fibrolit kabi buyumlar ishlatiladi.

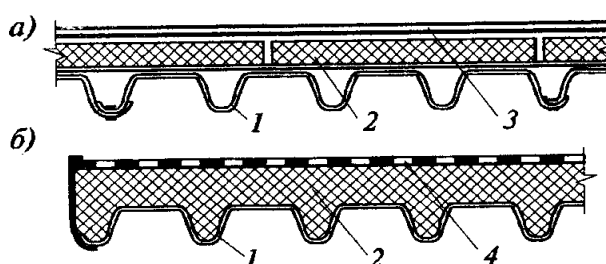
Noorganik va organik issiqlik izolyastiyasi buyumlari jamoat va sanoat binolari tom qismini izolyastiyalashda keng miqyosda qo'llaniladi (1.3-rasm).



1.2-rasm. Uch qatlamli tashqi devor panellari turlari

a) yassi temirbeton plitalar bilan qoplangan; b) o'shaning o'zi, qobiqli temirbeton plitalar; v) konstruktiv-bezak listli materiallar bilan qoplangan (alyuminiy, asbostement, shishaplastik bilan); g) o'shaning o'zi, havoli qatlam qoldirilgan; 1-tashqi qoplama; 2-ichki qoplama; 3-issiqlik izolyastiyasi buyumi; 4-bug' izolyastiyasi.

Tom yopma issiqlik izolyastiyasini barpo etishda issiqlik izolyastiyasi buyumlarini suvdan himoyalash uchun gidroizolyastiya vositalarini qo'llash maqsadga muvofiqdir.



1.3-rasm. Sanoat buyumlari tom qoplamalari konstruktsiyalari

a) Issiqlik izolyastiyali profillangan list; b) “Monopanel”; 1-metall profillangan yopma; 2-issiqlik izolyastiyasi buyumi; 3-bitum mastikasi bilan elimlangan uch qavatli ruberoid to’shalmasi; 4-plenkali polimer gidroizolyastiya qatlami.

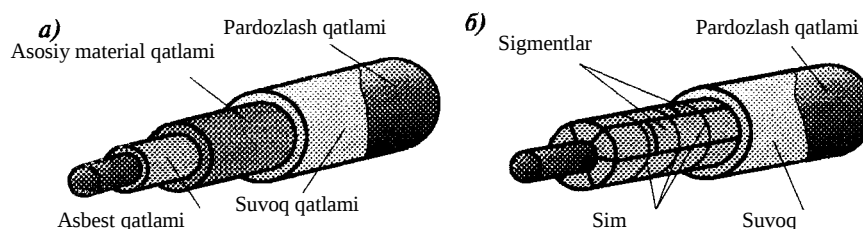
Sanoat uskunalari va truboprovodlarni issiqlik izolyastiyasi. Sanoat uskunalari va truboprovodlarni issiqlik izolyastiyasi uchun mineral paxta va plitalar, shisha paxta va plitalar, bazalt va asbest tolali va matolar kabi noorganik va penopoliuretan, penopolistirol kabi sintetik polimerlar asosidagi organik materiallardan tayyorlangan buyumlar ishlatiladi.

Buyumlar bir va bir necha qatlamli bo’lishi mumkin. Bir turdagi buyum ikki xil turdagi issiqlik izolyastiyasi materiallaridan tashkil topishi mumkin. Masalan, ichki qatlam issiqlik izolyastiyasi, tashqi qatlam esa qo’shimcha olovbardosh yoki gidroizolyastion vazifalarni bajaradi.

Montaj va truboprovodlar issiqlik izolyastiyasida buyumlar plita, segment, qobiq, yarim stilindr, o’rama va monolit qoplamalar ko’rinishida ishlatilishi mumkin. Ushbu yo’nalishda asbest qog’oz va karton, asbest shnur, shisha tolali va mineral paxtali shnurlar va boylamlar ishlatiladi.

Mastikali issiqlik izolyastiyasi materiallari bevosita qurilish maydonlarida maxsus qorgichlarda tayyorlanadi va yuzalarga mastika holida surkaladi yoki chaplanadi. Mastikalar odatda qo’lda qatlam-qatlam surkaladi (1.4-rasm).

Kanalsiz teplotrassalar qurilishida metall quvurlar penopoliuretan issiqlik izolyastiyasi materiallari bilan termo va gidrozolyastiya qilinishi maqsadga muvofiqdir.



1.4-rasm. Truboprovodlar issiqlik izolyastiyasi

a) Mastikali issiqlik izolyastiyasi; b) Sovelit asosidagi issiqlik izolyastiyasi.

Polimer quvurlar issiqlik izolyastiyasi. Binolarni markazlashgan isitish tizimlarida issiqlik 50% isrof bo'lishi mumkin. Bunga sabab isitish tizimlarida yuqori sifatli issiqlik izolyastiyasi materiallarini ishlatilmaganligidir. Kanalli isitish tizimlarida shishaplastik, mineral paxta, gidroizol va stementli qorishma asosida suvoqlar ishlatilgan. Ushbu muammoni zavod sharoitida metall quvirlarga penopoliuretan (PPU) va penopolimermineral (PMM) issiqlik izolyastiyasi materiallarini qoplashdir. Metall qolipga metall quvur o'rnatib, oraliqdagi bo'shliqqa penopoliuretan massasi quyiladi, massa katta ichki zo'riqish bilan ko'pirib, quvur atrofida issiqlik izolyastiyasi qatlamini hosil qiladi. Quvur qo'shimcha ravishdi gidroizolyastiya qilinishi mumkin. Bunday kanalsiz issiqlik trassalari 30-40 yil xizmat qiladi.

Nazorat savollari

1. Issiqlik izolyastiyasi materiallari klassifikastiyasi qanday?
2. Noorganik issiqlik izolyastiyasi materiallarini tavsiflab bering.
3. Organik issiqlik izolyastiyasi materiallarini aytib bering.
4. Mineral va shisha paxta nima?
5. Asbostement va tarkibida asbest bor materiallarni gapirib bering.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Bisenov K.A., Kasimov I.U., Tulaganov A.A., Uderbaev S.S. Legkie betoniy na osnove bezobjigoviyx sementov. Almatiy: «Fiyliym», 2005-412 s.
2. Teploizolyastionnie stroitelnie materialiy: sostoyanie i razvitie. Dokladiy Mezhvuzovskoy nauchno-texnicheskoy konferenstii s uchastiem zarubejniyx uchyoniyx. Tashkent-Samarkand. 2007. Sbornik trudov. T.: 2008. 212 s.
3. Samig'ov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. 3-qism. Toshkent. TAQI. 2008. 127 b.

II-MODUL

BINO QISMLARIDA ISSIQLIQ IZOLYASIYALOVCHI MATERIALLAR VA BUYUMLARNI QO'LLANILISHI

Tayanch iboralar: bino, me'moriy yodgorlik issiqlik izolyatsiyasi, mineral paxta, ko'pikli plastmassa, noorganik va organik, matlar, kengaytirilgan perlit va boshqalar.

2.1. Umumiy ma'lumotlar

Yildan-yilga energiya resurslari narxlari keskin oshib bormoqda, ayni paytda aholi daromadlari darajasi deyarli bir xil bo'lib qolmoqda. Uyni yoki kvartirani isitish uchun noaniq hisob-kitoblarni ko'rib chiqsak, muammoni o'z-o'zidan turar-joylarni isitish orqali hal qilish kerakligini tushunamiz.

Shu maqsadda uyning devorlari uchun ichki va tashqi tomondan har xil turdagi izolyatsiyadan foydalanish mumkin.

Keling, izolyatsiyalash uchun materiallarning mumkin bo'lgan variantlarini, ularning afzalliklari va kamchiliklarini batafsil ko'rib chiqaylik.

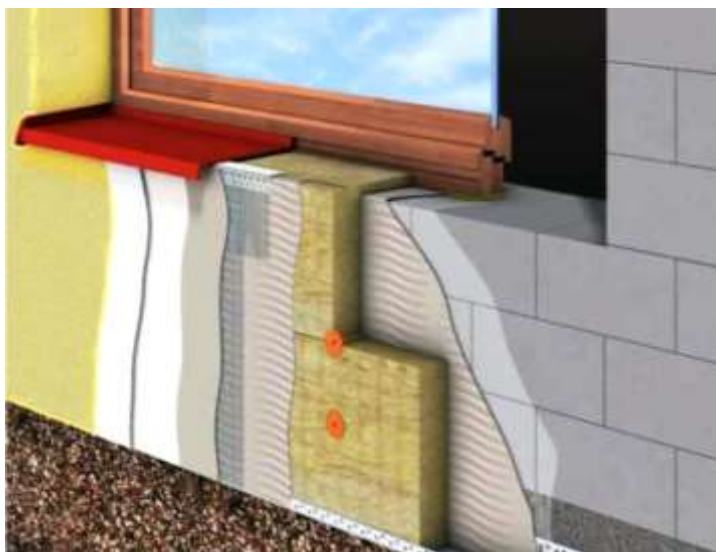
2.2. Izolyatsiya usulini tanlash.

Devor izolatsiyasi tashqi va ichki bo'lishi mumkin: tashqi izolyatsiyaga ega variant afzalroq va samaraliroq. Ammo devorlarni tashqi tomondan izolyatsiya qilishning imkoni bo'lmagan holatlar mavjud.



Masalan, bino me'moriy yodgorlik bo'lib, tashqi ko'rinishini o'zgartirish tavsiya etilmaydi. Yoki devor orqasida isitilmaydigan ish xonasi topilganda, unda devorlarni izolyatsiya qilish mumkin emas.

Bunday hollarda, har xil turdagi izolyatsiya bilan devorlarning ichki izolyatsiyasi ideal chiqish yo'li bo'ladi.



Devorlarni mineral paxta, shisha tola bilan tashqi tomondan izolyatsiya qilish xonaning ichki yuzasini ular bilan izolyatsiya qilishdan ko'ra ancha samaralidir.

Isitgichni tanlash masalasiga katta mas'uliyat bilan yondashish, har bir turning xususiyatlarini o'rganish va ularni uyingizning devorlari qurilgan qurilish materiallarini hisobga olgan holda tanlash kerak.

Noto'g'ri tanlangan material istalgan maqsadga erishishga yordam bermaydi

va vaziyatni yanada yomonlashtirishi mumkin. Shunday qilib, masalan, izolyatsiyani noto'g'ri o'rnatishdan so'ng, devor nafaqat issiqlikni saqlamaydi, balki qishda u avvalgidan ham ko'proq muzlaydi.

Ko'pgina hollarda, agar devor to'g'ri yopilmagan bo'lsa, ma'lum vaqtdan keyin kondensatsiya izolyatsiya materiali va devorning o'zi uchun xavfli bo'ladi.

Materiallar va devor namlik bilan singdiriladi, buning natijasida izolyatsiya ta'siri nolga kamayadi va binoning devorlari qo'ziqorin infektsiyasidan asta-sekin qulab tusha boshlaydi.



Strukturaning noto'g'ri o'rnatilishi va noto'g'ri muhrlanishi xonadagi issiqlikni yo'qotish va sirtning qo'ziqorin bilan ifloslanishining asosiy nuqtalaridan biri bo'ladi.

Ta'mirlash va sirt izolyatsiyasidan keyin ko'p yillar davomida ushbu muammolarga duch kelmaslik uchun siz o'rnatish bo'yicha texnik tavsiyalarga qat'iy rioya qilishingiz kerak.

Uyning ichki devorlarining tikuvlarini, uni mahkamlashda izolyatsiyalash plitalari va devor yuzasi orasidagi bo'g'inlarni to'g'ri yopishtirish bir xil darajada muhimdir.



2.3. Ichki issiqlik izolatsiyasi uchun materiallar turlari.

Uyning ichki devorlarini izolyatsiya qilish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan ko'plab izolyatsiya turlari orasida biz sizga eng mashhur va eng ko'p talab qilinadigan variantlar haqida gapirib beramiz. Ular orasida tolali taxta, shisha paxta, ko'pik, mantar fon rasmi va boshqalar mavjud.

Keling, ularning har biri haqida batafsilroq to'xtalib o'tamiz.



1-variant. Fiberkarton plitalari.

Fiberboard - bu devorlarni ichkaridan izolyatsiya qilish uchun ajoyib material, juda arzon, deyish mumkin ekonom klass.

Tolali taxta plitalari yog'ochni qayta ishlash sanoati chiqindilari asosida ishlab chiqariladi, yuqori harorat va bosimga duchor bo'lganda tabiiy qatronlardan elim bilan yopishtiriladi.

Materiallar antiseptik elementlar bilan ishlanadi va yuqori harorat va yuqori havo namligiga ta'sir qilmaydi.

Fiberboard ichki qismlarni ovoz yalıtımı va devorlarning issiqlik izolatsiyasi uchun muvaffaqiyatli qo'llaniladi. Tolali plitalar bilan o'rnatish juda oddiy. Plitalarni mahkamlash metall ramka yoki yog'ochda amalga oshiriladi



2-variant. Shisha paxta.

Shisha tola devor izolyatsiyasi uchun eng keng tarqalgan, byudjet materialidir. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, katta kamchilik bor, chunki mutaxassislar uni devorlarning ichki qismidan foydalanishni tavsiya etmaydi.

U namlikni juda yaxshi qabul qiladi, bu uning issiqlik izolyatsion xususiyatlarini pasaytiradi - material hajmi va hajmi kamayadi, bu esa sezilarli

issiqlik yo'qotilishiga olib keladi.



Shisha tola xonaning ichki devorlarini izolyatsiya qilish uchun mos emas, u zamin va ship izolyatsiyasi uchun ko'proq mos keladi.

Tashqi izolyatsiya bilan shisha tola yog'och nurlar orasiga uchidan uchigacha joylashtiriladi, shunda u kerakli bo'shliqni mahkam qoplaydi.

3-variant. Mineral paxta.

Ba'zi turdagi magmatik jinslardan tayyorlangan material xalq orasida mineral paxta deb ataladi, garchi aslida biz tosh paxta haqida gapiramiz. "Mineral" atamasi nafaqat toshni, balki shisha paxta va shlakli paxtani ham o'z ichiga oladi.

Bugungi kunda ushbu material eng ko'p talabga ega, u juda ko'p ijobiy xususiyatlarga ega:

- issiqlik izolyatsiyasining yuqori darajasi;
- yuqori harorat va yonish ta'siriga ta'sir qilmaydi;
- eng yuqori darajada ovoz yalıtımı;
- mustahkamlik, amaliylik va chidamlilik.

Mineral paxta nafaqat uyning ichki devorlari uchun, balki chodirning shiftlari va binolarning tashqi devorlari uchun ham isitgich sifatida ishlatiladi.



Mineral paxta plitalari har xil qattqlikda bo'ladi - plitalar qanchalik qattiq bo'lsa, uning narxi shunchalik yuqori bo'ladi.

Mineral paxta ichki devor izolyatsiyasi uchun juda mos keladi. U mahkam yotqizilishi kerak, oxirigacha. Ammo mutaxassislar bu uyning tashqi devorlariga ko'proq foyda keltirishiga ishonishga moyil.

Qattiqroq va kamroq qattiq taxtalarning issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlari amalda bir xil. Ichki ishlar uchun kamroq qattiq turlar qo'llaniladi.

Fasadlarning tashqi izolatsiyasi uchun yanada qattiq turlar tegishli. Bunday material 50 mm, qalinligi 100 mm. Qalinligi kamroq - 50 mm. U ichki izolyatsiya uchun ishlatiladi. Qalinroq - 100 mm - jabhalarning tashqi izolyatsiyasi uchun.

Mineral paxtaning yagona kamchiliklari shundaki, uni gipsokarton, plastmassa, OSB plitalari yoki boshqa materiallardan tayyorlangan qo'shimcha qism bilan qoplash kerak. Bu binolarning yashash maydonini sezilarli darajada kamaytiradi.

4-variant. Styrofoam.

Polyfoam uzoq vaqtdan beri qurilish sanoatida binolarni ovoz va gidroizolyatsiya qilish uchun arzon material sifatida ishlatilgan.

Mineral paxta bilan solishtirganda, u yaxshi issiqlik izolyatsiyasi

xususiyatlariga ega, shuning uchun ichki makonga ingichka plitani o'rnatish mumkin. Natijada, yashash maydoni deyarli kamaymaydi.

Ijobiy fazilatlar bilan bir qatorda, ko'pikli plastmassa bir qator kamchiliklarga ega:

1. Materialning tuzilishi juda nozik, shuning uchun u bilan ishlash juda ehtiyotkorlik bilan bajarilishi kerak.

2. Choynabning yaxlitligining eng kichik buzilishida issiqlik yo'qotilishi sezilarli darajada oshadi.

3. Kemiruvchilar ko'pikli plitalarning momaqaldir, ular shunchaki uni yaxshi ko'radilar. Agar kirish bo'lsa, eng kichik teshik, ma'lum vaqtdan so'ng, choynablar golland pishloqiga o'xshaydi.

4. Tez alanganuvchi material - yonganda korroziy, zaharli tutun chiqaradi.

Ko'pikni yuzaga qo'ying, mahkamlash uchun qurilish elimidan foydalanib, varaqning butun maydoniga mo'l-ko'l surting.



Devorlarni ko'pikli plastmassa bilan ehtiyotkorlik bilan izolyatsiya qilish tavsiya etiladi, sirtga yaqin, bo'shliqlar va kemiruvchilarning kirib borishi uchun imkoniyat qoldirmaydi.

5-variant. Polistirol.

Polistirol devorlar uchun yanada innovatsion izolyatsiya hisoblanadi. Uning zichligi ko'pikka qaraganda ancha yuqori, bu esa o'rnatishni ancha osonlashtiradi.

Boshqa tomondan, polistirol plitalari bir-biriga yaxshi yopishmaydi, ular yuqori sifatli plomba bilan qoplanishi kerak bo'lgan ko'plab notekis bo'g'inlarni hosil qiladi.

Choyshablarni mahkam o'rnatish va ularni devorga mahkamlash uchun hammom, hammom uchun suv o'tkazmaydigan aralashmaning eritmasidan foydalanish tavsiya etiladi.

Xonalarni polistirol bilan izolyatsiya qilishda plitalar orasidagi bo'g'inlarning muhrlanishini diqqat bilan ko'rib chiqish tavsiya etiladi. Bu ularning orasiga issiq havo o'tishiga yo'l qo'ymaydi va kondensat hosil bo'lishining oldini oladi.

Shuningdek, kengaytirilgan polistirol turlari bilan binolarni issiqlik izolatsiyasi haqida o'qishni tavsiya etamiz:

1. Ekstrudirovka qilingan polistirol ko'pik bilan izolyatsiyalash.
2. Ko'pikli binolarni issiqlik izolatsiyasi.



Devorga yaxshi o'rnatilishi uchun polistirol plitalarida zavod choklari

mavjud, ammo ustalar 100% mustahkam va ishonchli tuzilish uchun o'z choklaringizni qurilish arra bilan qo'llashni maslahat berishadi.

6-variant. Cork fon rasmi.

Uyni ichkaridan izolyatsiya qilish uchun ishlatiladigan eng zamonaviy ekologik toza issiqlik izolyatsiyalash materiallaridan biri bu mantar fon rasmi. Ular tabiiy ingredientlardan tayyorlanadi: mantar daraxtining qobig'i qayta ishlanadi, eziladi va bosiladi.

Mantar fon rasmi nafaqat izolyatsiyaning bir turi, balki devorlarni bezash va bezash uchun juda mos bo'lgan materialdir. Ushbu material bilan bezatilgan xona, hatto issiq ko'rinadi, qulaylik va qulaylik aurasini chiqaradi.

Mantar materialining xususiyatlari:

- antibakterial xususiyatga ega;
- mukammal ovoz yalıtımı;
- issiqlik yo'qotishlari nolga kamayadi;
- qoplamaning mustahkamligi va chidamliligi;
- yuqori antistatik xususiyatlar;
- yonmaydigan material;
- zararli bug'lar va birikmalar chiqarmaydigan ekologik toza material.



Mantar fon rasmi ikki turga bo'linadi: birinchisi - tabiiy g'ovak tuzilishga ega, ikkinchisi - maxsus lak qatlami bilan qoplangan. Izolyatsiya sifatida mantar turli o'lchamdagi rulonlarda va plitalarda mavjud.

Bunday izolyatsiyani o'rnatish juda oddiy - buning uchun siz devor qog'ozi rulolari, o'tkir pichoq va maxsus elimga ega bo'lishingiz kerak.

Bunday isitgichning katta va yagona kamchiliklari uning narxidir. Bir varaq yoki rulonli mantarning narxi har qanday sun'iy materiallarning narxidan ancha yuqori

7-variant. Poliuretan ko'pik.

Poliuretan ko'pik - bu devorlarga purkalgan suyuqlik. U mukammal gidroizolyatsiya va issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlariga ega. Qattiqlashgandan so'ng, u bo'shashgan tuzilishga ega, shuning uchun devorni gipslash deyarli mumkin emas.

Samarali qo'llash uchun qoliplar poliuretan ko'pikli moddasi bilan to'ldiriladigan odatda yog'ochdan tayyorlanadi. Qattiqlashgandan so'ng, polda va shipda qo'shni devorlarga biriktirilgan polietilen plyonka qatlamidan gidro va bug' himoyasini qurish kerak.



Devorga ko'pikli poliuretan eritmasini qo'llash va uni qattiqlashtirgandan

so'ng, gipsokarton, tolali taxta, OSB, kontrplak yoki boshqa materiallardan qo'shimcha devor o'rnatish kerak.

8-variant. Suyuq keramika izolyatsiyasi.

Xonadagi issiqlikni tejashning yana bir innovatsion usuli suyuq keramika ultra yupqa issiqlik izolatsiyasi - oshqozon-ichak trakti. Yuqori gidroizolyatsiya, issiqlik izolyatsiyasi va ovoz o'tkazmaydigan xususiyatlarga ega.

Uning funktsionalligi isitish mavsumiga tayyorgarlik ko'rishda uy-joy fondida talabga ega. Issiqlik bo'yoqlari shiftlarni, balkonlarni, binolarning ichki devorlarini, yozgi va ko'p qavatli binolarning jabhalarini izolyatsiya qilish uchun javob beradi.

Quvurlar va quvurlarni issiqlik izolatsiyasi uchun talab mavjud, u issiqlik punktlarini yopish uchun ishlatiladi: qozonxonalar, issiqlik tarmoqlari va boshqa tuzilmalar.

Oshqozon-ichak traktining termal bo'yog'i har xil turdagi sirtlarni, masalan, beton, metall, g'isht, gazbeton va boshqa qurilish materiallarini bo'yash uchun ishlatiladi.

Afzalliklar orasida ishlab chiqaruvchilar quyidagilarni ta'kidlashadi:

- inson salomatligi uchun mutlaq xavfsizlik;
- materialning aks ettirish qobiliyati;
- past haroratlarga chidamlilik - minus 60°S haroratga bardosh beradi;
- material mustahkam, bardoshli, quyosh nuriga chidamli.

Boshqa narsalar qatorida, bu turdagi ultra yupqa keramik issiqlik izolyatsiyasi yuqori energiya tejamkor. Devordagi bo'yoqning qalinligi 2 dan 5 mm gacha.



Suyuq keramika izolyatsiyasidan foydalanish issiqlik yo'qotilishini va energiya resurslari uchun moddiy xarajatlarni kamaytirishga imkon beradi

9-variant. Ecowool.

Ecowool - selliyuloza materiallariga asoslangan yangi izolyatsiya turi. Ushbu material chiqindi qog'oz, antiseptik va yong'inga qarshi vositalardan tayyorlanadi.

Ushbu izolyatsiya mutlaqo yong'inga xavfli emas. Agressiv sharoitda tsellyuloza tola yaxshi ishlaydi.

Ecowoolning afzalliklari quyidagilardan iborat:

- ekologik tozalik;
- xavfsizlik;
- hipoalerjenik;
- kondensat hosil bo'lishining yo'qligi, mos ravishda, barcha turdagi parchalanish, zamburug'lar.

Ushbu turdagi izolyatsiya yaxshi ovoz va issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlariga ega. Binoni qishda sovuqdan, yozda issiqdan himoya qiladi.

selliyuloza izolyatsiyasining ixtiro qilinishi bilan engil tuzilmalarni qurish mumkin bo'ldi - izolyatsiya materialining engilligi tufayli poydevorga bosim ancha kamaygan.

Ecowool har qanday turdagi strukturani izolyatsiya qilish uchun ishlatiladi: u har qanday, eng kichik teshiklarga quyiladi, u butun bo'shliqni to'ldiradi, bu uni o'rnatish jarayonini osonlashtiradi.



Ecopaxta qo'lda puflash mashinasi yordamida quruq to'ldirish usuli yordamida qo'llaniladi, bu sizga tikuvlarsiz zich, yaxlit izolyatsiya qatlamini olish imkonini beradi.

Izolyatsiya qilinadigan sirtlarga paxta momig'i bosimli puflash mashinasi yordamida beriladi. Undan oldin, uni qo'llash uchun mashinaning hunisiga o'raladi. Ushbu texnologiya tufayli paxta momig'ini 30 m gacha boqish mumkin.

Ecowool yotqizishning yana bir usuli bor - bu nam qo'llash usuli.

G'isht yoki beton devorlar uchun samarali izolyatsiya devorning qalinligini dekorativ tosh, gips yoki g'isht bilan oshirishdan iborat. Yog'och devorlar qo'shimcha ravishda qoplangan va xonada yog'och bilan izolyatsiya qilingan. Bunday izolyatsiya turlari juda qimmat va katta kapital qo'yilmalarni talab qiladi.

Ba'zi hollarda, devor izolyatsiyasidan tashqari, uyda zamin va ship izolyatsiyasiga g'amxo'rlik qilish kerak.

Izolyatsiya bo'yicha tavsiyalar. Izolyatsiya ishlarini yozda, havo namligi minimal bo'lganda amalga oshirish yaxshidir.

Xonadagi izolyatsiyalash uchun devorlar mukammal quruq bo'lishi kerak. Qurilish sochlarini fen mashinasi va issiqlik tabancalari yordamida sirlarni tekislash uchun qo'shimcha gips, pardozlash ishlaridan so'ng ularni quritishingiz mumkin.

Sirt izolyatsiyasining bosqichlari:

1. Sirtni dekorativ elementlardan tozalash - devor qog'ozi, bo'yoq.
2. Devorlarni antiseptik eritmalar bilan davolash, gips qatlamlariga chuqur kirib borishi bilan sirtni astarlash.
3. Ba'zi hollarda, ko'pikli polistirol va elektr isitish elementlarini o'rnatishda devorlar suv o'tkazmaydigan hammom gips yordamida oldindan tekislanadi.
4. Izolyatsiyani o'rnatish ushbu turdagi materiallar uchun ishlab chiqaruvchi tomonidan belgilangan ko'rsatmalarga muvofiq amalga oshirilishi kerak.
5. Yakuniy qoplamani qo'llash uchun himoya bo'linmasini o'rnatish yoki sirtni qurilish mash bilan qoplash, uni gipslash.
6. Xonaning umumiy dizayni bilan yagona kompozitsiyani yaratish.

Uy ichidagi devorlarni izolyatsiya qilish - uyingizni sovuqning kirib borishi va kondensatsiyaning salbiy ta'siridan himoya qilishning eng samarali usullaridan biri, asosiysi bosqichlarning texnologik ketma-ketligiga rioya qilishdir. Uyni ichkaridan izolyatsiya qilish texnologiyasi haqida batafsil ma'lumotni ushbu materialda topishingiz mumkin.

Hatto eng qimmat bo'lmagan materiallar yordamida qurilgan uyni isitish - bu arzon zavq emas. Endi keng narx oralig'ida taqdim etilgan ichki ishlar uchun ko'plab izolyatsiya turlari mavjud. Shuning uchun arzon va yuqori sifatli materialni tanlash qiyin emas.

Qishda issiq uy va issiq mavsumda qulay salqinlik, shuningdek, kommunal to'lovlarni kamaytirish binolarni izolyatsiyalash yaxshi va sifatli amalga oshirilganligini ko'rsatadi.

2.4. Issiqlik izolyatsiyalash materiallarining turlari va qo'llanilishi.



**Sellyuloza
izolyatsiyasi**



Penopoliuretan



**Ekstrudirovkalang
an polistirol ko'pik**



Penopolistirol



Mineral paxta



Bazalt plitasi

Ko'pikli polietilenning xususiyatlari.

Ko'pikli polietilen hozirda istiqbolli izolyatsiya materialidir. Shunday qilib, kengaytirilgan polistirol va poliuretan ko'pikining xususiyatlariga yaqin xususiyatlar bilan birga past narxga ega.

Ko'pikli polietilen bir nechta turlarda ishlab chiqariladi: ko'pikli (yoki gaz bilan to'ldirilgan) polietilen ko'pik. Kimyoviy o'zaro bog'langan va radiatsiya o'zaro bog'langan. Gaz bilan to'ldirilgan ko'pikli polietilen yuqori bosimli polietilen va maxsus yong'inga qarshi qo'shimchalardan ishlab chiqariladi, butan asosidagi puflovchi moddalar bilan ko'piklanadi. Radiatsion o'zaro bog'langan material yuqori darajadagi radiatsiya bilan ishlov berish orqali olinadi va boshqa turdagi polietilen ko'piklarga nisbatan u eng zich hisoblanadi.

Barcha turdagi polietilen ko'piklarning issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlari taxminan bir xil. Shuningdek, bu issiqlik izolyatsiyalovchi material bug

'o'tkazuvchanligi va past suv assimilyatsiya koeffitsienti, yuqori ovoz yalıtımı xususiyatlari va chidamliligi bilan ajralib turadi. Bundan tashqari, material mexanik stressga va turli xil kimyoviy ta'sirlarga chidamli. Ushbu materialning kamchiliklari uning ishlashining cheklangan haroratini o'z ichiga oladi, bu 100 darajadan oshmasligi kerak.

Bundan tashqari, bu issiqlik izolyatsion material zaharli emas va chirimaydi, bu uni kanalizatsiya va suv quvurlari uchun isitgich sifatida ishlatish, shuningdek, shisha, elektron va qadoqlashda ushbu materialdan foydalanish imkonini beradi. tarmoqlar. Bundan tashqari, ushbu izolyatsiya asosida folga izolyatsiyasi ishlab chiqariladi. Folga izolyatsiyasi

Folga izolyatsiyasi ko'pikli polietilen asosida ishlab chiqariladi va yuqori issiqlikni aks ettiruvchi va issiqlik o'tkazmaydigan xususiyatlarga ega. Alyuminiy folga polietilenga termal payvandlash orqali ishlab chiqariladi. Natijada, minimal material qalinligi bo'lgan massiv issiqlik izolyatorlariga xos bo'lgan yuqori issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlarini ta'minlashga qodir bo'lgan samarali noyob issiqlik izolyatori olinadi. Bu ta'sir alyuminiyning issiqlikni aks ettirish qobiliyatining yuqori darajasi tufayli erishiladi, ya'ni. boshqa turdagi izolyatsiya materiallaridan foydalanganda tashqariga chiqadigan energiya alyuminiy folga yuzasidan aks ettiriladi va xonaga qaytib ketadi.

Boshqacha qilib aytganda, bunday izolyatsion materialdan foydalanish ta'siri termosga o'xshaydi. Shunday qilib, qishda, folga bilan qoplangan polietilen bilan izolyatsiya qilingan xonalarda issiqlik saqlanib qoladi. Agar siz polietilen ko'pikdan foydalansangiz, ikki tomondan alyuminiy folga bilan qoplangan bo'lsa, unda yozda folga qoplamasidan issiqlikning aks etishi tufayli xona har doim salqin bo'lib qoladi. Folga qoplangan polietilen ko'pikdan foydalanish turar-joylarda yashash uchun qulay iqlimni yaratishga yordam beradi.

Folga izolyatsiyasi turar-joy binolarini qurishda, sanoat va sanoat ob'ektlarini qurishda qo'llaniladi. Bundan tashqari, issiq va sovuq suv ta'minoti tizimlarida, muzlatgichlar va muzlatgichlarni izolyatsiyalash uchun va ichki havo kanallari

tizimlarida keng tarqalgan.

Folga izolyatsiyasi yopishqoq qatlam bilan ishlab chiqariladi, bu uning o'rnatilishini tez va oson qiladi. Turli xil farqlar, egilishlar yoki burchaklarga ega bo'lgan murakkab konfiguratsiyadagi konstruksiyalarni izolyatsiyalashda ham, o'z-o'zidan yopishqoq plyonkali izolyatsiyani o'rnatish oson va juda tezdir. U axloqsizlik, namlik va changdan yaxshi tozalangan turli sirtlarda qo'llanilishi mumkin. Ushbu material yuqori yopishqoqlik xususiyatlariga ega.

Material shuningdek, turli xil va murakkab konfiguratsiyalarni yuvish uchun furgonlar, konteynerlar va muzlatgichlar, avtomobillar va konditsioner qutilari, shamollatish tizimlari va egzoz tizimlari, shuningdek, metall konstruksiyalarni ovoz o'tkazmaydigan va isitish uchun ishlatiladi.

Ushbu issiqlik izolyatsiyalovchi materialdan foydalanganda, to'g'ri o'rnatishni ta'minlash, shuningdek, ko'pikli polietilen yoki polistirolni o'rnatish muhimdir. O'rnatish texnologiyasiga rioya qilish muhimdir. Bundan tashqari, materialni ishlab chiqaruvchining barcha texnologik tavsiyalariga amal qilish muhimdir. Folga qoplamali issiqlik izolyatsiyasi materiallarining toksik emasligi va xavfsizligi, shuningdek, ularning arzonligi, yuqori samaradorligi va energiya tejash va issiqlik izolatsiyasi uchun deyarli barcha (aniqroq) talablarga muvofiqligi folga bilan qoplangan polietilen ko'pikni eng istiqbolli zamonaviy qiladi. izolyatsiya. Boshqacha qilib aytadigan bo'lsak, bu izolyatsiya materiali ilgari (va hozir) issiqlik izolyatsiyasi qurilmalari uchun ishlatilgan qimmatbaho massiv issiqlik izolyatorlarini samarali almashtirishdir.

Ko'pikli polietilenni o'rnatish.

Ko'pikli polietilen, boshqa turdagi ko'pikli kauchuklar kabi, oddiy va tez o'rnatish bilan ajralib turadi. Yuqori sifatli zamonaviy issiqlik izolyatsiyalovchi materialdan foydalanishdan barcha ta'sirlarni olish uchun foydalanilganda, ko'pikli polietilen asosidagi issiqlik izolyatsiyasi texnologiyasiga to'g'ri rioya qilish muhimdir.

Kichik diametrli quvurlarga izolyatsiyalash moslamasi uchun issiqlik

izolyatsion quvurlarni qiyinchiliksiz o'rnatish mumkin. Tanklar kabi qiyin sirlarni issiqlik izolatsiyasi uchun maxsus ko'nikmalar va maxsus tayyorgarlik talab qilinmaydi. Ko'pikli kauchuklarning moslashuvchanligi bu holda ko'plab o'rnatish xatoliklari yoki noaniqliklarini qoplaydi, asosiy issiqlik izolatsiyasini va izolyatsiyalash materialining boshqa operatsion xususiyatlarini kamaytirmaydi.

Bunga qo'shimcha ravishda, ish paytida issiqlik izolatsiyasining ishlashini nazorat qilish oson, chunki u boshqa turdagi issiqlik izolyatsiyalash materiallaridan foydalanganda talab qilinadigan izolyatsiya qatlamini yashiradigan majburiy qoplamasiz o'rnatiladi.

Ko'pincha, polietilen ko'pikni issiqlik izolyatsiyalovchi material sifatida ishlatganda, issiqlik izolatsiyasi muvaffaqiyatsiz bo'lishi mumkin. Shuning uchun, ushbu izolyatsiyani o'rnatishda buni ta'minlash, shuningdek, bunday vaziyat yuzaga kelganda o'rnatishning xavfsiz ishlashini ta'minlash muhimdir. Misol uchun, agar tasvirlangan vaziyat o'rnatishni issiq muhit bilan izolyatsiya qilishda yuzaga kelsa, natijada issiqlik yo'qotilishining ko'payishi kuzatiladi. Albatta, bu istalmagan, lekin boshqalar uchun ham, o'rnatishning o'zi uchun ham xavfli emas.

Agar bunday issiqlik izolatsiyasi sovutish uskunasi o'rnatilgan bo'lsa, u holda u ishlamay qolsa, umuman jihoz buzilishi va natijada sovutish moslamasi tomonidan qo'llab-quvvatlangan jarayonning buzilishi mumkin. Demak, bu mahsulotlarni muzdan tushirishga, texnologik jarayonning buzilishiga, uskunaning ishdan chiqishiga yoki har qanday ishlab chiqarishning to'xtab qolishiga olib kelishi mumkin. Ma'lum bo'lishicha, bu holda noto'g'ri o'rnatish yoki past sifatli isitgichlardan foydalanish tejash bilan taqqoslanmaydigan jiddiy oqibatlarga olib kelishi mumkin.

Mutaxassislar konditsioner va sovuq suv ta'minoti tizimlarini, shuningdek, sovutish uskunalarini issiqlik izolatsiyasi uchun ko'pikli sintetik kauchukdan foydalanishni tavsiya qiladi. Ushbu materialni elim bilan o'rnatish tavsiya etiladi. Va faqat bu holatda tizimlar uzoq vaqt davomida to'g'ri, xavfsiz va ishonchli ishlaydi.

ISSIQLIQ IZOLYASIYALOVCHI MATERIALLAR TASNIFI

Tayanch iboralar: issiqlik izolyatsiyasi, mineral paxta, ko'pikli plastmassa, noorganik va organik, matlar, chiziqlar, karton, plitalar, bloklar, g'isht, tsilindr, segmentlar, mineral paxta aralashmasi, kengaytirilgan perlit va boshqalar.

3.1. Umumiy ma'lumotlar

Ko'pikli plastmassa ishlab chiqarishning rivojlanishining o'ziga xos xususiyatlarini tushunish uchun qadimda gaz bilan to'ldirilgan plastmassalarni ishlab chiqarish tendentsiyasini kuzatish zarur. Qadimda 1970 yildan boshlab ko'pikli plastmassa ishlab chiqarish yiliga qariyb 17,5% ga oshdi. O'n yil ichida ularning ishlab chiqarilishi 5 barobar oshgan bo'lsa-da, talab yanada oshdi va shuning uchun issiqlik izolyatsiyalovchi ko'piklarga bo'lgan talab etishmasligi kamaymadi, aksincha oshdi. Shunday qilib, ko'pikli materiallar ishlab chiqarishda asosiy ulushni quyidagilar egalladi: poliuretan ko'piklari - 31%; kengaytirilgan polistirol - 31%; fenolik ko'piklar - 32%. Shunday qilib, agar 1980-yillarning o'rtalariga kelib rivojlangan kapitalistik mamlakatlarda savdo bozorlarining ko'pikli plastmassa bilan to'yinganligi kuzatila boshlagan bo'lsa, qadimdada ko'pikli materiallar ishlab chiqarish ularning ehtiyojlaridan ortda qolib ketgan. Rossiyada sanoat ishlab chiqarishining keskin pasayishidan so'ng, aslida issiqlik izolyatsion materiallar ishlab chiqarishga ixtisoslashgan korxonalarni qayta yaratish zarur edi. Maishiy qurilishda issiqlik izolyatsiya materiallari tanqisligi dastlab kengaytirilgan polistirolli taxtalar, shuningdek mineral paxta va shisha shtapel tolasidan tayyorlangan mahsulotlar importi hisobidan qoplandi. "BASF AG" nemis kimyoviy konsernining ekstrudirovka qilingan polistirol (yashil plitalar) o'zini yaxshi ko'rsatdi; Amerikaning "Dow Chemical Company" kompaniyasining polistirol mahsulotlari (ko'k plitalar), shuningdek

“PFLEIDERER” konserning URSA shisha tola paspaslari, Germaniya, Isover, Finlyandiya va Rockwool mineral paxta mahsulotlari, Daniya. Biroq, Rossiyaning miqyosini hisobga oladigan bo’lsak, issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarni uzoq masofalarga tashish ularning narxini raqobatbardoshlik chegarasidan yuqori ko’tarishi mumkin, chunki issiqlik o’tkazmaydigan materiallarning kichik hajmli massasi tufayli asosan havo tashiladi. Shuning uchun, dunyoning etakchi kompaniyalari - issiqlik izolyatsiyasi ishlab chiqaruvchilari - iste’molchi mamlakatlarda texnologiyalarni sotishga yoki ishlab chiqarishni tashkil qilishga va iloji bo’lsa, o’z xom markali yarim tayyor mahsulotlaridan foydalanishga harakat qilmoqdalar. Shunday qilib, Sankt-Peterburg yaqinida “Flyderer-Chudovo” OAJ Germaniya texnologiyasi bo’yicha URSA umumiy savdo nomi ostida shisha tolali matlar va plastinkalar ishlab chiqarishni yo’lga qo’ydi va Moskva yaqinidagi Jeleznodorojniy shahrida 1999 yildan boshlab ular ishlab chiqarila boshlandi. Daniya texnologiyasi bo’yicha mineral paxtadan yuqori sifatli Rockwool mahsulotlarining turlari.

3.2. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar tasnifi

Tasnifi asosan issiqlik o’tkazuvchanligiga yoki o’rtacha zichlikka asoslangan. Issiqlik o’tkazuvchanligi va o’rtacha zichligi bo’yicha issiqlik izolyatsiya materiallari orasidagi farqdan tashqari, ular quyidagilarga bo’linadi: - xom ashyo turiga ko’ra - noorganik va organik. Noorganiklarga mineral va shisha paxta (va ulardan yasalgan mahsulotlar), kengaytirilgan perlit va vermikulit (ulardan tayyorlangan mahsulotlar), gazbeton, keramik issiqlik izolyatsiyalash mahsulotlari va boshqalar kiradi; organik - tolali va sunta, qamish, issiqlik izolyatsion plastmassa va boshqalar; - materiallarning shakliga qarab bo’lak (plitalar, bloklar, g’isht, tsilindr, segmentlar), rulon (matlar, chiziqlar, karton, zambil), shnur (shnur, dasta) va quyma materiallar (mineral paxta aralashmasi, kengaytirilgan perlit va

boshqalar); -yuk ostida siqilish qobiliyatiga ko'ra (nisbiy siqilish deformatsiyasi), issiqlik izolyatsiyalash materiallari uch turga bo'linadi: yumshoq (M), 2-103 Pa gacha bo'lgan yuk ostida 30% dan yuqori siqilish qobiliyatiga ega, yarim qattiq (RL) - mos ravishda - 6-30%, qattiq (F) - 6% gacha, kuchaygan qattqlik - 4-103 Pa aniq yuk ostida 10% gacha va qattiq - 10 kPa aniq yuk ostida 10% gacha.

3.3. Issiqlik izolyasiyalovchi materiallarning xom ashyosi

Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar 300 m²/kg dan ortiq sirtini o'z ichiga olgan mayda maydalangan zaryad: tarkibida shisha (92-96%) konteyner yoki singan oynadan tayyorlanadi. Qayta ishlanadigan materiallar ishlatiladi, bu esa tayyor mahsulot narxini pasaytiradi. Mineral sirt faol moddalar (3-5%), bu yopiq gaz kamerali issiqlik izolyatsion ko'pikli oynani va bo'r yoki marmar gazlashtirgichni olish imkonini beradi (3.1-rasm) (1-3%).



a)



b)

a) bo'r, b) marmar.

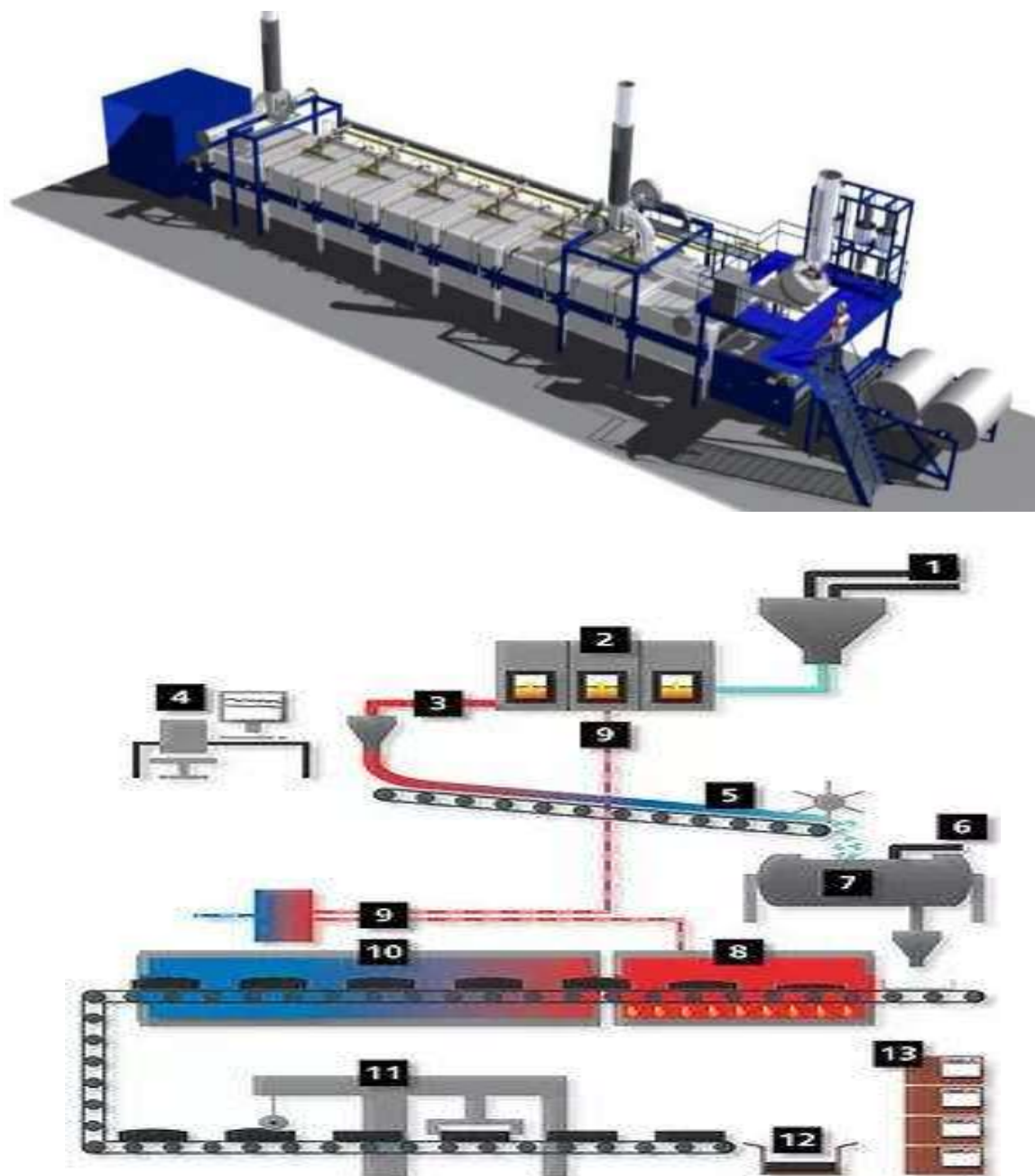
3.1-rasm. Tabiiy xom ashyo:

Zaryaddagi sirt faol moddalar miqdorining 5% dan oshishi ko'piklanish harorati har bir qo'shilgan foiz uchun 12-15°S ga oshishiga olib keladi va uning miqdorining 3,0 dan 0,0% gacha kamayishi hajmning keskin oshishiga olib keladi.

suvning emishi 3 dan 30-40%gacha.

3.4. Asosiy texnologik jarayonlar va asbob –uskunalar

Shisha granulyat va singan oynalar puflovchi tegirmon (ko'mir) bilan mayda kukunga aralashtirilgan va kaolin qoplamali o'tga chidamli po'latdan yasalgan qoliplarga solingan sharli tegirmonlar yordamida silliqilanadi (3.2 -rasm).



1-sharli tegirmon; 2-mikser; 3-tunnelli pech.

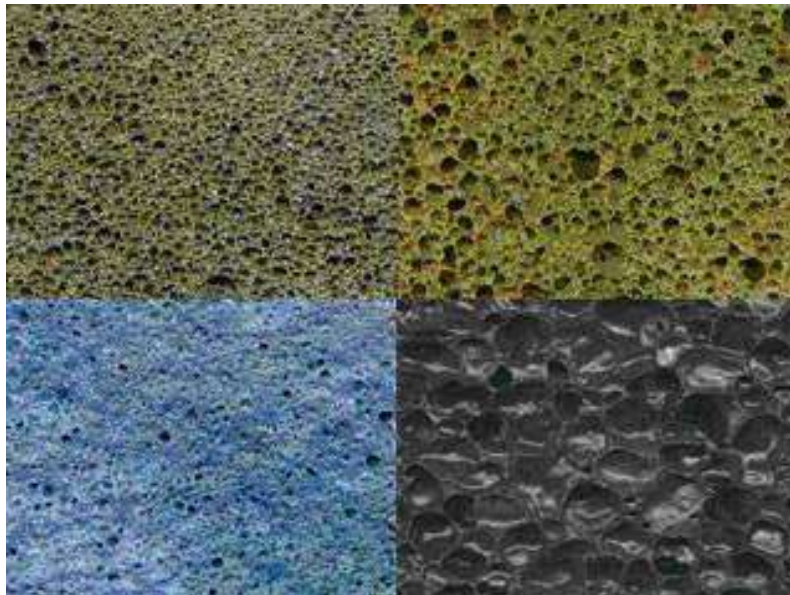
3.2-rasm. Ko'pikli shisha ishlab chiqarishning texnologik sxemasi.

Aravachadagi va rulonli konveyerdagi qoliplar tunnelli pechga quyiladi. Yuqori harorat ta'sirida shisha kukuni zarralari yumshaydi va sinterlanadi. Yonish va puflovchi moddaning parchalanishi paytida chiqarilgan gazlar yopishqoq shisha massasini shishiradi. Sovutgandan so'ng, uyali tuzilishga ega bo'lgan material hosil bo'ladi. Sekin sovutish (tavlanish) mahsulotlarning butun hajmda bir xil sovishini ta'minlaydi, shuning uchun ularda ichki kuchlanish va yoriqlar paydo bo'lmaydi. Sovutilgan mahsulotlar arralab, topshirish uskunasi o'rnatiladi va qadoqlanadi. Ishlab chiqarishning ushbu bosqichlari natijasida ko'pikli oynalar bloklari olinadi. Ko'pikli oynaning kimyoviy tarkibi klassik oynaning kimyoviy tarkibi bilan 100% bir xil va kremniy, kaltsiy, natriy, magniy, alyuminiy oksidlarini o'z ichiga oladi. To'liq yopiq shisha hujayralarning gazsimon muhiti atmosfera bilan ta'sir o'tkazmaydi va asosan uglerod oksidi va birikmalaridan iborat. Hujayralardagi gaz muhitining bosimi atmosfera bosimidan pastroq kattalikdagi tartibdir, chunki ko'piklanish jarayoni gazlarni koks, antrasit va kuyik bilan taxminan 1000°S haroratda chiqishi tufayli sodir bo'ladi. Gazning shishishi va ko'piklanishi tufayli shisha hajmi 15 barobar oshadi. Hujayralarning devorlari va bo'linmalari shisha kabi mustahkam materialdan tashkil topgan ko'pikli oynaning tayyor tuzilishi ko'pikli oynaning o'ziga xos kuchini va mexanik stressga bardosh berish qobiliyatini aniqladi. Ko'pikli shisha konstruktsiyasining tugunlari va bog'lanishlari matritsasi-maksimal yuklarni minimal zichlikda bardosh bera oladigan eng maqbul fazoviy-hajmli konfiguratsiya. Ko'pikli shisha kameraning asosiy parametrlari quyidagi ko'rsatkichlar bilan tavsiflanadi: o'rtacha hujayra diametri 2000 mikron, hujayralarning devor qalinligi 20 dan 100 mikrongacha o'zgaradi.

3.5. Mahsulotlarning asosiy xususiyatlari.

Issiqlik izolyatsion material xomashyo ko'pikli shisha Ko'pikli shisha-engil g'ovak material. Ko'pikli oynaning tuzilishi qattiq sovunli ko'pikka o'xshaydi.

Ko'pikli hujayralarning o'lchami millimetrning bir qismidan santimetrgacha bo'lishi mumkin. Materialning rangi och kremdan qora ranggacha (odatda yashil-kulrang), lekin shisha va aralashmalar tarkibiga qarab u deyarli har qanday rangga ega bo'lishi mumkin (3.3-rasm).



3.3-rasm. Rangli ko'pikli oynadan kesilgan.

Ko'pikli shisha-700-800°S haroratda issiqlik bilan ishlangan, mutlaqo noorganik issiqlik izolyatsion material. Sinov yong'in laboratoriyasining 16.08.2005 yildagi 17-sonli t/f protokoliga ko'ra, u yonmaydi, yonishni qo'llab-quvvatlamaydi va yonmaydigan materiallar (NG) guruhiga kiradi. Qalinligi 40, 80 va 100 mm bo'lgan issiqlik izolyatsiyasi qobiliyatini yo'qotishning yong'inga chidamlilik chegarasi mos ravishda 30, 45 va 60 minut. Shunday qilib, bu material uning ishlatilishi bilan qurilgan bino va inshootlarning yong'in xavfini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin va yong'in sodir bo'lganida uning tarqalishini oldini oladi, bu esa zararni sezilarli darajada kamaytiradi. Ko'pikli shisha - bu zichligi 100 dan 600 kg / m³ gacha bo'lgan, ko'p sonli shisha hujayralardan tashkil topgan, hatto ularning bir qismini mexanik ravishda yo'q qilish uning suzuvchanligini yo'qotishiga olib kelmaydigan materialdir. Ushbu material bir vaqtning o'zida gidroizolyatsiya va issiqlik izolatsiyasi uchun (tomlar, to'xtash joylari, rampalar va boshqalar), hamda turli maqsadlar uchun suzuvchi inshootlar yaratish uchun

ishlatilishi mumkin. Bug' o'tkazuvchan ko'pikli shisha xonada qulay mikroiqlimni ta'minlaydigan yopiq tuzilmalarni yaratishga imkon beradi. Bug' o'tkazmaydigan ko'pikli shisha har qanday sirtni bug' va suv o'tkazmasligini ta'minlaydi. Ko'pikli shisha-bu uyali tuzilishi va oynaning xususiyatlari tufayli qattiq va siqilmaydigan material. Siqilish kuchi materialning zichligiga bog'liq va 5 dan 75 kg/sm² gacha o'zgarib turadi.

Ko'pikli shisha - bu shisha ko'pik. Shuning uchun uning kimyoviy qarshiligi shisha qarshiligiga to'g'ri keladi, ya'ni. u kuchli gidroksidi va gidroflorik kislota eritmalaridan tashqari hamma muhitda inert bo'ladi. Materialning kimyoviy qarshiligi, qattiqligi, yonmasligi, yengilligi uni agressiv muhitda issiqlik izolatsiyasi sifatida ishlatishning ajralmas qismiga aylantiradi. Ko'pikli shisha - bu shisha ko'pik, ya'ni uyali noorganik material. Oddiy shisha kabi ekologik toza. Ko'pikli oynaning ekologik tozaligi uni oziq -ovqat va farmatsevtika sanoatida keng qo'llash imkonini beradi. Bunga qo'shimcha ravishda, ko'pikli shisha ishlab chiqarishning o'zi ekologik yo'nalishga ega, chunki shisha ishlab chiqarishdan har qanday kullet va chiqindilarni ishlatishga imkon beradi va ko'pikli oynadan foydalanish ekologik xavfli issiqlik izolyatsion materiallardan, masalan, asbestli yoki ekologik zararli va yong'inga xavfli ko'pik va boshqalardan voz kechishga imkon beradi. organik birikmalarni o'z ichiga olmaydigan ekologik toza shisha ko'pik. Shuning uchun bu material kemiruvchilar va hasharotlar uchun yemaydi. Shunday qilib, ko'pikli oynalar omborlar, oziq -ovqat omborlari, yozgi kottejlar, kottejlar, sovuq xonalarni izolyatsiya qilish va h.k. qurilishida juda samarali bo'lishi mumkin.

3.6. Asosiy xarakteristikalar.

Ko'pikli oynaning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti quyma zichligi bo'yicha markaga bog'liq, lekin umuman 0,045-0,16 W/m*K oralig'ida yotadi. Jadval 3.1 Quyma ko'pikli oynaning asosiy xususiyatlari (shag'al, shag'al) Ommaviy zichligi bo'yicha darajasi Ommaviy zichligi, kg/m³ Issiqlik

o'tkazuvchanlik koeffitsienti, $Vt/(m \cdot K)$, ko'p emas.

Ko'pikli oynaning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti quyma zichligi bo'yicha markaga bog'liq, lekin umuman 0,045-0,16 $W/m \cdot K$ oralig'ida yotadi.

3.1-jadval.

Quyma ko'pikli oynalarning asosiy xususiyatlari (shag'al, shag'al)

Umumiy zichlik darajasi	Umumiy zichlik, kg/m^3	Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti, $W/(m \cdot K)$, dan oshmasligi kerak	Mustaxkamligi	Shag'al	Chaqiqtoosh
150	100-150	2-10	0,045	P25	P15
200	151-200		0,053	P35	P25
250	201-250		0,062	P50	P35
300	251-300		0,073	P75	P50
350	301-350		0,085	P100	P75
400	351-400		0,097	P125	P100
450	401-450		0,11	P150	P125
500	451-500		0,13	P200	P150
600	501-600		0,16	P200	P150



3.4-rasm. Mineral tolali issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar.

Issiqlik izolyatsiyalash materiallari - bu binolar va asbob -uskunalar va quvur liniyalarining yopiq inshootlari orqali atrof -muhit bilan issiqlik o'tkazilishini

minimallashtirish uchun mo'ljallangan materiallar ($\lambda < 0,175 \text{ Vt/(m}\cdot\text{K)}$, $\rho < 600 \text{ kg/m}^3$)

Issiqlik izolyatsiyasi binolar va inshootlarning konstruksiyalarini, shuningdek turli sanoat inshootlari, uskunalari, quvurlari, muzlatgichlar va transport vositalarini issiqlik izolatsiyasi uchun mo'ljallangan qurilish materiallari va mahsulotlari deb ataladi.

Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning (IIM) asosiy xususiyati ularning yuqori g'ovakliligi va shuning uchun past o'rtacha zichligi va past issiqlik o'tkazuvchanligidir.

Qurilishda issiqlik izolyatsion materiallardan foydalanish ishlarni sanoatlashtirish darajasini oshirishga imkon beradi, chunki ular katta o'lchamdagi yig'ma konstruksiyalar va qismlarni ishlab chiqarish, konstruksiyalar massasini kamaytirish, boshqa qurilish materiallariga bo'lgan ehtiyojni kamaytirish (beton, g'isht, yog'och va boshqalar), binolarni isitish uchun yonilg'i sarfini kamaytirish, sanoat birliklarida issiqlik yo'qotilishini kamaytirish. Issiqlik izolyatsiyalash materiallari yashash joylarida etarli qulaylikni ta'minlaydi, ishlab chiqarishdagi mehnat sharoitlarini yaxshilaydi.

Bir qator materiallarda, ayniqsa tolali, o'rtacha o'tkazuvchanlik ortishi bilan issiqlik o'tkazuvchanligi avval keskin pasayadi, so'ngra materialning o'rtacha zichligi ortishiga mutanosib ravishda oshadi. Buni juda past o'rtacha zichlikda va ko'p sonli katta teshiklarda issiqlik o'tkazuvchanligi konveksiya ortishi bilan izohlash mumkin.

Zichlik oshishi bilan o'tkazuvchanlik orqali issiqlik uzatish ulushi oshadi. Boshqacha aytganda, ayniqsa engil issiqlik izolyatsiyalash materiallar minimal issiqlik o'tkazuvchanligiga ega emas.

Issiqlik izolyatsiyasining qalinligini tanlash, iqlim sharoitiga qarab, Rossiyaning turli hududlari uchun QMQ 23-02-2003 talablariga muvofiq, energiya tejash shartlari asosida aniqlanadigan devorning zarur issiqlik qarshiligini yaratish zarurligiga bog'liq.

Bunda binolar, inshootlar, isitish yo'llari va isitish moslamalari yuzasi orqali issiqlik energiyasining katta yo'qotilishi rag'batlantirildi.

Eski me'yorlarga ko'ra, ular XX asr oxiriga kelib yetib kelishdi. Rossiyada yillik yoqilg'i -energetika resurslarining 30% gacha.

Bu muammoni faqat an'anaviy materiallar yordamida hal qilish mumkin emas (masalan, buning uchun g'isht devorining qalinligini 3 barobar oshirish kerak).

Qoplamali konstruktsiyalarning issiqlik qarshiligining belgilangan qiymatlarini faqat maxsus yuqori samarali issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar yordamida ta'minlash mumkin.



3.5-rasm. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar.

Binolarni isitish uchun har yili 240 million tonna standart yoqilg'i sarflanadi, bu Rossiyadagi umumiy energiya sarfining 20 foizini tashkil qiladi.

Issiqlik yo'qotilishi binoning o'zi, yopiq inshootlar, chordoqli pollar, derazalar va shamollatish tizimi orqali issiqlik yo'qotilishidan iborat. Normallashtirilgan issiqlik qarshiligida binoning turli elementlari orqali issiqlik yo'qotilishini taqsimlash.

Binolarni isitish uchun energiya sarfini kamaytirishning asosiy usuli-issiqlik izolyatsion materiallardan keng foydalanish orqali bino konvertining issiqlik qarshiligini oshirish.

Issiqlik izolyatsiyalash materiallari asosan mahalliy qurilish materiallari hisoblanadi.

Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar assortimenti keng: GOST 16381 bo'yicha ular quyidagi asosiy xususiyatlarga ko'ra tasniflanadi: shakli va tashqi ko'rinishi; tuzilish; xom ashyo turi; o'rtacha zichlik; qattqlik (nisbiy siqilish deformatsiyasi); issiqlik o'tkazuvchanligi; yonuvchanlik.

Issiqlik izolyatsiyalash materiallarni mahalliy materiallar deb hisoblash kerak. Og'irligi pastligi sababli ularni uzoq masofalarga tashish foydali emas, chunki transport vositalarining yuk ko'tarish qobiliyati to'liq ishlatilmagan. Masalan, yuk ko'tarish quvvati 60 tonna bo'lgan avtomobil 10 tonnadan ko'p bo'lmagan issiqlik izolyatsiyalash materiallarni tashiy oladi. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning boshqa xususiyatlari (qattqlik, haroratga chidamlilik, bug o'tkazuvchanligi, namlikni yutish, havo o'tkazmasligi, kimyoviy qarshilik va boshqalar) juda keng diapazonda - ularni qo'llash xususiyatlariga qarab farq qiladi (3.2-jadval).

3.2-jadval.

Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning nomlanishi	Shamollatiladigan jabhalar	Tashqi izolyatsiya	Ichki izolyatsiya	Quduqni yig'ish (o'rta qatlam)	Uch qavatli panellar	Sendvich panellar
Toshli	+	+	+	+	+	+
Fiberglas	+	+	+	+	+	+
Kengaytirilgan polistirol	-	+	+	-	+	+
Ekstrudirovka qilingan polistirol ko'pik	-	+	+	+	+	+
Penopoliuretan	-	+	+	-	+	+

Ko'pikli polietilen-yopiq g'ovak tuzilishga ega polietilen asosida olingan material.

❖ Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti - 0,041 - 0,051 Vt/mK;

- ❖ Zichlik (qattiqlik) - 20 - 50 kg/m³;
- ❖ Yonuvchanlik (yong'in xavfsizligi) - G1 - G2;
- ❖ Gigroskopik bo'lmagan;
- ❖ Chidamlilik - 80 - 100 yil;
- ❖ Quyoshdan himoya qilish kerak.

Mineral paxta - issiqlik va ovoz yalıtımı, asosan, magmatik jinslarning erishi natijasida qilingan.

- ☐ Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti - 0,032 - 0,048 Vt/mK;
- ☐ Zichlik (qattiqlik) - 30 - 220 kg/m³;
- ☐ Yonuvchanlik (yong'in xavfsizligi) - NG;
- ☐ Chidamlilik - 25 - 35 yil;
- ☐ yuqori kimyoviy qarshilik;
- ☐ Yaxshi bug 'o'tkazuvchanligi.

Ko'pikli shisha-ko'pikli shisha massasi bo'lgan issiqlik izolyatsion material.

- ☐ Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti - 0,04 - 0,08 Vt / mK;
- ☐ Zichlik (qattiqlik) - 120 - 200 kg / m³;
- ☐ Yonuvchanlik (yong'in xavfsizligi) - NG;
- ☐ Chidamlilik - ≥ 100 yil;
- ☐ Yuqori bosim kuchi.

Poliuretan ko'pik-yopiq uyali tuzilishga ega bo'lgan qattiq yoki yarim qattiq material.

- ☐ Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti - 0,019 - 0,035 Vt/mK;
- ☐ Zichlik (qattiqlik) - 8 - 750 kg/m³;
- ☐ Yonuvchanlik (yong'in xavfsizligi) - G1 - G2;
- ☐ Chidamlilik - ≥ 30 yil;
- ☐ Yuqori kimyoviy va biologik qarshilik;
- ☐ Quyoshdan himoya qilish kerak.

Kengaytirilgan polistirol ko'pik - bu qattiq uyali tuzilishga ega, polistirol granulalarini yoki uning kopolimerlaridan birini sinterlash orqali olinadi.

- ☐ Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti - 0,037 - 0,042 Vt/mK;
- ☐ Zichlik (qattqlik) - 20 - 50 kg/m³;
- ☐ Yonuvchanlik (yong'in xavfsizligi) - G1;
- ☐ Chidamlilik - ≥ 60 yil;
- ☐ Gigroskopik bo'lmagan;
- ☐ past bosim kuchi.

Penoizol-karbamidning organik ko'pikli, past zichlikli isitgichlar guruhiga kiradi.

- ☐ Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti - 0,03 Vt/mK;
- ☐ Zichlik (qattqlik) - ≤ 20 kg/m³;
- ☐ Yonuvchanlik (yong'in xavfsizligi) - G2 - G3;
- ☐ Chidamlilik - ≥ 50 yil;
- ☐ Yuqori kimyoviy va biologik qarshilik.

Shisha tolali-bu tolali mineral issiqlik izolyatsiyalovchi material, mineral paxtaning bir turi.

- ☐ Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti - 0,03 - 0,052 Vt/mK;
- ☐ Zichlik (qattqlik) - ≤ 130 kg/m³;
- ☐ Yonuvchanlik (yong'in xavfsizligi) - G1;
- ☐ Chidamlilik - 25 yil;
- ☐ yuqori kimyoviy qarshilik;
- ☐ Suvning yuqori singishi.

Fibrolit - uzunligi yarim metr va undan ko'p bo'lgan tsement, suv va yog'och talalaridan.

- ☐ Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti - 0,08 - 0,1 Vt/mK;
- ☐ Zichlik (qattqlik) - 300 - 500 kg/m³;
- Yonuvchanlik (yong'in xavfsizligi) - G1;
- ☐ Chidamlilik - 50 - 60 yil;
- ☐ Yuqori bosish va egilish kuchi.

Sellyuloza izolyatsiyasi - kulrang yoki och kulrang bo'shashgan, engil tolali

qurilish izolyatsion material. Taxminan 80% gazeta qog'ozi chiqindi qog'ozi va 20% uchuvchan bo'lmagan olovni ushlab turuvchi moddalardan iborat.

- ☐ Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti - 0,036 - 0,041 Vt/mK;
- ☐ Zichlik (qattiqlik) - 28 - 65 kg/m³;
- ☐ Yonuvchanlik (yong'in xavfsizligi) - G1 - G2;
- ☐ Chidamlilik - ≥ 70 yil;
- ☐ past bosim kuchi.

3.3-jadval.

Issiqlik izolyatsion materiallarning fizik-mexanik xossalari bo'yicha taqqoslash

Material turi taqqoslash xarakteristikasi	dastur maydoni	Zichlik kg/m ³	Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffisienti, Vt/mK	Yonuvchanlik	Narxi, sum
ko'pikli polietilen	bir-biriga yopishgan devorlar	20-50	0,041-0,051	G1-G2	1200-2000
Mineral paxta	devorlar	30-220	0,032-0,048	NG	1500-3000
ko'pikli shisha	devorlar, tomlar, shiftlar	120-200	0,04-0,08	NG	500-1000
poliuretan ko'pik	devorlar, shift	8-750	0,019-0,035	G1-G2	1500-2500

3.7. Issiqlik izolyatsiyalash materiallarining xossalari.

1. Shakli va tashqi ko'rinishi:

- bo'laklar (plitalar, bloklar, g'isht, tsilindr, yarim tsilindr, segmentlar);
- o'ralgan va shnur (paspaslar, arqonlar, to'plamlar);
- bo'sh va bo'sh (paxta, perlit qum).

2. Tarkibi:

- tolali (mineral paxta, shisha tolali va boshqalar);
- donadorligi (perlit, vermikulit);
- hujayrali (gazbeton, ko'pikli oynalar, ko'pikli plastmassalardan va boshqalar).

3. Xom ashyoning turi: -organik:

- organik;
- kompozitsion.

4. O'rtacha zichligi:

- juda past zichlik (15, 25, 35, 50, 75 sinflar);
- past zichlik (100, 125, 150, 175 sinflar);
- o'rta zichlik (200, 225, 250, 300, 350 sinflar);
- to'satdan (markalar 400, 450, 500, 600).

5. Qattiqliligi:

- yumshoq (M) - ma'lum yuk 0,002 MPa (mineral va shisha tola) da 30% dan ortiq siqilish;
- yarim qattiq (P) - ma'lum yuk 0,002 MPa (sintetik biriktirgichdagi mineral paxta va shtapel tolali plastinkalar) da 6 dan 30% gacha siqilish;
- qattiq (F) - ma'lum yuk 0,002 MPa bo'lganida 6% gacha siqilish (sintetik yoki bitumli biriktirgichdagi mineral paxtali plitalar);
- qattiqlik (RH) oshdi - ma'lum yuk 0,04 MPa bo'lganida 10% gacha siqilish (sintetik biriktirgichda qattiqligi oshgan mineral paxtali plitalar);
- qattiq (T) - 0,1 MPa gacha bo'lgan maxsus yukda 10% gacha siqilish.

6. Issiqlik o'tkazuvchanligi:

- A sinf - past issiqlik o'tkazuvchanligi - 0,06 $\text{Wt/m}\cdot\text{K}$ gacha;
- B sinf - o'rtacha issiqlik o'tkazuvchanligi - 0,06 dan 0,115 $\text{Wt/m}\cdot\text{K}$ gacha;
- C sinf - yuqori issiqlik o'tkazuvchanligi 0,115 dan 0,175 $\text{Wt/m}\cdot\text{K}$ gacha.

7. Yonuvchanlik:

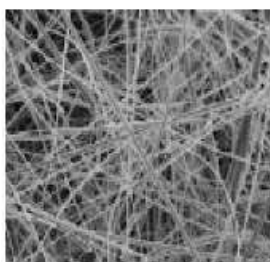
- yonmaydigan (NG);
- tez yonmaydigan (G1);
- o'rtacha yonuvchan (G2);
- odatda yonuvchan (G3);
- tez yonuvchan (G4).

3.8. Issiqlik izolyatsiyalovchi qurilish materiallarining tuzilishi va xossalari.

1. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning asosiy xususiyati-material hajmida bo'shliqlarning ko'pligi. Teshiklarni to'ldiruvchi gazlar, qattiq moddalarga qaraganda issiqlik o'tkazuvchanligi juda past (bu gaz molekulalarining bir-biridan uzoqligi bilan izohlanadi, bu esa ularni issiqlik energiyasini uzatishni qiyinlashtiradi). Shunday qilib, havoning issiqlik o'tkazuvchanligi $\lambda = 0,023 \text{ Vt/(m}\cdot\text{K)}$. Bu ko'rsatkich tinch holatda havo orqali issiqlik uzatilishi uchun amal qiladi. Havo harakati (xususan, konveksiya) ancha kuchli issiqlik almashinuviga yordam beradi. Shuning uchun issiqlik izolyatsion material asosan havodan iborat bo'lishi kerak, u harakatlanish qobiliyatidan mahrum. Agar material quyidagi tuzilmalardan biriga ega bo'lsa, bu mumkin:



Nozik uyali



Tolali



Donli



Qatlamli (lamellar)

3.6-rasm. Issiqlik izolyatsiyalovchi qurilish materiallarining tuzilishi.

Birinchi ikki turdagi materiallar uchun eng yuqori havo miqdori, ya'ni maksimal g'ovaklik mumkin. Uyali tuzilishga ega bo'lgan material uchun (masalan, ko'pik) g'ovaklik 95 ... 98%ga, tolali materiallar uchun (masalan, mineral paxta) 90 ... 95%ga yetishi mumkin. Aralash tuzilish materiallari mavjud.

Materialning mustahkam ramkasi materialining tuzilishi uning issiqlik o'tkazuvchanligiga ham ta'sir qiladi. Agar modda kristalli tuzilishga ega bo'lsa, unda uning atomlari to'g'ri tartibda joylashadi; bu uning yuqori issiqlik o'tkazuvchanligini oldindan belgilab beradi. Shishali tuzilishga ega bo'lgan moddalar atomlarning joylashuvida bunday tartibga ega emas. Shuning uchun,

shisha holatidagi bir xil modda kristallik holatiga qaraganda bir necha marta past issiqlik o'tkazuvchanligiga ega.

Ko'pchilik noorganik issiqlik izolyatsiya materiallari; ramkani tashkil etuvchi modda oynali tuzilishga ega (mineral paxta, ko'pikli shisha va boshqalar). Issiqlik o'tkazuvchanligi va material strukturasining bir xilligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Materialning o'rtacha zichligi asosan uning g'ovaklilikiga bog'liq. Shu bilan birga, g'ovaklik - bu materialning issiqlik o'tkazuvchanligiga bog'liq bo'lgan asosiy omil. Shuning uchun, bilan ma'lum chegaralar ichida

Etarli darajada aniqlik bilan zichlik va issiqlik o'tkazuvchanligi o'rtasidagi bog'liqlikni chiziqli deb hisoblash mumkin. Materialning o'rtacha zichligi qanchalik past bo'lsa, undagi teshiklar shunchalik ko'p bo'ladi va issiqlik o'tkazuvchanligi past bo'ladi. Shuning uchun (X) issiqlik o'tkazuvchanligini tavsiflash uchun siz materialning o'rtacha zichligini ishlatishingiz mumkin

Quyidagi issiqlik izolyatsiya materiallari markalari (kg/m^3) tashkil etilgan: D15, D25, D35, D50, D75, D100, D125, D150, D200, D250, D300, D350, D400, D500, D600. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning zichligi bo'yicha sinfini o'rnatish maqsadga muvofiqligi issiqlik o'tkazuvchanligini aniqlash bilan solishtirganda zichlikni hisoblashning soddaligi bilan ko'rsatiladi.

Namlik materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi, chunki materialning g'ovaklerindeki havoni almashtiradigan suv $\lambda = 0,58 \text{ Wt/(m}\cdot\text{K)}$ ga ega, bu havodan 25 baravar yuqori.

Suv muzlab qolsa, materialning issiqlik o'tkazuvchanligi oshadi, chunki muz uchun $\lambda = 2,32 \text{ Wt/(m}\cdot\text{K)}$. Shuning uchun issiqlik izolyatsiya materiallari namlikni minimal darajada o'zlashtirishi va ish paytida quruq qolishi maqsadga muvofiqdir.

Bunga erishish yo'llari yopiq g'ovaklik, materialning hidrofobikligi va issiqlik izolyatsiyasining quruq holatini ta'minlash uchun konstruktiv choralardir. Issiqlik izolyatsiyasi uchun gigroskopik materiallar kerak emas. Materialni gaz va bug 'o'tkazuvchanligi uni yopiq inshootlarda ishlatishda muhim ahamiyatga ega. Issiqlik izolyatsiyalovchi materialning bug' o'tkazuvchanligi past bo'lganida, u

boshqa material bilan aloqa qiladigan joyda namlik to'planishi mumkin, bu esa strukturaning bu joyida vayronagacha salbiy jarayonlarning rivojlanishiga olib kelishi mumkin.

Issiqlik qarshiligi (issiqlikka chidamlilik) materialdan foydalanishning chegaralangan harorati bilan baholanadi. Bu materialning kimyoviy tarkibiga bog'liq va organik materiallar uchun 10... 150 S dan oshmaydi.

Mineral izolyatsion materiallar, ularning tarkibiga qarab, 500... 800°S gacha qizdirishga bardosh bera oladi. Yuqori harorat uchun maxsus yuqori haroratli va refrakter issiqlik izolyatsiyasi ishlab chiqariladi.

Kimyoviy va biologik qarshilik. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning yuqori g g'ovak tuzilishi va katta sirt maydoni ularni kimyoviy agressiv moddalarning ta'siridan himoyasiz qiladi. Namlik ko'tarilganda tabiiy kelib chiqadigan organik materiallar osongina chiriydi. Kemiruvchilar tomonidan ko'plab izolyatsiya materiallari shikastlangan.

Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning bosim kuchi nisbatan past va 0,2 ... 2,5 MPa ni tashkil qiladi. Materiallar sifatining barqarorligining ko'rsatkichi 10% siqilish deformatsiyasidagi stressdir, chunki materialning siqilishi uning issiqlik o'tkazuvchanligini oshiradi.

Quvvat kuchi > 2,5 MPa bo'lgan materiallarni mustaqil ravishda (o'z-o'zini qo'llab-quvvatlovchi) konstruksiyalarni yopish uchun ishlatish mumkin. Kamroq bardoshli, tashuvchiga, materialga biriktirilganda yoki undagi bo'shliqlarni to'ldirish uchun ishlatiladi. Qanday bo'lmasin, issiqlik izolyatsion materialning kuchi tashish, saqlash, o'rnatish va ish sharoitida uning xavfsizligini ta'minlaydigan darajada bo'lishi kerak.

Issiqlik izolyatsiyasini bajarishning ikki yo'li mavjud:

1) Zavodda (devor panellarida, qoplama plitalarida, sendvich panellarda issiqlik izolyatsion qatlam);

2) to'g'ridan -to'g'ri qurilish maydonchasida.

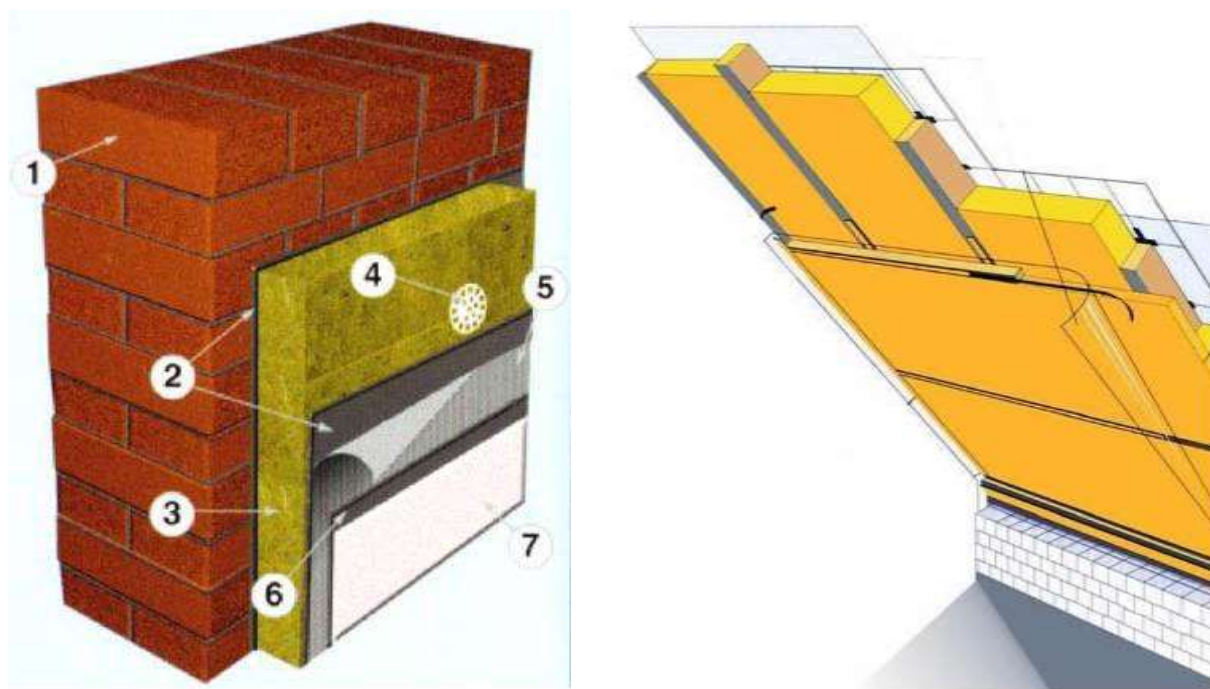
Birinchi turdagi izolyatsiya qattiqligi, mustahkamligi va nisbatan yuqori

zichligi bilan ajralib turadi (1200 gacha). Qurilish maydonida o'tkaziladigan izolyatsiyalash uchun issiqlik izolyatsiyasining asosiy sifatleri egiluvchanlik, egiluvchanlik va quyi zichligi 600 gacha bo'lishi kerak.

Issiqlik izolyatsiyalovchi qatlamni strukturaga kiritish orqali devor izolyatsiyasining afzalligi fabrikada yopuvchi konstruksiyani ishlab chiqarishda qulaydir. Ushbu eritmaning kamchiliklari strukturaning ichki yuzalarida kondensatsiya, bug 'to'sig'iga ehtiyoj bo'lishi mumkin.

Bino sharoitida ishlab chiqarilgan issiqlik izolyatsiyasi odatda asosiy issiqlik izolyatsion qatlam, tashqi himoya qatlami va mahkamlagichlardan iborat.

Izolyatsiya qilingan sirtlarning fazodagi holatiga qarab, binolarning issiqlik izolatsiyasi gorizonttal, moyil va vertikal bo'lib, qurilma usullariga ko'ra, ular plomba, mastik, quyma, konvertli, kombinatsiyalangan va yig'ma-blokli bo'ladi.



1 - izolyatsiya qilingan devor; 2 - yopishqoq kompozitsion; 3 - plitalar izolyatsiyasi; 4 - dubel; 5 - mustahkamlovchi shisha tolali mato; 6 - tekislash qatlami; 7 - pardoqlashni tugatish qatlami.

3.7-rasm. Izolyatsiya qilingan devor yuzalarining fazodagi holati.

To'ldirish izolyatsiyasi issiq va sovuq yuzalarga o'rnatiladi. To'ldirish uchun

tolali, kukunli va granulali materiallar ishlatiladi - mineral va shisha paxta, ko'pikli plastmassa, perlitli qum, pomza, torf, kul.

Kengaytirilgan perlit qumi -100 dan + 875 S gacha bo'lgan izolyatsiyalangan yuzalar haroratida issiqlik izolatsiyali to'ldirish uchun ishlatiladi.

Gorizontal yuzada mexanizatsiyalash vositasi yordamida to'ldirish loyihalashtirilgan zichlikka erishilguncha kerakli zichlik bilan berilgan qalinlikdagi tekis qatlam bilan oziqlanadi, yotqiziladi va tekislanadi. Tugallangan issiqlik izolatsiyasi tashqi ta'sirlardan - atmosfera yog'inlari, puflash, har qanday mexanik shikastlanish va deformatsiyadan ajratilgan bo'lishi kerak.

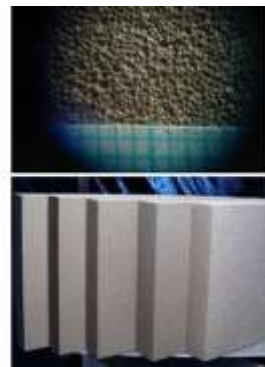
Mastik izolyatsiya odatda quvurlarni issiq va sovuq yuzalar bilan izolyatsiyalash uchun ishlatiladi. Gorizontal sirtlarda mastik qo'shimcha mahkamlagichsiz chiziqlar bilan qo'llaniladi.

Qoplamali issiqlik izolyatsiyasi moslashuvchan materiallar va mahsulotlardan, xususan, mineral kigiz, alyumin folga va shunga o'xshash materiallardan foydalanish bilan tavsiflanadi.

Prefabrik blokli issiqlik izolatsiyasi alohida yig'ma elementlardan iborat - plitalar, plitkalar, chig'anoqlar, segmentlar.

Noorganik issiqlik izolyatsion materiallar va mahsulotlar issiqlikka chidamli, yonmaydi, parchalanishi mumkin emas. Yuqorida aytib o'tilganidek, eng katta foydalanish topildi mineral paxta asosidagi mahsulotlar. Asbest mahsulotlari, perlit va vermikulit, diatomit, tripoli, ko'pikli shisha, ko'pikli beton va gazbetonli izolyatsiyalash.





3.8-rasm. Issiqlik izolyatsion materiallar.

“Mineral paxta” atamasi mineral xom ashyodan olinadigan barcha tolali izolyatsiyani birlashtiradi.

Mineral paxta yuqori issiqlik izolyatsion xususiyatlarini aniqlaydigan yuqori g'ovak materiallarga tegishli. Ommaboplik nuqtai nazaridan, u issiqlik izolyatsiya materiallari orasida birinchi o'rinlardan birini egallaydi.

Bu ko'plab afzalliklari bilan izohlanadi:

- ishlatish uchun qulay va arzon narx (ishlab chiqarish texnologiyasi oddiy, xom ashyo mavjud);
- yong'in xavfsizligining barcha talablariga javob beradi (o'chirilgan);
- gigroskopik bo'lmagan (suv bilan aloqa qilganda, uni darhol qaytaradi va yaxshi shamollatilishini ta'minlaydi);
- ovoz yalıtımı beradi va sovuqqa chidamliligi yuqori;
- uzoq xizmat muddatiga ega.

Mineral paxta o'zining barcha afzalliklari bilan bir qator kamchiliklarga ega:

suv bilan aloqa qilganda izolyatsion xususiyatlarini yo'qotadi:

-o'rnatish vaqtida bug 'to'sig'i va gidroizolyatsiya plyonkasining qo'shimcha qatlamlarini talab qiladi;

-boshqa materiallarga qaraganda kamroq kuchga ega (masalan, ko'pikli shisha).

Agar biz qurilishda ishlatiladigan barcha issiqlik izolyatsion materiallarni 100% olsak, mineral paxta ulushi taxminan 80% ni tashkil qiladi.

Xom ashyoning turiga qarab mineral paxta tosh, torf shishaga bo'linadi. Tosh tolasini ishlab chiqarish uchun xom ashyo toshlar - diabaza, bazalt, ohaktosh, dolomit, loy va boshqalardir.

Shlakli paxta yuqori o'choqli, gumbazli va martenli torflardan, shuningdek rangli metallurgiya shlaklaridan olinadi.

Shisha tola, oynali oynalar ishlab chiqarish uchun, shuningdek singan oynadan yasalgan kompozitsiyaga o'xshash aralashmadan tayyorlanadi.

Mineral paxta sun'iy mineral tolalardan iborat. Uning ishlab chiqarilishi ikkita asosiy texnologik operatsiyani o'z ichiga oladi - eritmani olish va uni eng yaxshi tolalarga aylantirish. Eritma, qoida tariqasida, val eritish pechlarida - gumbaz yoki hammom pechlarida olinadi.

Shunday qilib, mineral paxta - ilgari tomchilarga maydalangan va iplarga cho'zilgan mineral eritmani sovutish natijasida olingan ingichka va egiluvchan tolalar.

Yuqori sifatli mineral jun markazdan qochma puflash orqali ishlab chiqariladi yo'li. Uning texnologik xususiyatlari shundan iboratki, pechdan erigan eritma idishga kiradi, uning tagida juda ko'p mayda teshiklar (qoliplar) bor. Eritma, qoliplardan o'tib, diametri 1-2 mm bo'lgan ingichka oqimlarga aylanadi, keyin portlatiladi.

Puflangan oqimlarning kichik qalinligi tolali bo'lmagan qo'shimchalarning deyarli yo'qligini ta'minlaydi. Tolalini tolaga aylantirish jarayoni tolaning barcha usullari uchun tola-tolali kameralarda amalga oshiriladi.

Olingan tola kameraning pastki qismiga tushadi, bu tasma va plastinkali konveyerdir. Havo doimo pastdan yuqoriga qarab yo'nalishda so'riladi, bu esa tolalarning cho'kishiga yordam beradi.

Tolali tolasi kamerasidan chiqishda paxta yünü oldindan rulon bilan bosiladi, alohida plitalarga bo'linadi yoki qog'oz varaqlari bilan rulonga o'raladi. Mineral jun tolalari odatda uzunligi 2 dan 10 mm gacha, diametri esa 8 mikrondan oshmaydi. Mineral jun navi 0,002 MPa qo'shimcha to'lovi ostida aniqlanadi. Issiqlik o'tkazuvchanligi $0,04 \text{ Wt} / (\text{m} \cdot \text{K})$ dan oshmaydi.





3.9-rasm. Mineral paxta ishlab chiqarish texnologiyasi

Mamlakatimizda va chet elda mineral jun mahsulotlarini keng assortimentda ishlab chiqaradigan zavodlar tarmog'i mavjud. Asosiy mahsulotlar-issiqlik izolyatsiyalovchi matlar va sintetik bog'langan taxtalar.

Tosh juni tabiatan biologik chidamli materialdir. Uning yuzasida patogen mikroorganizmlar rivojlanmaydi. Tosh yundan qilingan issiqlik izolyatsion materiallar yong'in xavfsizligi talablariga javob beradi, "NG guruhi" yong'in tasnifiga ega, har qanday turdagi qurilish inshootlarida cheklovlarsiz ishlatilishi mumkin. Masalan, mineral junli tsilindrlar eng yuqori haroratga ta'sir qiladigan quvurlar uchun ishlatiladi. Qo'llash ob'ektlari bo'lishi mumkin: binolarda issiqlik va suv quvurlari; texnologik va isitish quvurlari, shuningdek elektr stantsiyalarining quvurlari; tutun va chiqindi quvurlari; shamollatish kanallari, yong'inga qarshi va issiqlik izolatsiyasi qoplamasiz yoki metall plitalardan yasalgan qoplamali yoki PVX.

Bo'shashgan mineral jun-bu mineral jun mahsulotlarini (plastinka, mat, silindr va boshqalar) tayyorlashning qo'shimcha mahsuloti. Bu mahsulotlarni ishlab chiqarish jarayonida olingan "so'qmoqlar" ni, so'ngra maxsus mashinada dispersiyani (maydalashni) ifodalaydi.

Iste'molchi sumkalarda, bo'sh va bo'sh holda 0,3 va 0,5 m³ hajmli idishlarda

etkazib beriladi. Ba'zi hollarda bo'lakli (bo'shashgan) mineral jun maxsus aylanadigan tamburlarda granulyatlanadi va issiqlik va ovoz yalitim mahsulotlari ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Shisha yünü Shisha junining nomi tasodifiy emas, u oddiy shisha - soda, ohak, kvarts qumi bilan bir xil xomashyodan qilingan. Shisha yünü asosan puflash usuli bilan olinadi. Ishlab chiqarishning o'ziga xos xususiyati shundaki, mahsulot qadoqlash vaqtida asl hajmiga nisbatan 4 marta bosiladi.

Bu avtotransport vositalarini ixchamlashtirish orqali yanada samaraliroq foydalanish uchun qilingan. Yuqori egiluvchanligi tufayli izolyatsiya materiali qadoqdan chiqarilib ishga tushirilgandan so'ng tezda asl hajmini tiklaydi. Shisha yünü ozgina tolali bo'lmagan qo'shimchalarni o'z ichiga oladi va tebranishga chidamli. Shisha yünü rulonlarda yoki plastinka yoki silindr shaklida sotib olish mumkin. Oxirgi variant quvvur izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.



3.10-rasm. Mineral paxta.

Shisha yünü mineral jun bilan bir xil afzalliklarga ega. Ammo u kuchliroq va ovoz o'tkazmaydigan. Shu bilan birga, shisha junining haroratga chidamliligi bazaltli mineral plitalarga qaraganda past va 450°S dan oshmaydi. Ammo, agar bu material texnik izolyatsiya uchun ishlatilsa, bu juda muhim.

Bunday plitalarning afzalliklari: past namlikni yutish va yuqori quvvat; yuqori yong'inga qarshilik (material 1000°S gacha bo'lgan haroratga bardosh bera oladi);

deformatsiyaga chidamlilik va chidamlilik.

Kaolin yuni va unga asoslangan mahsulotlar yuqori haroratli issiqlik izolatsiyasiga tegishli. Qo'llash harorati 1250-1500°S.

Kaolin yünü ishlab chiqarish uchun xom ashyo kaolinli loy va sof kvarts qumidir. Eritma elektrodli pechda olinadi (erish nuqtasi = 1750°S). Pechning ish maydoni eritish va ishchi zonalardan iborat. Erish zonasi uchta grafit elektrod bilan jihozlangan, ishchi zonasi ikkitadir.

Eritma oqimi 0,6-0,8 MPa bosimdagi bug 'bilan in'eksion naycha yordamida portlatiladi.

Kaolin junining o'rtacha zichligi 60-80 kg / m ³. Kaolin junining issiqlik o'tkazuvchanligi o'rnatish vaqtida tolaning harorati va siqilishiga bog'liq. Paxta momig'ining siqilishi bilan, ya'ni teshiklar hajmining pasayishi bilan, radiatsiya va konveksiya orqali issiqlik o'tkazuvchanligi pasayishi tufayli yuqori haroratlarda issiqlik o'tkazuvchanligi pasayadi.

Kaolin yünü bo'lgan mahsulotlarda bog'lovchi sifatida silikat (suyuq) shisha, alumina tsement, o'tga chidamli gil va kremniy -organik biriktirgichlar ishlatiladi.



3.11-rasm. Mineral paxta.

Kaolin juni tebranishga juda chidamli, suv, bug ' , yog'lar va kislotalarga nisbatan inert, yuqori haroratga chidamliligiga ega (1500 ° C gacha) va suyuq metallar bilan namlanmaydi.

Asbest - bu serpantin yoki amfibol tolali tuzilishdagi minerallarga berilgan nom, ular mexanik stressda ingichka tolalarga bo'linishga qodir. Kimyoviy tarkibi

bo'yicha asbestli minerallar magniy, temir, kaltsiy va natriyning gidrolik silikatlaridir. Tolali tuzilish serpantin guruhining asbestida eng aniq ifodalanadi, uning asosiy turi - xrizotil asbest ($2\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) ni o'z ichiga oladi, shuning uchun u sanoatda eng ko'p ishlatiladi. Xrizotil asbest dunyodagi asbest ishlab chiqarishning 96% ini tashkil qiladi. Xrizotil asbest tolalar o'qi bo'ylab yuqori tortishish kuchiga ega va yumshoq bo'ladi.

Ko'pikli asbestni birinchi turdagi yumshoq teksturali asbestning dastlabki nozik mexanik to'kilishi, so'ngra tolaning kimyoviy reagentlar bilan qo'shimcha dispersiyasi natijasida olinadi. Natijada o'rtacha zichligi $25\text{-}60 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan va issiqlik o'tkazuvchanligi $0,028\text{-}0,45 \text{ Vt/(m}^*\text{K)}$ bo'lgan eng engil issiqlik izolyatsion materiallardan biri hisoblanadi. Qo'llashning cheklangan harorati 400°S . Bu issiqlik va radioprotektiv material sifatida ishlatiladi.



Ishlash harorati 500°S gacha bo'lgan quvurlarni issiqlik izolyatsiyasi va yog'och va yonuvchan narsalarni



Harorati 350°S gacha bo'lgan sanoat uskunalarini issiqlik izolyatsiyasi uchun asbest-magneziya kukuni

himoya qilish uchun asbestli karton.



Sanoat uskunalari va quvurlarni issiqlik izolatsiyasi uchun asbest shnuri



Asbest qog'ozi. U silliq va gofrirovka qilingan bo'lishi mumkin. Quvurlarni izolyatsiyalashda silliq qistirmali sifatida ishlatiladi. Uyali asbestli karton ishlab chiqarish uchun gofrirovka qilingan.

3.12-rasm. Sanoat uskunalari issiqlik izolatsiyalovchi materiallar.

Vermikulit - bu er qobig'idagi gidrotermal jarayonlar ta'siri ostida biotit yoki flogopitdan hosil bo'lgan gidromik guruhidan olingan material.

Kengaytirilgan vermikulit-kumush va oltin rangdagi bo'lakchali zarrachalar shaklidagi erkin oqadigan g'ovakli material bo'lib, u val va gorizontal pechlarda 900–1200 °S haroratda, elementar qatlamlar orasidagi bog'langan suvni o'z ichiga olgan kengayish orqali olinadi. Suv chiqarilganda, xom vermikulit zarralari boshlang'ich hajmini 15-20 yoki undan ko'p marta oshiradi. Issiqlik o'tkazuvchanligi 100°S haroratda 0,048–0,1 Vt/(m*K), harorat 400°S gacha oshishi bilan 0,14–0,18 Vt/(m*K) gacha ko'tariladi.

Material yuqori issiqlik va ovoz yalitim xususiyatlariga ega, toksik emas, chirimaydi, hid yo'q va mog'or tarqalishini oldini oladi. Uning noyob texnik xususiyatlari yuqori haroratga chidamliligi, yong'inga chidamliligi, reflektivligi.

Kengaytirilgan vermikulit asosida quyidagilarni tayyorlang: vermikulit plomba bilan ohak; yong'inga chidamlilik va dekorativlikni oshirish uchun metall konstruktsiyalar uchun yong'inga qarshi qoplamalar, sunta va tolali taxta uchun

qoplamalar; issiqlik izolyatsiya plitalari, qobiqlar, segmentlar; po'lat quvurlarni kanalsiz yotqizish uchun monolitik vermikulitli issiqlik izolatsiyasi.

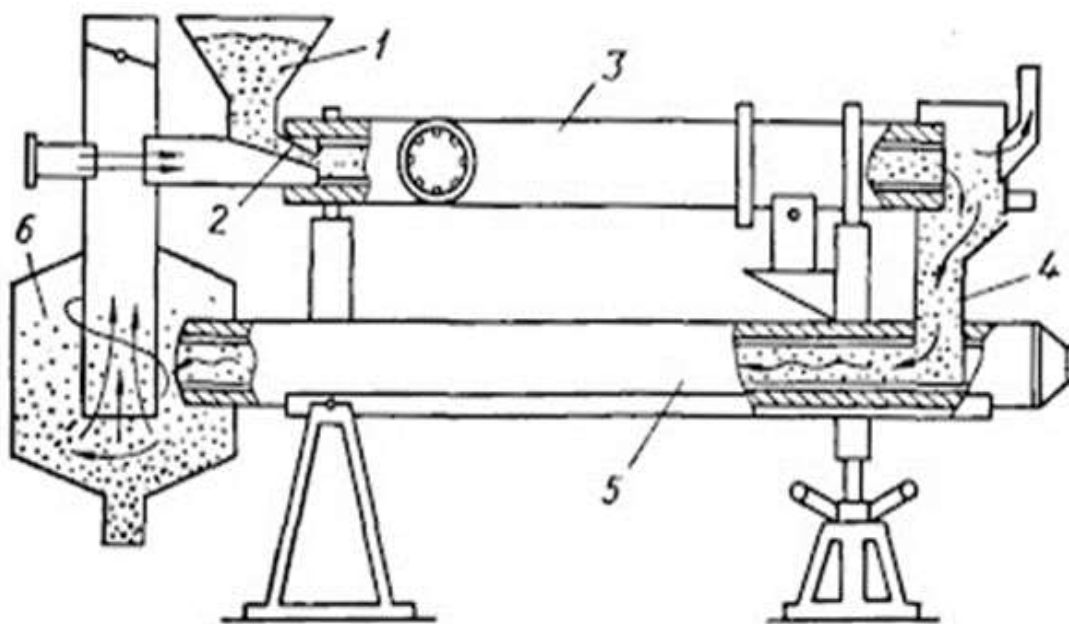


Vermikulit qumi.



Vermikulit shag'ali.

3.13-rasm. Vermikulit xom ashyosi.



1-yuklash ombori, 2-oziquantiruvchi, 3-qurituvchi baraban, perlitga oziqlantiruvchi, 5-quvurli o'choq, 6- siklon.

3.14-rasm. Quvurli o'choq (kombayn) o't o'chirish.

Kengaytirilgan perlit oz miqdordagi gidratlangan suvni (3-5%) o'z ichiga olgan shishasimon tuzilishga ega perlit, obsidian va boshqa vulqon jinslarini

maydalash va yoqish yo'li bilan olinadi. 800-1000 °S haroratgacha tez qizdirilganda, suv bug'ga aylanadi va yumshagan toshni shishiradi. U 5-10 barobar yoki undan ortiq hajmda sharsimon donalarga parchalanadi (donning g'ovakliligi 80-90%).

Kengaytirilgan perlit issiqlik izolyatsiyalovchi to'ldirish sifatida ishlatiladi. Uning asosida issiqlik izolyatsion mahsulotlar (plitalar, qobiqlar, segmentlar, g'ishtlar) hosil bo'ladigan yoki issiqlik izolyatsiyalovchi, ovoz o'tkazmaydigan gips aralashmalari, ohak va beton aralashmalarini o'z ichiga olgan perlitga qabul qiluvchi biriktiruvchi formulalar tayyorlanadi. yutuvchi va dekorativ gipslar tayyorlanadi. Perlit qum va shag'al asosida konstruktiv va issiqlik izolyatsion mahsulotlar (devor toshlari, bo'linma plitalari) tayyorlanadi.



Perlit shag'ali.



Perlit qumi.

3.15-rasm. Perlit shag'ali va qumi.

Shungizit - Kareliyadagi shungit jinslarining shishib ketishi natijasida olinadigan g'ovakli agregatning nisbatan yangi turi. Shungit slanetsi-zich tuzilishga ega bo'lgan qoyaga o'xshash tosh, ularni engil agregat ishlab chiqarish uchun qayta ishlash 1100–1150°S haroratda aylanadigan pechlarda maydalash, tasniflash va qovurish holatiga tushiriladi.

Natijada o'rtacha zichligi 200-450 kg/m³ bo'lgan quyma material olinadi. Yengil va yengil (issiqlik izolyatsiyalovchi) beton ishlab chiqarishda, shuningdek to'ldiruvchi issiqlik izolatsiyasida agregat sifatida ishlatiladi.

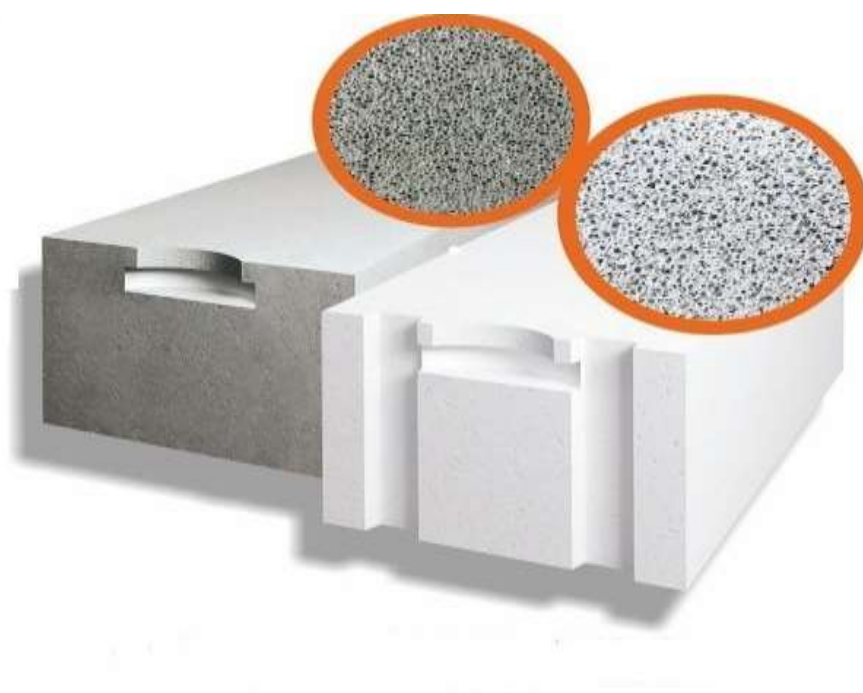
Natriy yoki kaliyli stakan eritmasini sovutish mahsuloti - eriydigan suv shishasi yoki bir bo'lak silikat shishishi natijasida olingan granulalar. O'rtacha zichligi 200-300 kg/m³.



3.16-rasm. Shungizit.

Gazbeton-portlansementining (gazbetonli beton) yoki ohakning kvarts qumi (gaz silikat) bilan aralashmasidan, oldindan tayyorlangan loyni (xamirni) shamollatish vositalaridan (alyuminiy kukuni, pergidrol) shishirishi natijasida olingan uyali issiqlik izolyatsion beton. Issiqlik izolyatsiyali gazbetonli suvning yutilishi - 20%gacha va gaz silikat - 25-30%gacha, shuning uchun gaz silikatdan tayyorlangan mahsulotlar nisbiy namlikda 60%dan yuqori ishlatilmaydi. Har ikkalasidan ham foydalanishning chegaralangan harorati beton navlari - 400 °S. Gazlangan betonning haroratga chidamliligini 700 °S gacha oshirish uchun Portlend tsementiga maydalangan yoqilg'ining yonishidan kul qo'shiladi.

Gazbetonli plitalar qalinligi 800-200 mm bo'lgan (20 mm oralig'ida) 1000 × 500 mm hajmda ishlab chiqariladi.



3.17-rasm. Gazbeton bloklari.

Ko'pikli shisha sinterlovchi shisha kukuni va puflovchi vositalar yordamida ishlab chiqariladi. Ko'pikli oynaning g'ovakliligi yuqori - 95%gacha. 50x50x (8-14) sm o'lchamdagi bloklar yoki plitalar shaklida ishlab chiqariladi. Sovutgichlar inshootlarida, shuningdek, isitish moslamalari va tarmoqlarini izolyatsiyalashda devorlar, shiftlar, pollar va tomlar uchun isitgich sifatida ishlatiladi.

Uning asosiy afzalliklari: suvga chidamliligi, mustahkamligi va ishlov berish qulayligi; sovuqqa chidamliligi va yonmasligi; uzoq xizmat muddati; kimyoviy neytrallik va biologik qarshilik.

Ko'pikli oynaning kamchiliklari ham bor: u yuqori narxga ega va shuning uchun asosan sanoat korxonalarida ishlatiladi; havo o'tishiga yo'l qo'ymaydi. Rangli shisha eritmasidan foydalanganda dekorativ va issiqlik izolyatsion oynalar olinadi. Ushbu materialni qayta ishlash oson. Gazlangan oynaning kamchiliklari uning yuqori narxidir. Ishlab chiqarishda ishchi kuchi, elektr energiyasi va yoqilg'ining birligi xarajatlari boshqa issiqlik izolyatsion materiallarni ishlab chiqarishga qaraganda yuqori. Ko'pikli oynani arralash va mandrelingda tayyor mahsulotlarning rentabelligi sezilarli darajada kamayadi.



3.18-rasm. Ko'pikli shisha.

Issiqlik izolyatsiya materiallarini ishlab chiqarish.

Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallardan foydalanish energiyani tejashning eng muhim usullaridan biridir, shuningdek, strukturaviy elementlarning qalinligini kamaytirishga imkon beradigan muhim texnologik ahamiyatga ega. Issiqlik izolyatsiyalash materiallari past issiqlik o'tkazuvchanligi bilan ajralib turadi va

qurilish inshootlari, sanoat uskunalari va quvurlarni issiqlik izolatsiyasi uchun ishlatiladi. Hozirgi vaqtda ishlatiladigan izolyatsion materiallarning assortimenti juda keng - ko'pikli plastmassalardan tortib polimer va noorganik biriktirgichlarga asoslangan mineral paxta kompozitsiyalarigacha.

Barcha issiqlik izolyatsiya materiallari va ulardan tayyorlangan mahsulotlar turli mezonlarga ko'ra bir necha guruhlariga bo'linadi. Asosiy xom ashyo turiga ko'ra ular ajralib turadi: organik (ko'pikli polistirol, poliuretan ko'pikli, polivinilxlorid ko'pikli, kengaytirilgan polietilen, yog'och tolali izolyatsion plitalar, yog'och beton mahsulotlari va boshqalar) va noorganik (bazalt tolasi, mineral, keramika va boshqalar). shisha tola va ulardan tayyorlangan mahsulotlar, diatomit, kengaytirilgan perlit va vermikulit, kengaygan loy, ko'pikli shisha, gazbeton va boshqalar). Tuzilishi bo'yicha: tolali, donador (bo'shashgan), uyali. Shakli bo'yicha: yassi (plitalar, matlar, kigiz), bo'shashgan (paxta, perlit), shnur (arqonlar, to'plamlar), shaklli (segmentlar, tsilindrlar, yarim tsilindr va boshqalar). Bog'lovchining tarkibi bo'yicha: o'z ichiga olgan va o'z ichiga olmaydi. Issiqlikka chidamliligi bo'yicha: yonmaydi, deyarli yonmaydi va yonmaydi.

Hozirgi vaqtda quyidagi turdagi issiqlik izolyatsiya materiallari eng ko'p ishlatiladi: mineral paxta, bazalt tolasi, shisha tolasi va ulardan tayyorlangan buyumlar, perlitli issiqlik izolyatsiya materiallari, ko'pikli diatomitli issiqlik izolyatsiya materiallari, ko'pikli shisha, uyali beton (ko'pikli beton va gazbetonli beton). va kengaytirilgan loy. Bino va inshootlarning jabhasini pardozlashning zamonaviy texnologiyalari rivojlanishi bilan, komponentlaridan biri polivinilatsetat parchalanishi bo'lgan kompozit polimer va noorganik biriktirgichlar asosidagi tolali issiqlik izolyatsiyalovchi materiallardan yasalgan Rossiya izolyatsiyasi bozori ayniqsa tez sur'atlar bilan o'sib bormoqda.

Qattiq faza va barcha tolali issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning asosiy komponenti-har xil tog 'jinslari va boshqa silikatli materiallarning eritmalaridan, shuningdek, yuqori o'choqli va martenli cürufdan va metallurgiya ishlab chiqarishining boshqa chiqindilaridan olinadigan tolali paxta. Tolali paxta silikat

eritmasining qotishi natijasida hosil bo'lgan oynali tolalar va tolali bo'lmagan qo'shimchalardan iborat. Tolalilar, o'rtacha, diametri 1 - 10 mikron va uzunligi 2 - 3 dan 20 - 30 sm. Mineral paxta eriydigan past jinslar, silikatli sanoat chiqindilari, yuqori o'choqli cüruflar va ularning aralashmalaridan olinadi. . Mineral paxta issiqlik o'tkazmaydigan, ovoz o'tkazmaydigan va ovoz o'tkazmaydigan mahsulotlarni ishlab chiqarishga mo'ljallangan, shuningdek qurilish va sanoatda issiqlik o'tkazmaydigan material sifatida maksimal ish harorati 600-700°S gacha. Yuqori haroratlarda mineral paxta tolalarining sinterlanishi kuzatiladi. Bazalt tolasi va tosh tola bazalt jinslarining (bazaltlar, gabbroslar, diabazalar va shunga o'xshash metamorfik jinslar va marnlar) eriganidan taxminan 1500°S haroratda olinadi. Asosan eriydigan jinslarning sanoat mineral chiqindilari bilan aralashmasidan ishlab chiqariladigan mineral paxtadan farqli o'laroq, bazalt tolasidan yasalgan issiqlik izolyatsion materiallarning xizmat qilish muddati uzoq, tebranishga chidamliligi, issiqlik va suvga chidamliligi oshadi. Bazalt issiqlik izolatsiyasi butun ishlash muddati davomida dastlabki xususiyatlarini o'zgartirmaydi, atrof muhitga zararli moddalar chiqarmaydi va boshqa materiallar bilan zaharli birikmalar hosil qilmaydi. Fiberglas va shisha tola ishlab chiqarish uchun asosiy komponentlar kullet, qum, soda, dolomit, ohaktosh, etybor va boshqa komponentlardir. Tolalilanish jarayoni taxminan 1400°S haroratda erigan shisha massasidan sodir bo'ladi, u defibratsiyalanadi, odatda santrifugalarda markazdan qochish kuchi bilan.

Hozirgi vaqtda tolali issiqlik izolyatsion materiallarni ishlab chiqarishda uchta asosiy tola hosil qilish texnologiyasi qo'llaniladi: markazdan qochiruvchi, ko'p silindrli va o'ralgan-vertikal-puflovchi. Eng keng tarqalgan - markazdan qochma puflash usuli. Shuni ta'kidlash kerakki, bu usul bilan ishlab chiqarilgan paxta past sifatli, ko'p miqdorda (25%gacha) tolali bo'lmagan qo'shimchalar va tola hosil qiluvchi chiqindilar. Burilish-vertikal-puflash usuli eritmani chiqindisiz qayta ishlashni ta'minlaydi, lekin texnologik jarayonda ishlatiladigan platina-rodyum qotishmalarining oz quvvatli va qimmatligi tufayli asosan past mahsuldorlikdagi

liniyalarda ishlatiladi. Santrifuj-rulonli usul (markazdan qochma-ko'p rulonli) chet el amaliyotida eng keng tarqalgan bo'lib, eritmani tez aylanadigan rulonlarga berishga asoslangan. Bu texnologiya Rossiyaning qator yirik korxonalarida ham joriy qilingan.

Tolalili issiqlik izolyatsion materiallardan tayyorlangan mahsulotlarning sifati ko'p parametrlar bilan belgilanadi. Eng muhimlari orasida qattiq fazaning kimyoviy tarkibi, tolali bo'lmagan qo'shimchalarning tarkibi, tolalarning kosmosdagi geometriyasi va yo'nalishi va yuqori sifatli, ekologik toza biriktiruvchi bor.

Qattiq fazaning kimyoviy tarkibi birinchi navbatda issiqlik izolyatsion materiallarning mustahkamligi, issiqlikka chidamliligi, kimyoviy qarshilik kabi xususiyatlarini aniqlaydi. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning mustahkamligi, shuningdek, mahsulotning g g'ovak tuzilishi parametrlari va tolaning kuchlanish yo'nalishi bo'yicha aniqlanadi. Teshiklarning hajm bo'yicha bir xil taqsimlanishi va ularning o'rtacha diametrining pasayishi issiqlik izolyatsion materiallarning mustahkamligini oshiradi. Bosim kuchi vertikal yo'naltirilgan tolalar sonining ko'payishi bilan ortadi. Agregatlarga nisbatan yaxshilangan yopishqoqlik xususiyatiga ega bo'lgan bog'lovchini tanlash ham mustahkamlikka ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Tolali tuzilishi, shuningdek, tolali issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning yana bir muhim xususiyatini beradi - past issiqlik o'tkazuvchanligi, shuningdek, mahsulotning geometrik o'lchovlarini butun ekspluatatsiya davrida ahamiyatsiz darajada qisqarishi va saqlanishi. Har xil turdagi mineral paxtalarning normal o'tkazuvchanlikdagi issiqlik o'tkazuvchanligi $0,034 - 0,045 \text{ Vt/(mm}^{\circ}\text{S)}$ va ko'p jihatdan tolalarning kosmosdagi geometriyasiga va yo'nalishiga bog'liq. Eng samarali issiqlik izolyatorlari tasodifiy yo'naltirilgan tolali mahsulotlardir.

Tolali tolali issiqlik izolyatsiya materiallaridan tayyorlangan mahsulotlarning ko'pchiligi yuqori haroratga chidamliligiga ega, olov tarqalishining oldini oladi va yong'inga qarshi va yong'inga qarshi himoya sifatida ishlatiladi. Ko'proq kislotali

formulalar asosiylarga qaraganda ancha barqaror. Bazalt guruhining jinslaridan tolali mahsulotlarni juda yuqori haroratda ishlatish mumkin. Bazalt tolasi materiallari 1000°S va undan yuqori haroratlarga bardosh bera oladi, va hatto bog'lovchi komponenti vayron bo'lganidan keyin ham, ularning tolalari mustahkam bo'lib, bir-biriga bog'lanib qoladi va o'z kuchini saqlab qoladi va yong'indan himoya qiladi.

Zamonaviy ko'p komponentli bog'lovchilar tolali issiqlik izolyatsion materiallarning muhim tarkibiy qismi bo'lib, ular tolali issiqlik izolyatsion materiallarning operatsion va termofizik xususiyatlariga katta ta'sir ko'rsatadi. Tolalili issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar suvning yuqori singishi bilan ajralib turadi, suvga botirilganda 600% gacha etadi. Va bilganingizdek, issiqlik izolyatsion materialning namligi oshishi uning issiqlik izolyatsion xususiyatlarini sezilarli darajada yomonlashtiradi. Bog'lovchi tarkibidagi hidrofobizatsiya emdirishidan foydalanish suvning emishini 1,5-2% gacha kamaytirishi mumkin. Issiqlik izolyatsiya plitalarini ishlab chiqarish uchun bog'lovchi tanlash bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar ushbu maqsadlar uchun organik va noorganik kelib chiqishi komponentlaridan kompozitsiyalarni qo'llash samaradorligini ko'rsatdi. Hozirgi vaqtda tarkibida polivinilatsetat dispersiyasi, sintetik qatronlar, natriyli suv oynasi, sirt faol moddalar, suv o'tkazmaydigan, changni tozalash va boshqa qo'shimchalarni o'z ichiga olgan biriktiruvchi birikmalar hosil bo'ladigan mahsulotlarning yuqori operatsion xususiyatlarini ta'minlab, issiqlik va suvga chidamlilik ko'rsatkichlarini oshiradi. Yopishtiruvchi xususiyatlar, strukturaning o'zgarmasligi, geometrik o'lchamlarning butun xizmat davomida barqarorligi oshadi.

Poliuretan ko'pikidan issiqlik izolyatsiya qiluvchi materiallarni ishlab chiqarish texnologiyasi-bu har xil ishlab chiqarish usullari va qo'llaniladigan issiqlik izolatsiyasi uchun materiallar ishlab chiqarishning alohida holati. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallardan foydalanish energiyani tejashning eng muhim usullaridan biridir, shuningdek, strukturaviy elementlarning qalinligini

kamaytirishga imkon beradigan muhim texnologik ahamiyatga ega. Issiqlik izolyatsiyalash materiallari past issiqlik o'tkazuvchanligi bilan ajralib turadi va qurilish inshootlari, sanoat uskunalari va quvurlarni issiqlik izolatsiyasi uchun ishlatiladi. Hozirgi vaqtda ishlatiladigan izolyatsion materiallarning assortimenti juda keng - ko'pikli plastmassalardan tortib polimer va noorganik biriktirgichlarga asoslangan mineral paxta kompozitsiyalarigacha. Barcha issiqlik izolyatsiya materiallari va ulardan tayyorlangan mahsulotlar turli mezonlarga ko'ra bir necha guruhlariga bo'linadi. Asosiy xom ashyo turiga ko'ra ular ajralib turadi: organik (ko'pikli polistirol, poliuretan ko'pikli, polivinilxlorid ko'pikli, kengaytirilgan polietilen, yog'och tolali izolyatsion plitalar, yog'och beton mahsulotlari va boshqalar) va noorganik (bazalt tolasi, mineral, keramika va boshqalar). shisha tolali va ulardan tayyorlangan mahsulotlar, diatomit, kengaytirilgan perlit va vermikulit, kengaygan loy, ko'pikli shisha, gazbeton va boshqalar). Tuzilishi bo'yicha: tolali, donador (bo'shashgan), uyali. Shakli bo'yicha: yassi (plitalar, matlar, kigiz), bo'shashgan (paxta, perlit), shnur (arqonlar, to'plamlar), shaklli (segmentlar, tsilindrlar, yarim tsilindr va boshqalar). Bog'lovchining tarkibi bo'yicha: o'z ichiga olgan va o'z ichiga olmaydi. Issiqlikka chidamliligi bo'yicha: yonmaydi, deyarli yonmaydi va yonmaydi.

Issiqlik izolyatsiyalovchi ko'pikli beton-gazlangan engil beton ko'pik, u texnik bilan g g'ovak tsement pastasidan tayyorlanadi ko'pik. Texnik ko'pik ko'pik generatorlarida tayyorlanadi. Ko'pikli razvedka, aluminosulfonaftenik, rezinaponin, neopor va boshqalar ko'pikli beton massasi qaymoqli mustahkamlikka ega va oson qoliplanadi. Undan issiqlik izolyatsion mahsulotlar (plastinkalar, qobiqlar) yoki monolit izolyatsiya tayyorlanadi. Ko'pikli betonning asosiy kamchiligi quritish paytida sezilarli darajada qisqarish deformatsiyalari hisoblanadi va qattiqlashishi.

Ko'pikli keramika materiallariga shamotli, o'ta engil diatomit kiradi. Shamotli o'ta engil og'irliklarni ishlab chiqarish uchun o'tin, shuningdek, o'tga chidamli loy, perlit, vermikulit, kengaygan loy ishlatiladi. Ko'pikli massa

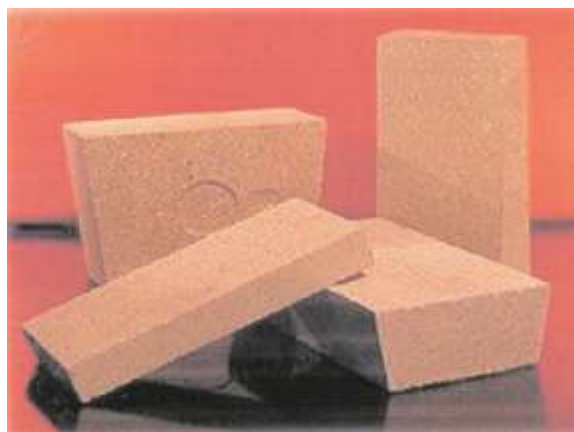
tebranuvchi tegirmonda tayyorlanadi, so'ngra xom g'isht hosil bo'ladi, quritiladi va $t \sim 1320^{\circ}\text{S}$ da yondiriladi. Yonuvchan qo'shimchalar olovga chidamli issiqlik izolyatsiyalovchi keramikalar ham qo'shiladi: kengaytirilgan polistirolli granulalar, talaş yoki texnik ko'pik.

Diatomitning o'ta yengil og'irliklari diatomit va tripolining silika organik cho'kindi jinslari asosida tayyorlanadi, ular asosan amfora kremniydan iborat bo'lib, organik yonish qo'shimchalari (talaş va boshqalar) qo'shiladi. Mahsulotlar plastmassa usulda kamar presslarida hosil bo'ladi, so'ng quritiladi va otiladi.

Ultra yengil ko'pikli diomit eng yupqa keramik materialdir, lekin u avvalgisiga qaraganda qimmatroq. Bu juda yengil vazn diatomit va texnik ko'pikni aralashtirish orqali tayyorlanadi. Yuqori g'ovak refrakter keramika sanoat pechlari, issiqlik quvurlari va boshqa issiqlik uskunalarini issiqlik izolatsiyasi uchun ishlatiladi.



Shamot.



Diatomit.

3.19-rasm. Ultra yengil ko'pikli shamot va diomit materiallari.

Ultra yengil ko'pikli shamot va diamit materiallari.

Nomlanishi	Markasi	Issiqlik o'tkazuvchanligi	Bosim kuchi	Qo'llash harorati
Shamotli ultra engil og'irlik	400	$\leq 0,149$	0,8-1,2	1600
Diatomitli ultra engil og'irlik	500	$\leq 0,116$	0,6	900
Penodiatomitli ultra engil og'irlik	350-450	0,087-0,11	0,6-0,9	800

Sellyuloza tilasining (ecowool) tarkibi bir xil emas. Uning asosiy qismi yog'och tolasi - 80%, kichik qismi - yong'inga qarshi (borik kislotasi) - 12%, antiseptik (natriy tetraborat) - 7%. Material nozik taneli tuzilishga ega. Quruq va ho'l uslublarga mos keladi. Nam usul uchun maxsus uskunalar kerak bo'ladi, chunki paxta paxta uchib ketadi. Quruq usul oddiyroq ko'rinadi: material to'ldiriladi va kerakli zichlikka o'rnatiladi.

Afzalliklari: ishlab chiqarish va o'rnatishning arzonligi va xavfsizligi; bir xil uslub va yuqori issiqlik izolyatsiyasi; issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlarini kamaytirmasdan bo'shliqlar va chuqurchalarni izolyatsiyalash va namlik almashinuvi.

Materialning kamchiliklari quyidagilarni o'z ichiga oladi.

yotqizishning yonuvchanligi va mehnat zichligi;

past bosim kuchi ("suzuvchi" pollar uchun materialdan foydalanishni imkonsiz qiladi).



3.20-rasm. Sellyuloza tilasi.

Issiqlik izolyatsiyasi - alyuminiy, mis, guruch, po'lat va boshqa metall plyonkalardan tayyorlangan issiqlik izolyatsiyasining maxsus turi. Boshqalarga qaraganda ular alyumin folga ishlatadilar, uni alfol deb ham atashadi. Alfolning issiqlik o'tkazmaydigan xususiyatlari uning emissiyasiga ega bo'lganidan 10-15 barobar kam.

Qurilish materiallari, silliq silliq sirt va shuning uchun issiqlik nurlarini yaxshi aks ettiradi, bu esa atrof -muhitga issiqlik yo'qotilishini kamaytiradi.

Sanoat qog'ozga asoslangan reflektiv izolyatsiyani (BAP) ishlab chiqaradi. Bu taroqlarga yopishtirilgan alyumin folga-alfolli gofirovka qilingan qog'oz tasmasi. Qog'oz asosidagi issiqlik izolatsiyasi eng yengil izolyatsion materiallarga qaraganda 3-5 barobar, kema qurishda ishlatiladigan burmalangan folga nisbatan 3 barobar samaraliroq.

Qo'llanish sohasi: hammom va saunalarda izolyatsiya; "issiq zamin" tizimlarida; devorlar, shiftlar, tomlar, chodirlar, mansard va podvallarni izolyatsiyalash; isitish radiatorlari orqasida; suv ta'minoti va isitish tizimlarida quvurlarni izolyatsiyalash.



3.21-rasm. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar.

Organik issiqlik izolyatsion materiallar va buyumlar.

Organik xom ashyoga asoslangan materiallarning ko'p qismi (yog'ochni qayta ishlash va arralash chiqindilari, notijorat yog'och, qamish, somon, o't va boshqa sanoat va qishloq xo'jaligi chiqindilari) plitalar va bloklar shaklida ishlab chiqariladi.



3.22-rasm. Organik issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar.

Ularni ishlab chiqarish uchun asosiy xom ashyo yog'ochdir, asosan chiqindilar shaklida (talaş, talaş, taxta, lata) va tolali tuzilishga ega boshqa o'simlik xom ashyosi (qamish, somon, past parchalanadigan yuqori hijob, zig'ir va kenevir) yong'inlar va boshqalar).

Organik TIMning asosiy kamchiliklari - yonuvchanlik, parchalanish tendentsiyasi (past biostabillik). Yog'och va boshqa o'simlik chiqindilaridan mahalliy issiqlik izolyatsion materiallarni ommaviy ishlab chiqarish uchun foydalanish iqtisodiy jihatdan foydali va ekologik muammoni hal qilishga yordam beradi, ya'ni ularni yo'q qilish orqali atrof-muhit ifloslanishini kamaytirishga imkon beradi. Yong'inga chidamliligi, biostabilligi va suvga chidamliligini oshirish uchun organik asosli TIMga yong'inga qarshi vositalar, antiseptiklar va suv o'tkazmaydigan moddalar kiritiladi.

Fiberboard (tolali taxta) notijorat yog'och, arralash va yog'ochni qayta ishlash sanoati chiqindilaridan, chiqindi qog'ozdan, shuningdek somon, makkajo'xori, paxta va boshqa o'simliklardan tayyorlanadi. Yog'och tolali izolyatsiyalash va izolyatsiyalash-pardozlash taxtalarining o'rtacha zichligi $150-350 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,046-0,093 \text{ Vt/(m}^*\text{K)}$, bukme quvvati $0,4-2,0 \text{ MPa}$ dan kam emas. Tolali taxtaning afzalliklari bilan bir qatorda kamchiliklari ham bor. Ular suvni yuqori singdirish xususiyatiga ega (kuniga 25% gacha), yuqori gigroskopik (normal sharoitda 15% gacha) va atrofdagi namlik o'zgarganda o'lchamlarini o'zgartiradilar.



3.23-rasm. Tolali taxta.

Yog'och qipikli plita - sintetik qatronlar qo'shilishi bilan yog'och chiplarini bosish orqali olingan mahsulotlar. Tolali taxtasi singari, ular har xil zichlikka ega.

Fiberboard - bu yog'ochdan yasalgan maxsus talaşlardan (yog'och tolasi) va

noorganik biriktirgichdan yasalgan taxta materiali. Fiberboard maxsus mashinalarda ingichka va tor tasmalar shaklida olinadi. Birlashtiruvchi sifatida portlend tsement ishlatiladi, kamroq magnezial bog'lovchi. Yog'ochli jun avval kaltsiy xlorid, suvli shisha yoki oltingugurtli alumina eritmasi bilan minerallashtiriladi, so'ngra tsement va suv bilan aralashtiriladi. Plitalar 0,5 MPa bosim ostida quyiladi. Magneziya fibrolitining kuchi sementga qaraganda ancha yuqori, chunki quritish paytida yog'och hujayralarida kristallanish tuzlari uning qisqarishini oldini oladi va bu magneziya toshining junga yopishishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Magnezial fibroliti sement bilan solishtirganda suvga chidamliligi past va gigroskopikligi yuqori.



3.23-rasm. Yog'och va fibrolit tolali plitalar.

Mantar ekologik toza materiallarga tegishli. Mantar dunyoning ko'plab mamlakatlarida mashhur bo'lib, u pardoqlash materiallarini ishlab chiqarishda ishlatiladi. Elektr vilkasi o'tkazuvchan emas va statik elektrni yig'maydi. Odamlarni radiatsiya ta'siridan himoya qiladi.

U juda ko'p ijobiy xususiyatlarga ega:

siqilish va parchalanishga moyil emas, engil vaznga ega;

bardoshli, lekin ayni paytda kesish oson;

bardoshli va kimyoviy inert; kemiruvchilar hujumiga yaxshi qarshilik ko'rsatadi; yonib ketmaydi (issiqlik izolatsiyasida ochiq olovga tushganda, tiqin

faqat yonadi, zararli moddalar chiqarmaydi - fenollar va formaldegidlar).

Issiqlik izolyatsiyasi uchun qalinligi 50 mm gacha bo'lgan taxtalar ishlatiladi va qo'llash harorati 120°S dan oshmaydi.



3.24-rasm. Yog'och tolali plitalar.

Torf izolyatsiyalovchi mahsulotlar - bu hijobdan qoliplash va issiqlik bilan ishlov berish natijasida olingan issiqlik izolyatsion materiallar. Torf mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun xom ashyo torfli botqoqlarning yuqori qatlamlaridan zaif parchalanadigan sfagnum moxidir ("oq mox"), u tolali tuzilishini saqlab qoldi va yoqilg'i va qishloq xo'jaligi o'g'itlari sifatida ishlatilmadi. Dunyodagi hijob zaxiralarining qariyb 50 foizi Rossiyada joylashgan. Hijob izolyatsiyalovchi mahsulotlar, asosan, sellyuloza - 5-6% hijobli suvli suspenziyadan nam usulda tayyorlanadi. Torf izolyatsiya plitalari ochiq teshikli teshiklari bo'lgan nozik g'ovak strukturaning bir hil tolali tuzilishi bilan ajralib turadi. Torf plitalarining g'ovakliligi 84 dan 91%gacha.



3.25-rasm. Torf izolyatsiya plitalari.

“Kigiz” umumiy nomi ostida organik issiqlik izolyatsiya materiallari guruhi mavjud. Bu materiallarning xarakterli xususiyatlari quyidagilardir: ularning tolali tuzilishi, organik kelib chiqishi (sintetik tolalar, hayvon tolalari - jun yoki o’simlik kelib chiqishi). Issiqlik izolyatsiyasi fazilatlari nuqtai nazaridan eng samaralisi: poliester (kiyim uchun maxsus izolyatsiya) chiqindilari, qurilish kigizlari (o’ralgan hayvonlarning sochlari; yoki sintetik mo’yna chiqindilari bilan to’ldirilgan polietilen plyonkali matlar, ipli chiqindilar); yoki sintetik tolalardan qilingan kigiz). Bunday materiallarning o’rtacha zichligi $10-80 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o’tkazuvchanligi $0,03-0,07 \text{ Vt/(m K)}$. bu materiallar yonuvchan va asosan qishloq uylarida yog’och uylar qurilishida tashqi eshiklarni, deraza romlarini izolyatsiyalash uchun ishlatiladi. Ular arzon, yaxshi bug ‘gidroizolyatsiyasi bilan etarlicha bardoshli.



3.26-rasm. Sintetik tolalardan tayyorlangan kigiz.

ISSIQLIK IZOLYASTIYASI MATERIALLARINING ASOSIY XOSSALARI

Tayanch iboralar: *issiqlik izolyatsiyasi, mineral paxta, shisha paxta, bazalt tolasi, ko'pik shisha, perlit, asbest, yengil beton, yog'och tolali plita, yog'och payraxali plita, fibrolit, arbolit, ko'pikpolistirol, ko'pikpoliuretan, akmigran, akminit, gazsilikat, gips plitalari, ko'pikpolietilen.*

4.1. Umumiy ma'lumotlar

Turar joy binolarida devorlar va to'suvchi konstruksiyalar gaz va havo o'tkazuvchan bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Namlik yuqori bo'lishi ehtimoli mavjud bo'lgan sanoat binolari issiqlik izolyatsiyasi materiallari bilan qoplanganda xonaning ichki tomonidan kafolatli gidroizolyatsiya vositalari bilan himoyalaniishi kerak.

Issiqlik izolyatsiyasi materiallari yonuvchanligi 800-850⁰S haroratda 20 daqiqa davomida ushlab turib aniqlanadi.

Har bir material uchun ishlatish ruxsat etilgan harorat belgilangan bo'lib, ushbu chegaradan yuqori haroratda buyumlarning fizik-mexanik xossalari o'zgarishi mumkin. Yonadigan materiallar ishlatilganda ularni yonishdan saqlash chora-tadbirlarini ko'rish maqsadga muvofiqdir.

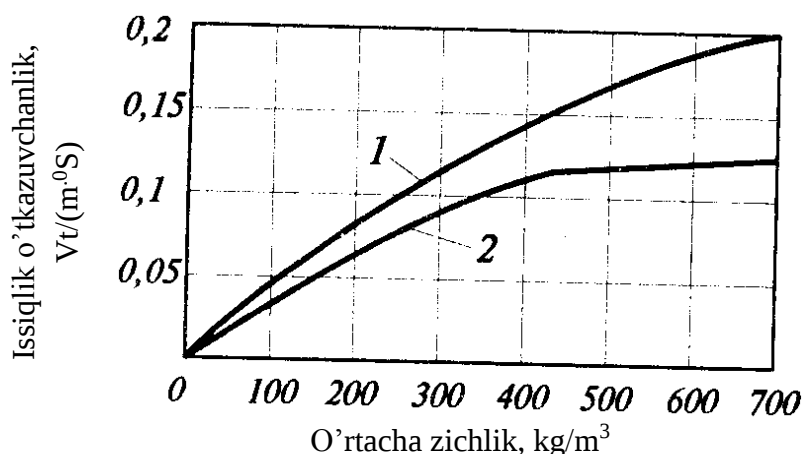
4.2 Issiqlik-fizik xossalar

Qurilish materiallarining issiqlik o'tkazuvchanligi material skeleti, g'ovakligiga to'lgan havo va namlikning issiqlik o'tkazuvchanligi funktsiyasidir. Material skeleti amorf moddadan iborat bo'lsa, kristall tuzilishdagi materialga nisbatan issiqlik oqimini kam o'tkazadi. Material g'ovakligida namlik yuqori bo'lsa, issiqlik oqimi tezlashadi. Shuning uchun material g'ovakligining quruq

havoga to'lishi maqsadga muvofiqdir. Bu holatda quruq havoning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti minimal bo'lib, $0,023 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ tashkil etadi. Material g'ovakligi suvga to'la bo'lsa, issiqlik o'tkazuvchanlik havo bilan to'lganga nisbatan 25 marta yuqori bo'ladi ($\lambda_w=0,58 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$).

Qurilish materiali g'ovakligida suvning muzlashi issiqlik o'tkazuvchanlikni keskin oshirada, chunki, muzning issiqlik o'tkazuvchanligi $2,32 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ tashkil etadi. Shu sababli qurilish tizimida issiqlik izolyastiyasi materiallarini namlanishdan va muzlashdan saqlash zarur.

Ba'zi qurilish materiallaridan (magnezial bog'lovchili olovga bardoshli buyumlar, metallar) tashqari, ko'pchilik materiallarda harorat ta'sirida issiqlik oqimi tezlashadi. Ushbu holat issiqlik agregatlari va teplotrassalarni izolyastiyalashda hisobga olinadi va "Qurilish issiqlik texnikasi" QMQga asoslanib me'yorlashtiriladi.



1-noorganik materiallar; 2-organik materiallar.

4.1-rasm. Issiqlik izolyastiyasi materiallarining o'rtacha zichligi va issiqlik o'tkazuvchanligi o'rtasida bog'lanish

Issiqlik izolyastiyasi materiali o'rtacha zichligi va issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti o'rtasidagi bog'liqlik 4.1-rasmida berilgan.

Umuman, issiqlik izolyastiyasi materiallari strukturasi amorf moddali skeletga, quruq havoga to'lgan yupqa devorli mayda g'ovaklikka ega bo'lishi

maqsadga muvofiqdir.

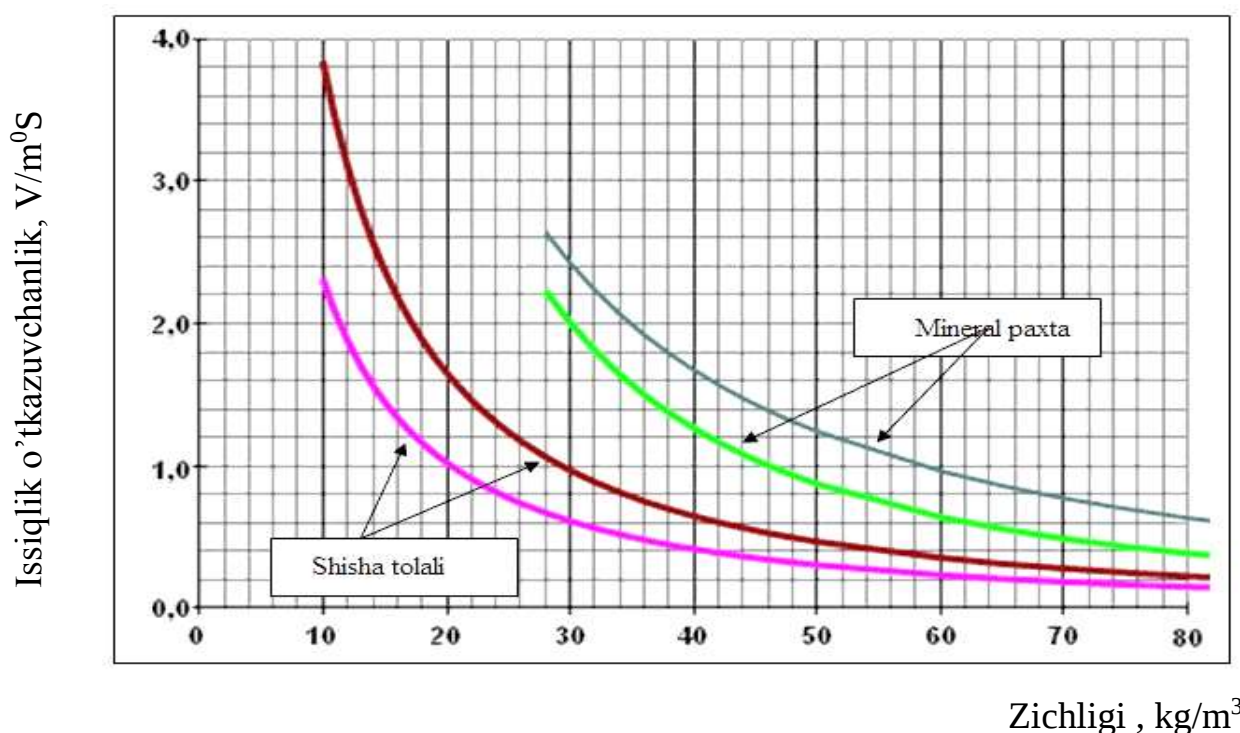
4.3 Fizik-mexanik xossalar

Issiqlik izolyastiyasi materiallarning siqilishdagi mustahkamligi materialning yuklama (zo'riqish) ta'sirida 10% deformastiyalanishi bilan aniqlanadi. Bunda buyumning qalinligi 10% o'zgaradi.

Materialning siqiluvchanligi muayyan yuklama ta'sirida qalinligini o'zgartirish qobiliyatiga aytiladi. Siqiluvchanligi jihatidan materiallar quyidagicha tavsiflanadi: yumshoq M-deformastiyalanish 30% yuqori; yarimbikr PJ-deformastiyalanish 6-30%; bikr J-deformastiyalanish ko'pi bilan 6%.

Siqiluvchanlik 0,002 MPa solishtirma yuklama ta'sirida siqilishdan hosil bo'lgan deformastiya bilan izohlanadi.

Issiqlik izolyastiyasi materiallarining siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,2-2,5 MPa atrofida bo'ladi. Tolali materiallar (plitalar, qobiqlar, segmentlar) mustahkamligi asosan egilishdagi mustahkamlik chegarasi bilan belgilanadi.



4.1-rasm. Tolali issiqlik izolyatsion materiallarning tuzilishi va issiqlik o'tkazuvchanligi.

Noorganik materiallarning egilishdagi mustahkamligi 0,15-0,5 MPa, yog'och tolali pressmateriallarniki esa 0,4-2 MPa bo'ladi. Mineral tolali paxta, shisha tolali paxta, asbest karton kabi egiluvchan issiqlik izolyastiyasi materiallari cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi bilan xarakterlanadi.

Issiqlik izolyastiyasi materiallarining mustahkamligi bog'lovchining turiga, tayyorlash texnologiyasiga bevosita bog'liq bo'ladi. Ularning mustahkamligi tashish, saqlash, montaj qilish va ishlatilish davrida butunligini kafolatlashi kerak.

Issiqlik izolyastiyasi materiallarining suv shimuvchanligi juda katta oraliqda o'zgaradi. Masalan, o'ta engil penoplastlarning massa bo'yicha suv shimuvchanligi hususiy massasiga nisbatan 20-40 marta katta bo'lishi mumkin. Material g'ovaklari yopiq bo'lsa, suv shimuvchanligi kam bo'ladi.

Materiallarning suv shimishi issiqlik izolyastiyasi xususiyatlarini keskin kamaytiradi va shu bilan birga mustahkamligini pasaytiradi.

Ularning suv shimuvchanligini kamaytirish maqsadida tarkibiga gidrofobizastiyalovchi qo'shimchalar qo'shish, yuzasini gidroizolyastion materiallar bilan qoplash va zichlashtiruvchi moddalarni yuzaki (5-10mm) shimdirish va boshqa usullarni qo'llash mumkin.

Binolar qurilishida issiqlik izolyastiyasi materiallarining ishlatilishi xonalarni devorlar orqali tabiiy shamollashiga qarshilik qilmaydi.

Turar joy binolarida devorlar va to'suvchi konstrukstiyalar gaz va havo o'tkazuvchan bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Namlik yuqori bo'lishi ehtimoli mavjud bo'lgan sanoat binolari issiqlik izolyastiyasi materiallari bilan qoplanganda xonaning ichki tomonidan kafolatli gidroizolyastiya vositalari bilan himoyalaniishi kerak.

Issiqlik izolyastiyasi materiallari yonuvchanligi 800-850⁰S haroratda 20 daqiqa davomida ushlab turib aniqlanadi.

Har bir material uchun ishlatish ruxsat etilgan harorat belgilangan bo'lib, ushbu chegaradan yuqori haroratda buyumlarning fizik-mexanik xossalari o'zgarishi mumkin. Yonadigan materiallar ishlatilganda ularni yonishdan saqlash

chora-tadbirlarini ko'rish maqsadga muvofiqdir.

Issiqlik izolyastiyasi materiallari bevosita kimyoviy va biologik agressiv muhitlarda ishlatilmasa ham, agressiv gazlar, bug'lar ularni vaqt davomida buzilishiga sabab bo'ladi. Korroziya jarayoni issiqlik izolyastiyasi materiallariga konstruktiv xususiyatlar ham berilganda yuz berishi ehtimoli yuqori bo'ladi.

Mineral bog'lovchilar asosidagi issiqlik izolyastiyasi materiallari odatda kuchsiz kislotalar, ishqorlar, tuz eritmalari va biologik muhitlarga chidamli bo'ladi. Material kuchli kislota va ishqorlar ta'sirida bo'lishi ehtimoliga qarab polimer bog'lovchilarning turi tanlanishi mumkin. Masalan, rangli metallurgiya stexlarida furan, epoksid, fenol-formaldegid polimerlari asosidagi issiqlik izolyastiyasi materiallari ishlatiladi. Organik bog'lovchilar (elimlar, kraxmal, karboksilmetilstellyuloza) va to'ldirgichlar (yog'och, kanop) asosidagi issiqlik izolyastiyasi materiallari biologik muhitlar ta'siriga, ya'ni mikroorganizmlar, zamburug'lar, chumoli va termitlarga chidamli bo'lishi kerak.

Biologik muhitlarga chidamliligini oshirish uchun issiqlik izolyastiyasi materiallari tarkibiga antiseptik moddalar kiritish va namlanishdan himoyalash maqsadga muvofiqdir.

4.4. Noorganik issiqlik izolyastiyasi materiallari

Noorganik issiqlik izolyastiyasi materiallariga mineral paxta, bazalt tolasi, shisha tolasi va paxtasi, keramik paxta, engil betonlar, ko'pik shisha, ko'pchitilgan sochiluvchan perlit va vermikulit, asbest to'ldirgichli buyumlar va boshqalar asosidagi buyumlar va boshqalar kiradi.

4.4.1 Mineral paxta asosidagi buyumlar

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

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

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

Markazdan qochirma usulda eritma oqimi vagranka teshigidan stentrifuga diskiga tushadi va tolaga aylantirilib sochiladi. Hosil bo'lgan mineral tola kameradagi to'xtovsiz harakatlanadigan to'r ustiga yig'iladi.

O'rtacha zichligiga qarab mineral paxta (kg/m^3) 75, 100, 125 va 150 markalarga bo'linadi. Mineral paxta olovbardosh, gigroskopligi kichik va suv muhitiga chidamli, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti kichik ($\lambda=0,04-0,55 \text{ Wt/(m}^0\text{S)}$), biologik muhitlarga bardoshli materialdir.

Mineral paxtani tashish, saqlash, ishlatish oson bo'lishi uchun granulalanadi (yumaloqlanadi). U maxsus qog'ozlarga o'ralgan holda tashiladi; devorlar bo'shliqligi, qavatlararo plitalar kovaklari, issiq suv magistrallari va boshqa konstrukstiyalarda issiqlik izolyastiyasi materiali sifatida ishlatiladi.

Mineral paxta namat, matolar, (to'shak) yarim biki va biki plitalar, gofri tuzilishidagi buyumlar, qobiqlar, segment va boshqa buyumlar tayyorlash uchun yarim fabrikat hisoblanadi.

Mineral paxta matlar list yoki o'rama material bo'lib, bitta yoki ikkala matni pishiq iplar bilan tikiladi va bitum shimdirilgan qog'ozga o'raladi. Matlar uzunligi 3000-5000 mm, eni 500 va 1000mm va qalinligi 50-100 mm o'lchamlarda bo'ladi. Mat o'rtacha zichligi (kg/m^3) bo'yicha 100 markada ishlab chiqariladi.

Uning issiqlik o'tkazuvchanligi $0,04 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$. Matlar grajdan va sanoat binolarining to'sish konstrukstiyalari, texnologik uskunalar va truboprovodlarni issiqlik izolyastiyasi uchun qo'llaniladi.

Mineral paxta qattiq plitalar yuqori darajada bikr bo'lib, fenol-formaldegid yoki karbamid-formaldegid va boshqa polimer bog'lovchilar asosida ishlab chiqariladi. An'anaviy texnologiyaga binoan (xo'l usul) qattiq plitalar vakuum presslarda $150-180^0\text{S}$ haroratda olinadi.

Bunda o'rtacha zichligi $180-200 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,047 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ li qalinligi $30-70 \text{ mm}$ bo'lgan plitalar tayyorlanadi.

Zamonaviy texnologiyada plitalar qattiq tolalari vertikal yo'nalishda bo'lgan holda 10 va 17-etajli presslarda ishlab chiqariladi. Vertikal yo'naltirilgan tolalar ($55-65\%$) ko'p bo'lsa, qattiq plitalarning siqilishdagi mustahkamligi yuqori bo'ladi.

Qattiq plitalar uzunligi $900-1800 \text{ mm}$, eni $500-1000 \text{ mm}$, va qalinligi $40-100 \text{ mm}$ o'lchamlarda ishlab chiqariladi. O'rtacha zichligi (kg/m^3) bo'yicha qattiq plitalar 50, 75, 125, 175, 200 va 300 markalarda bo'ladi.

Qattiq plitalar qurilish konstrukstiyalari, texnologik uskunalar va truboprovodlarni issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

Gofri strukturali mineral paxta buyumlar tarkibida 30% gacha vertikal yo'naltirilgan tolalar 30% bo'lib, o'rtacha zichligi $140-200 \text{ kg/m}^3$. Bu plitalar deformativligi kichik va mustahkamligi gorizonta yo'nalgan tolali plitalarga nisbatan 1,7-2,5 marta yuqori bo'ladi.

Mineral paxta bikr plitalar va fason buyumlar (qobiqlar, segmentlar, yarim stilindrlar) polimer, bitum va mineral bog'lovchilar (stement, giltuproq, suyuq shisha va boshq.) asosida ishlab chiqariladi. Mustahkamligini oshirish maqsadida bikr plitalar tarkibiga kalta tolali asbest kukuni kiritiladi. Plitalarning o'rtacha zichligi $100-400 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,051-0,135 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$, qalinligi $40-100 \text{ mm}$ bo'ladi.

Mineral paxta yarim bikr va yumshoq plitalar polimer, bitum va kraxmal bog'lovchilar asosida ishlab chiqariladi. Polimer bog'lovchilar asosidagi buyumlar (plitalar, stilindrlar, segmentlar, matlar) mustahkamligi yuqori va ko'rinishi chiroyli bo'ladi.

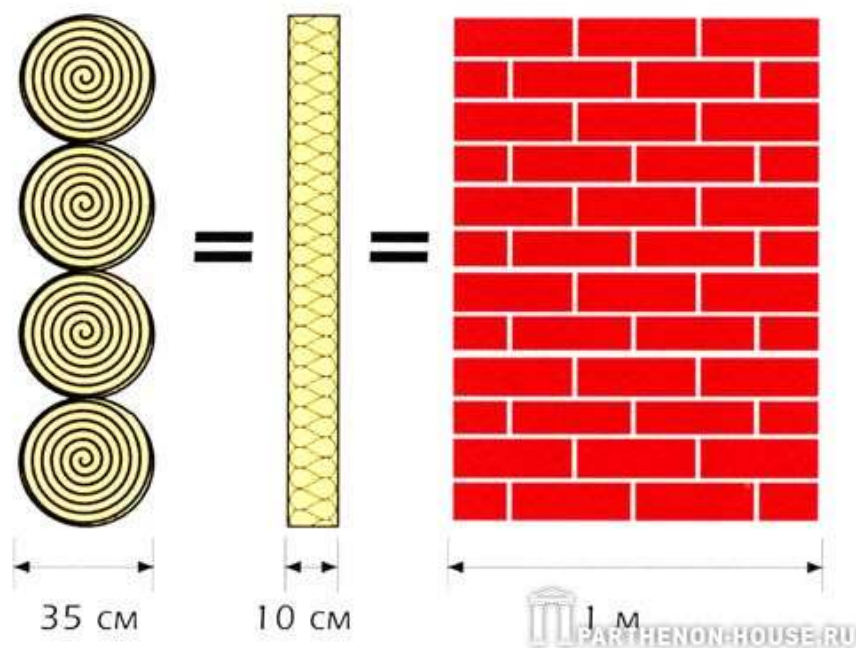
Plitalarning o'rtacha zichligi $35-250 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,041-0,07 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$. Ular cherdaksiz yopmalar va cherdak orayopmalarini isitish, grajdan va sanoat binolarining devorlarini hamda texnologik uskunalar sirtini issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

Bazalt tolasi bazalt toshini eritib tolaga aylantirib tayyorlanadi. Bazalt tolali paxta olovbardosh matolar, lentalar, plitalar olishda ishlatiladi. Ular agressiv muhitlarga chidamli bo'ladi. Bazalt tolali paxta 130 kg/m^3 o'rtacha zichlikda (harorat 0^0S) bo'lganda issiqlik o'tkazuvchanligi $0,35 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ tashkil etadi.

4.4.2 Shisha paxta asosidagi buyumlar

Oson eriydigan shishalarni maxsus texnologiyalar vositasida paxtaga aylantiriladi. Xom ashyo sifatida shisha olish shixtasi (kvarst qumi, kalstiyashtirilgan soda va natriy sulfat) va shisha siniqlari ishlatiladi. Shisha paxta olish jarayoni quyidagicha: shisha massasi $1300-1400^0\text{S}$ haroratda vannali pechlarda eritish; shisha tolalarni tayyorlash; buyumlarni qoliplash.

Shisha tolalar suyultirilgan massadan cho'zish va puflash usullarida tayyorlanadi. Shtabik usulida shisha tolalar shisha tayoqchalarini eriguncha qizdirib, aylanma barabanlarda cho'ziladi. Filer usulida suyuqlantirilgan shisha massasi filer teshiklari orqali (uncha katta bo'lmagan) o'tkazilib, barabanlarga o'rab cho'ziladi. Puflash usulida shisha tola suyuqlantirilgan shisha massasi siqilgan havo yoki bug' oqimi ta'sirida sochib yuboriladi.



Ishlatilish sohasiga ko'ra tekstil va issiqlik izolyastiyasi (shtapel) shisha tolalari ishlab chiqariladi. Tekstil tolalarining o'rtacha diametri 3-7 mkm, issiqlik izolyastiyasi tolasi esa 10-30 mkm.

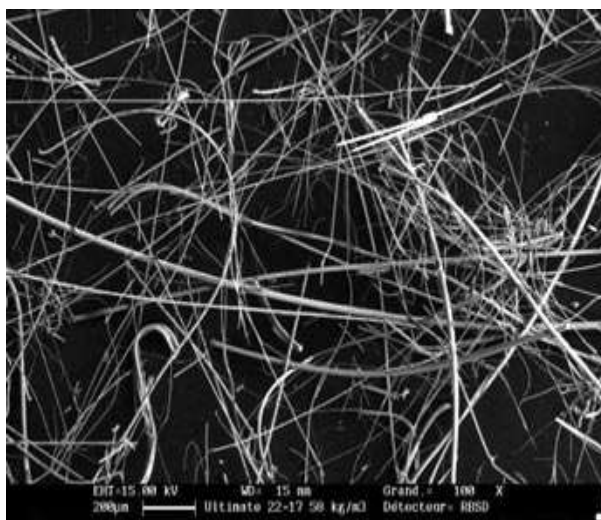
Shisha tolalari uzunligi, kimyoviy muhitlarga bardoshliligi hamda mustahkamligininig yuqoriligi bilan mineral tolalardan farqlanadi. Shisha paxtaning o'rtacha zichligi $75-125 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,04-0,052 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$, issiqlikka chidamliligi 450^0S . Shisha toladan plitalar, polosalar, armaturalar, to'qima va noto'qima buyumlar va boshqa materiallar tayyorlanadi. Matlar va polosalar shisha tolalarini shisha ip bilan tikib mahkamlab olinadi. Bu buyumlarning o'rtacha zichligi 175 kg/m^3 gacha, issiqlik o'tkazuvchanligi ko'pi bilan $0,04-0,05 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$. Matlar uzunligi 1000-3000 mm, eni 200-700 mm va qalinligi 10-50 mm holda ishlab chiqariladi.

Shisha tolali va polimer bog'lovchilar asosida yarim bikr plitalar olinadi. Ularning o'rtacha zichligi 75 kg/m^3 , issiqlik o'tkazuvchanligi $0,047 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$.

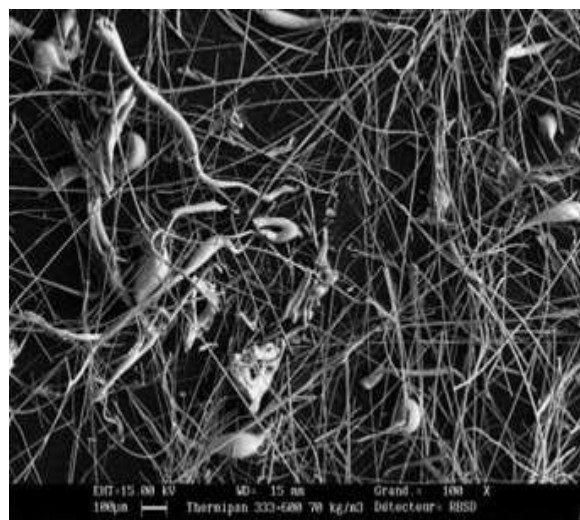
Plitalar uzunligi 1000 mm, eni 500-1500mm va qalinligi 30-80mm o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Shisha tolasi asosidagi buyumlar qurilish

konstruktsiyalarini, texnologik uskunalarni, 200⁰S haroratda ishlatiladigan truboprovodlarni, sanoat sovuqxonalari devorlarini va boshqalarni issiqlik izolyastiyasida ishlatiladi.

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



a) shisha tolali



b) tosh tolali

4.3-rasm. O'rtacha tola diametri 4-7 mikron bo'lgan shisha va tosh tolasidan tayyorlangan issiqlik izolyatsiyalash materiallarining mikro tuzilishi.

Ko'pik shishaning g'ovakligi 80-95%, o'rtacha zichligi 200-600 kg/m³, issiq o'tkazuvchanligi 0,09-0,14 Wt/(m⁰S), siqilishdagi mustahkamligi 2-6 MPa. Ko'pik shisha yonmaydigan material bo'lib, 400⁰S haroratda ishlatilishi mumkin. Tarkibida ishqor bo'lmagan ko'pik shishalar 600⁰S haroratda o'z xossalarini o'zgartirmaydi. Ularni oson kesish va ishlash mumkin. Ko'pik shisha plitalar uzunligi 500 mm, eni 400 mm va qalinligi 70-140 mm o'lchamlarda ishlab

chiqariladi va issiqlik tarmoqlari, magistral truboprovodlar, devorlar, ship, sovuqxonalar qurilishida ishlatiladi. Ular madaniy-maishiy binolarda akustik va bezak materiali sifatida ishlatiladi.

Steklopor suyuq shisha va mineral kukunlar (bo'r, kvarst qumi, TES kuli va boshq.) aralashmasini granulyastiyalab va ko'pchitib (320-360⁰S) olinadi. Steklopor uchta markada ishlab chiqariladi: "SL"- $\rho_m=15-40 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,028-0,035 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$; "L"- $\rho_m=40-80 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,032-0,04 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$; "T"- $\rho_m=80-120 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,038-0,05 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$.

Steklopor va turli bog'lovchilar asosida kompozition materiallar donali, mastikali va quyma holatda issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

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

4.4.3 Asbest asosidagi buyumlar

Asbest asosidagi buyumlarga asbest qog'oz, kanop, mato, plita va boshqalar kiradi. Buyumlar bog'lovchilar (kraxmal, kazein elimi va boshq.) asosida yoki bog'lovchisiz texnologik usullarda olinishi mumkin.

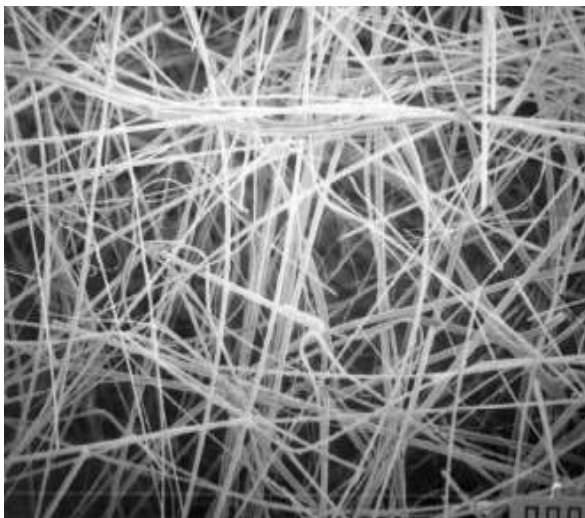
Asbest qog'oz list yoki o'rama material bo'lib, quyidagi o'lchamlarda ishlab chiqariladi: listlar 1000x950mm, qalinligi 0,5; 1,0 va 1,5mm; o'rama qog'ozlar polotnosining eni 670, 950 va 1150 mm, qalinligi 0,3; 0,4; 0,5; 0,65 va 1,0 mm. Asbest qog'ozning o'rtacha zichligi 650-1500 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,1 Vt/(m⁰S), qo'llaniladigan eng yuqori ishchi harorat 500⁰S.

Asbest kanop diametri 0,75-55 mm li bir nechta eshilgan iplardan tayyorlanadi. Asbest kanoplar kichik diametrli truboprovodlarni (89 mm gacha) ishchi harorat 500⁰S gacha bo'lganda va texnologik uskunalarni issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

Asbest mato asbest iplaridan to'qish stanoklari vositasida olinadi va uzunligi 25 m gacha, eni 1m, qalinligi 1,4-3,5 mm bir en mato ko'rinishida o'rama material

sifatida ishlab chiqariladi.

Asbest matoning o'rtacha zichligi 600 kg/m^3 , issiqlik o'tkazuvchanligi taxminan $0,1 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$. Asbest mato kichik diametrli trubalarni issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi. Bunda asbest matoning yuzasini parisuna bilan qoplanadi yoki bo'yoq bilan bo'yaladi.



1 - $d = 3-4$ mikron.



2 - $d = 10-12$ mikron.

2-rasm. Bir xil zichlikka ega - 30 kg/m^3 , lekin tolalar diametrda farq qiluvchi shisha tolaga asoslangan issiqlik izolyatsiya qiluvchi materiallarning tuzilishiga misollar:

Asbest matraslar asbest matodan tikilib, ichiga issiqlik izolyastiyasi materiallari (mineral yoki shisha paxtalar, tolali asbest va boshq.) to'ldirilgan to'shak ko'rinishida tayyorlanadi. Matraslar uzunligi 8-10 m, qalinligi 30-50 mm, eni talabga ko'ra bo'ladi. Asbest matrasining o'rtacha zichligi $300-400 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,09-0,11 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$. Matraslar armaturalar, uskunalar, mexanizmlar va sh.k. flanestli birikmalarning olinadigan izolyastiyasi sifatida ishlatiladi.

Sovelit massa bo'yicha 85% dolomit ($\text{CaSO}_3 \cdot \text{MgSO}_3$) va 15% asbest aralashmasi (asosida) olinadi. Dolomitga murakkab qayta ishlov beriladi: kuydiriladi, kuydirilgan dolomit so'ndiriladi, SO_2 gazi yordamida

korbonizastiyalashtiriladi va natijada to'rt molekula suvli magniy karbonat va magniy gidroksidi kompleksi $\text{MgSO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ hosil bo'ladi. Bu kompleks kalstiy karbonat (CaSO_3) bilan birgalikda cho'ktirilib sovelit uchun bog'lovchi hosil qilinadi. Tayyorlangan buyum magnezial tashkil etuvchini dekarbonlashtirish uchun quritiladi va toblanadi. Ushbu jarayon natijasida buyumning zichligi va issiqlik o'tkazuvchanligi kamayadi, haroratga bardoshlilik ortadi.

Sovelit asosida uzunligi 500 mm, eni 170, 250, 500 mm, qalinligi 40-75 mm li plitalar, segmentlar va uzunligi 500 mm, ichki diametri 57-426mm, qalinligi 40-80mm li yarim stilindr tayyorlanadi. Sovelit kukuni suvda qorilib izolyastiyalanadigan yuzaga suritilishi mumkin. Sovelit buyumlarning turg'un holatdagi o'rtacha zichligi 400 kg/m^3 gacha, issiq o'tkazuvchanligi $0,083 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ gacha bo'ladi.

Sovelit buyumlar sanoat va texnologik asbob-uskunalar, truboprovodlar yuzasini ishchi harorat 500^0S gacha bo'lganda termoizolyastiyalash uchun ishlatiladi.

Asbest mineral tolali mastikalar noorganik bog'lovchilar asosida suv qo'shib tayyorlanadi. Ular sanoat asbob-uskunalarini va truboprovodlarni issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

Mineral paxtali qorishma mineral paxta, asbest, giltuproq va portlandstement asosida olinadi. Bu izolyastiya materialining quruq holatdagi o'rtacha zichligi 400 kg/m^3 , issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,28 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ gacha bo'ladi.

Asbestdiatomitli kukun 85% diatomit, trepel va 15% asbest aralashmasi bo'lib, suv bilan qorilganda mastikaga aylanadi. Xususiy xollarda asbestostement zavodlari chiqindisi, slyuda va boshqa dispers komponentlar ishlatilishi mumkin. Issiqlik izolyastiyasi materialining o'rtacha zichligi $450-700 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,093-0,21 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$.

Ushbu asbest mineralli kukunlar mastika holatida texnologik asbob-uskunalar,

truboprovodlar va boshqa yuzalarni harorat 500⁰S gacha bo'lganda issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

Vulkanli buyumlar kukun diatomit yoki trepel (60%), havoyi ohak (20%) va asbest (20%)) qorishmasi asosida tayyorlanadi. Qoliplangan buyumlar avtoklavda ishlov berilib qotiriladi. Bunda havoyi ohak va kremnezemli komponentlar o'rtasida yuz beradigan kimyoviy jarayonlar tezlashib kalstiy gidrosilikatlari bog'lovchisi hosil bo'ladi.

4.4.4. Issiqlik izolyastiyasi uchun betonlar

Engil betonlar. Engil betonlar ko'pchitilgan perlit, vermikulit va engil keramzit to'ldirgichlar va mineral bog'lovchilar asosida olinadi. Xususiyl hollarda organik bog'lovchilar (bitum, qatron, sintetik polimerlar) ishlatilishi mumkin.

Issiqlik izolyastiyasi uchun engil betonlar ichida perlit asosidagi kompozistiyalar samarali hisoblanadi. Perlit to'ldirgichi asosida perlit bitumli, perlit polimerli, perlit fosfatli, perlit silikatli engil betonlar tayyorlanadi. Ularning o'rtacha zichligi 150-300 kg/m³.

Keramzit g'ovak to'ldirgich asosidagi engil betonlar perlit betoniga nisbatan og'irroq bo'ladi.

Engil betonlar devor, tom, pol osti konstrukstiyalarini, truboprovodlarni va boshqalarni issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

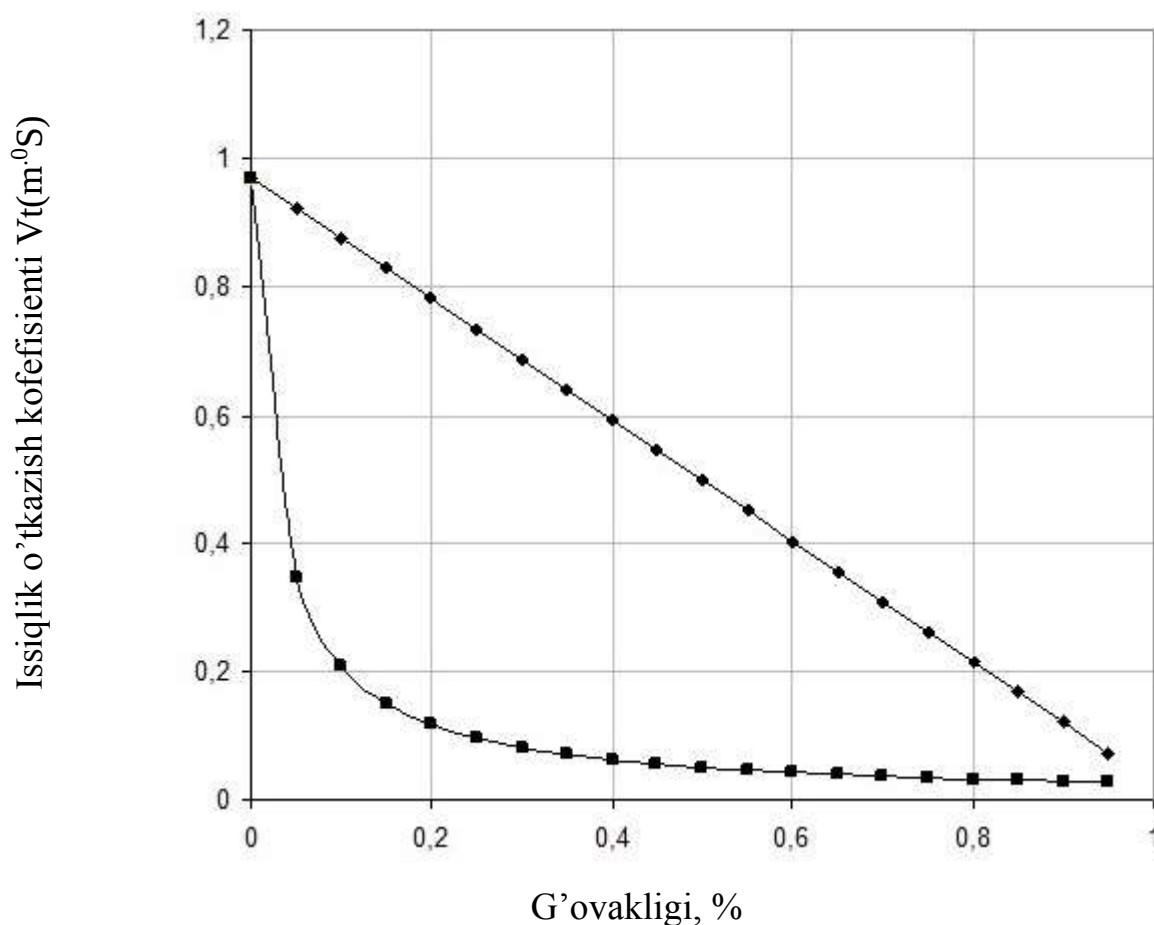
Yacheykali (gaz va ko'pikli) betonlar avval berilgan texnologiyalarga asosan 100-500 kg/m³ o'rtacha zichlikda ishlab chiqariladi. Yacheykali betonlar etarli darajada mustahkam, issiq o'tkazuvchanligi va suv shimuvchanligi kichik, olovga bardoshli bo'ladi. Ularga osonlikcha ishlov berish, mix qoqish, teshish va tekislash mumkin.

Yacheykali issiqlik izolyastiyasi betonlari yuqori plastiklikga ega bo'lgani uchun ikki va uch qatlamli devorbop panellar tayyorlashda, truboprovodlarni va boshqa konstrukstiyalarni issiqlik izolyastiyasi sifatida ishlatiladi.

4.5. Organik issiqlik izolyastiyasi materiallari

Organik issiqlik izolyastiyasi materiallari shartli ravishda tabiiy organik xom ashyo va sintetik polimerlar asosida tayyorlangan materiallarga bo'linadi.

Organik xom ashyolarga yog'och va uning chiqindilari, kanop poyasi, g'o'za poyasi, torf, qamish, bir yillik o'simliklar, hayvon juni va boshqalar kiradi. Organik xom ashyolar asosidagi kompozition materiallar mineral va organik bog'lovchilar zaminida ham tayyorlanishi mumkin. Sintetik polimerlar asosida ko'pchitilgan (gazli, ko'pikli) plastmassalar olish maqsadga muvofiqdir.



4.4-rasm. 10 dan 100 kg/m³ gacha zichlikdagi issiqlik izolyatsiya qiluvchi shisha tolali materiallarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientining tola sifati indeksiga bog'liqligi.

4.5.1 Tabiiy organik xom ashyo asosidagi materiallar

Yog'och payrahali plitalar yog'och payraxa (juni) va fenol-formaldegid, karbamid smolalari (7-9%) asosida tayyorlanadi. Material tarkibida 90% atrofida organik tolasimon xom ashyo bo'ladi.

Mahsulot sifatini oshirish maqsadida tarkibiga gidrofob, difil kimyoviy moddalar, antiseptiklar va antipirenlar kiritiladi.

Yog'och tolali issiqlik izolyastiyasi plitalari qurilishga yaroqsiz yog'ochdan olingan tolalar, qog'oz makulatura, jo'xori poyasi, g'o'za poyasi, kanop poyasi, poxol va sh.k. asosida polimer bog'lovchilar qo'shilib issiq holda presslab olinadi. Ularning o'rtacha zichligi 250 kg/m^3 atrofida, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,07 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ gacha bo'ladi.

Fibrolit plitalari yog'och juni va noorganik bog'lovchilar asosida olinadi. Yog'och juni (uzunligi 200-500 mm, eni 2-5 mm va qalinligi 0,3-0,5 mm bo'lgan tola) el, lipa, osina, qarag'aydan tayyorlangan kalta to'sinchalarni maxsus stanoklarda ishlov berib olinadi. Mineral bog'lovchi sifatida odatda portlandstement ishlatiladi. Yog'och juni va bog'lovchi yaxshi yopishishi uchun qorishma tarkibiga kalstiy xlorid mineralizator sifatida qo'shiladi. Fibrolit plitalari o'rtacha zichligi $300-500 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanligi $0,1-0,15 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$, egilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,4-1,2 MPa. Plitalar 25, 50, 75 va 100 mm qalinlikda ishlab chiqariladi.

Arbolit plitalari (bloklari) qisqa tolali organik to'ldirgichlar (yog'och qipig'i, payraxa, g'o'za poyasi, kanop poyasi, poxol va boshq.) va portlandstement yoki shlakishqorli bog'lovchilar asosida tayyorlanadi. Mahsulot sifatini oshirish uchun qorishma tarkibiga kalstiy xlorid, suyuq shisha kabi mineralizatorlar qo'shiladi. Issiqlik izolyastiyasi arbolitning o'rtacha zichligi 500 kg/m^3 gacha, konstruktiv-issiqlik izolyastiyasi arbolitniki esa 700 kg/m^3 gacha bo'ladi. Arbolitning siqilishdagi mustahkamligi 0,5-3,5 MPa, egilishdagi cho'zilishga mustahkamligi 0,4-1,0 MPa, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,08-0,12

$Vt/(m^0S)$.

Yog'och chiqindilari va mineral yoki organik bog'lovchilar asosida tayyorlangan plitalar va boshqa kompozitsion materiallarga ishlov berish-aralash, teshish, mix qoqish, silliqlash oson. Ular to'siq konstrukstiyalarni, karkasli devor va yopmalarni issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

Sotoplastlar polimerlarga shimdirilgan gofrilangan qog'oz listlarni, shisha tolali va paxtali matolarni elimlab tayyorlanadi. Sotoplastlarning issiqlik izolyastiyasi xossalarini yaxshilash uchun yacheykalari mipora uvoqlari bilan to'ldirilishi mumkin. Sotoplastlar odatda uch qatlamli panellarning o'rta qismiga ishlatiladi.

Qamish plitalar qamish poyalarini maxsus stanokda presslab va zanglamaydigan sim bilan ko'ndalang yo'nalishda tikib tayyorlanadi. Qamish plitalari uzunligi 2400-2800 mm, eni 500-1500 mm, qalinligi 30-100 mm o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Plitalar o'rtacha zichligi 175, 200 va 250 kg/m^3 , issiqlik o'tkazuvchanligi 0,06-0,09 $Vt/(m^0S)$, namligi (massasiga ko'ra) 18% gacha bo'ladi.

Qamish plitalari qamish ko'p o'sadigan daryo, ko'l atroflarida maxalliy material sifatida ishlab chiqariladi. Ularni chirishdan saqlash maqsadida antiseptiklar bilan, yonishdan asrash uchun antipirenlar bilan ishlov beriladi.

Qamish plitalari loy, gips va boshqa suvoqlar bilan yaxshi tishlashadi. Ular karkas devorlar, ichki pardadevorlar, kam qavatli binolar shipini issiqlik izolyastiyasida ishlatiladi.

Qurilishbop namat hayvon junidan uzunligi 1000-2000 mm, eni 500-2000 mm va qalinligi 12 mm to'g'ri burchakli bir en mato ko'rinishida ishlab chiqariladi. Namatning zichligi 150 kg/m^3 , issiqlik o'tkazuvchanligi 0,06 $Vt/(m^0S)$ atrofida bo'ladi.

Namatni chirishdan saqlash maqsadida antiseptik moddalar bilan ishlov beriladi. Namat devor va shiplar, deraza va eshik qutilari va boshqalarni issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

Tayanch iboralar: *issiqlik o'tkazuvchanlik, agregat, keramzit, perlit, mineral, shlaklar, havo, suv yoki bug', g'ovaklilik.*

5.1. Umumiy ma'lumotlar

Uy-joyni issiqlik yo'qotishdan va yuqori namlikdan himoya qilish uchun u har xil turdagi izolyatsiya bilan qoplangan. Eng yaxshisini tanlash juda qiyin, chunki har bir mahsulotning o'ziga xos xususiyatlari va ko'lami bor. Zamonaviy qurilishda qo'llaniladigan issiqlik izolyatsiyalash materiallari, bir tomondan, ekologik jihatdan qulay, boshqa tomondan, ularni o'rnatish oson. Izolyatsiyaning asosiy turlarini o'rganib chiqib, siz o'zingizning ehtiyojlaringizga to'liq javob beradigan eng yaxshi issiqlik izolyatsiyalovchi materialni tanlashingiz mumkin.

5.2. Tolali issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning asosiy turlari

Qurilish va ta'mirlashda foydalanish uchun zamonaviy issiqlik izolyatsiyalash materiallari ko'plab turlarga bo'linadi: sanoat va maishiy, tabiiy va sun'iy, moslashuvchan va qattiq issiqlik izolyatsiyalash materiallari va boshqalar.

Masalan, shakl bo'yicha zamonaviy issiqlik izolatsiyasi quyidagi kabi namunalarga bo'linadi:

- rulonlar (o'rama);
- varaq (qog'ozli);
- yagona;
- erkin oqim.

Tuzilishi bo'yicha issiqlik izolyatsiyasining quyidagi turlari o'ziga xos xususiyati bilan ajralib turadi:

- tolali;
- uyali;
- donli.

Xom ashyo turiga ko'ra, turli xil sifat sinfidagi mahsulotlar ajralib turadi:

1. Organik, tabiiy yoki tabiiy izolyatsiya materiallari - mantar po'stlog'i, tsellyuloza yünü, kengaytirilgan polistirol, yog'och tolasi, polistirol ko'pik, qog'oz granulalari, torf. Ushbu turdagi qurilish izolyatsiyalash materiallari yuqori namlikni kamaytirish uchun faqat bino ichida qo'llaniladi. Biroq, tabiiy qurilish issiqlik izolyatorlari yong'inga chidamli emas.

2. Noorganik issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar - jinslar, shisha tolali shisha, ko'pikli shisha, mineral paxta izolyatsiyasi, ko'pikli kauchuk, gazbeton, tosh paxta, bazalt tolasi. Ushbu toifadagi yaxshi issiqlik izolyatori yuqori darajada bug o'tkazuvchanligi va yong'inga chidamliligi bilan ajralib turadi. Suv o'tkazmaydigan qo'shimchalar bilan izolyatsiyalash ayniqsa samarali.

3. Aralash - ko'pikli jinslardan tayyorlangan perlit, asbest, vermikulit va boshqa izolyatsiya. Ular eng yaxshi sifat va, albatta, yuqori narx bilan ajralib turadi. Bu eng yaxshi issiqlik izolyatsiyalash materiallarining eng qimmat brendlari. Shuning uchun binolar bunday izolyatsiya bilan tejamkor materiallarga qaraganda kamroq qoplanadi.

Agar siz devorga quvur liniyasini issiqlik izolatsiyasini amalga oshirishingiz kerak bo'lsa, buning uchun yuqori zichlikdagi maxsus "yenglar" ishlatiladi.

Eng yaxshi mahsulotni aniqlash nafaqat narxga bog'liq. Ular sifat xususiyatlari, ergonomik xususiyatlari va ekologik tozaligi uchun tanlanadi.



5.1-rasm. Issiqlik izolyatsiyalash materiallari



5.2-rasm. Issiqlik izolyatsiyalash materiallari

5.3. Issiqlik izolyatsiyalash materiallari turlari va xususiyatlari

Kengaytirilgan loy qurilishda ishlatiladigan asosiy g'ovakli agregatlardan biridir. Bu $250-800 \text{ kg/m}^3$ zichlikdagi bardoshli va engil materialdir. Kengaytirilgan loy qum, shag'al va maydalangan tosh shaklida ishlab chiqariladi.

Kengaytirilgan gil shag'al past eriydigan intumescent gillarni taxminan 1200°S haroratda yoqish orqali olinadi. Natijada 5-40 mm gacha bo'lgan granulalar hosil bo'ladi. Granula yuzasida sinterlangan qobiq unga kuch beradi. Yoriqda kengaytirilgan loy granulasi qattiqlashgan ko'pikli tuzilishga ega.

Kengaytirilgan loy qumi 5 mm gacha bo'lgan donaga ega, u oz miqdorda kengaytirilgan gil shag'al ishlab chiqarishda olinadi. Bundan tashqari, uni diametri 50 mm dan ortiq bo'lgan shag'al donalarini maydalash orqali olish mumkin.

Shlakli pomza - uyali strukturaning sun'iy g'ovakli plomba moddasi - metallurgiya chiqindilaridan - eritilgan yuqori o'choq cürufidan olinadi. Shlaklar havo, suv yoki bug bilan tez sovutilsa, ular shishiradi. Olingan shlakli pomza bo'laklari eziladi va ezilgan tosh va qumga sochiladi.

Donador shlak - 5-7 mm gacha bo'lgan donalari bo'lgan qo'pol qum shaklidagi nozik taneli g'ovakli material.

Kengaytirilgan perlit - vulqon suvi bo'lgan shishasimon jinslardan granulalarni qisqa muddatli kuydirish natijasida olinadigan mayda g'ovakli oq donalar ko'rinishidagi erkin oqimli issiqlik izolyatsiyalovchi material. 950-1200°S haroratda suv materialdan kuchli bug'lanadi, bug shishiradi va perlit zarralarini 10-20 marta kattalashtiradi. Kengaytirilgan perlit 5 mm diametrli yoki qumli donalar shaklida ishlab chiqariladi va engil beton, issiqlik izolyatsiyasi mahsulotlari va yong'inga chidamli plasterlar ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Beton ishlab chiqarish uchun kengaytirilgan perlitning zichligi 150-430 kg/m³, issiqlik izolyatsion to'ldirgichlar uchun - 50-100 kg/m³ bo'lishi kerak. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,04-0,08 Wt/(m°S).



5.3-rasm. Issiqlik izolyatsiyalash materiallari

Kengaytirilgan vermikulit suvli slyudalarni maydalash va yoqish natijasida olingan kumush rangli zarrachalar shaklida erkin oqimli issiqlik izolyatsiyalovchi materialdir. Tez qizdirilganda, vermikulit qisman bir-biriga bog'langan alohida plitalarga bo'linadi. Natijada uning hajmi 15-20 barobar ortadi. Vermikulitning massaviy zichligi 75-200 kg / m³ ni tashkil qiladi.

Kengaytirilgan vermikulit engil devor panellari va engil betonni izolyatsiyalash uchun issiqlik izolyatsiyalovchi plitalar ishlab chiqarish uchun issiqlik izolyatsion to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi.

Yoqilg'i shlaklari - antrasit, ko'mir va qo'ng'ir ko'mir va boshqa qattiq yoqilg'ilarni yoqish paytida qo'shimcha mahsulot sifatida o'choqda hosil bo'lgan g'ovakli bo'lakli materiallar.

Agloporit loy xom ashyosining ko'mir bilan aralashmasidan granulalarni sinterlash orqali olinadi. Granulalar ko'mirning yonishi natijasida sinterlanadi. Ko'mirni yoqish bilan bir vaqtda, massa shishiradi. Agloporit ezilgan toshning massa zichligi 300-1000 kg / m³ ni tashkil qiladi.

Hozirgi vaqtda qurilishda kengaytirilgan loy beton keng tarqalgan bo'lib, undan bir qavatli va uch qatlamli panellar ishlab chiqariladi.

Ko'pikli beton barqaror tuzilishga ega bo'lgan tsement pastasini ko'pik bilan aralashmasidan (rozin sovunidan va hayvon elimidan yoki boshqa komponentdan ko'pirtirilgan) olinadi. Qattiqlashgandan so'ng, ko'pikli hujayralar uyali tuzilishga ega bo'lgan beton hosil qiladi. Ko'pikli betondan bir qator mahsulotlar ishlab chiqariladi.

Gazlangan beton portlandsement, silika komponenti va gaz hosil qiluvchi (ko'pincha alyuminiy kukuni) aralashmasidan olinadi. Ko'pincha bu aralashmaga havo ohak yoki kaustik soda qo'shiladi. Olingan aralash qoliplarga quyiladi, strukturani yaxshilash uchun vibratsiyalanadi va asosan avtoklavlarda qayta ishlanadi. Gazlangan beton mahsulotlari katta o'lchamlarda shakllanadi va keyin elementlarga kesiladi.

Avtoklav silikat ohak-kremniy bog'lovchi asosida, mahalliy materiallardan -

havo ohak, qum, kul, metallurgiya shlaklari yordamida olinadi. Hozirgi vaqtda qishloq joylarida devorlari gazli silikatdan yasalgan uylar keng tarqalgan.

Uylarni qurish uchun yog'och qipikli beton ham ishlatiladi. U ohak-sement pastasini o'z ichiga oladi, u yog'och qipikli va qum aralashmasi bilan aralashtiriladi. Tarkibi hosil bo'lgan beton - bog'lovchi: qum: yog'och qipikli- (1: 1,1: 3,2) - (1: 1,3: 3,3) (hajm bo'yicha) yaxshi issiqlik izolyatsiyalovchi materialdir.

Eng yuqori issiqlik izolyatsiyalash xususiyatlariga turar-joy binolarining devorlarini, qoplamalarini va boshqa elementlarini izolyatsiya qilish uchun ishlatiladigan issiqlik izolyatsiya qiluvchi ko'piklar ega. Ular polimerlarni ko'piklash va issiqlik bilan ishlov berish natijasida olingan g'ovakli plastmassalardir. Harorat ta'sirida polimerni shishiradigan gazlarning intensiv chiqishi mavjud. Natijada bir tekis taqsimlangan teshiklari bo'lgan material paydo bo'ladi. Uyali plastmassalarda teshiklar material hajmining 90-98% ni, devorlar esa 2-10% ni tashkil qiladi. Shuning uchun ko'piklar juda engildir. Bundan tashqari, ular chirimaydi, ular etarlicha moslashuvchan va elastikdir. Issiqlik izolyatsiyalovchi polimerlarning kamchiliklari ularning cheklangan issiqlikka chidamliligi va yonuvchanligidir.

Ko'piklar qattiq yoki moslashuvchan deb tasniflanadi. Qurilishda qattiq konstruktsiyalar yopiq inshootlarni izolyatsiya qilish uchun ishlatiladi. Ko'pikli plastmassalarni qayta ishlash oson va ularni har qanday shaklda osongina shakllantirish mumkin. Bundan tashqari, ular bir-biriga va boshqa materiallar bilan yopishtirilishi mumkin: alyuminiy, asbest tsement, yog'och. Bog'lash uchun difenol kauchuk, modifikatsiyalangan kauchuk va epoksi yopishtiruvchi moddalar ishlatiladi.

G'ovakli plastmassalar polistirol, polivinilxlorid, poliuretan, fenolik va karbamid qatronlari asosida ishlab chiqariladi.

Ko'pikli polistirol (kengaytirilgan polistirol) bir-biriga sinterlangan kengaytirilgan polistirolning sharsimon zarralaridan tashkil topgan eng keng

tarqalgan issiqlik izolyatsiyalovchi materialdir.

Kengaytirilgan polistirol qattiq yopiq hujayrali ko'pikdir. Bu suvga, ko'pchilik kislotalarga va ishqorlarga chidamli qattiq materialdir. Kengaytirilgan polistirolning muhim kamchiliklari uning yonuvchanligidir. 80°C haroratda u yonib keta boshlaydi, shuning uchun uni har tomondan yong'inga chidamli materiallar bilan yopilgan tuzilmalarda joylashtirish tavsiya etiladi. Temir-beton, alyuminiy, asbest tsement va plastmassadan tayyorlangan laminatlangan panellarda izolyatsiya materiali sifatida ishlatiladi.

Poliuretan ko'pik qattiq va elastik bo'ladi. Poliuretan ko'pikli issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,04 \text{ Vt} / (\text{m}^{\circ}\text{C})$ bo'lgan $2 \times 1 \times (0,03-0,06) \text{ m}$ o'lchamdagi g'ovakli poliuretandan tayyorlangan paspaslar, shuningdek, qattiq va yumshoq taxtalar shaklida ishlab chiqariladi. zichligi $30-150 \text{ kg} / \text{m}^3$ va issiqlik o'tkazuvchanligi $0,022-0,03 \text{ Vt} / (\text{m}^{\circ}\text{C})$. Ishlab chiqarish qulayligi ushbu materialdan nafaqat fabrikada, balki qurilish maydonchasida ham plitalar olish imkonini beradi. Maxsus qo'shimchalar bilan poliuretan ko'pik yonishni qo'llab-quvvatlamaydi.

Mipora karbamid-formaldegid polimeri asosida tayyorlangan g'ovakli oq issiqlik izolyatsiyalovchi materialdir. Mipora kamida $0,005 \text{ m}$ hajmli va $0,03 \text{ Vt} / (\text{m}^{\circ}\text{C})$ issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti bo'lgan bloklar yoki qalinligi 10 va 20 mm bo'lgan plitkalar shaklida ishlab chiqariladi. Mipora yonuvchan material emas. 200°C haroratda u faqat yonib ketdi, lekin yonmadi. Biroq, u past bosim kuchiga ega va gigroskopik materialdir. Mipora namlikka chidamlilik talablari bo'lmagan ramka tuzilmalari yoki bo'shliqlar uchun engil plomba shaklida qo'llaniladi.

Penoizol yangi yuqori samarali issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarga tegishli bo'lib, yopiq teshiklari bo'lgan qotib qolgan ko'pikdir. Tarkibidagi qo'shimchalarga qarab, u qattiq va elastik bo'lishi mumkin. To'ldiruvchi sifatida ishlatilsa, mayda maydalangan kengaytirilgan loy qum, penoizol yonmaydigan issiqlik izolyatsiyalovchi materialga aylanadi. 350°C haroratgacha, u olovga

chidamli, 500 ° S gacha bo'lgan haroratda karbonat angidridan tashqari zaharli moddalarni chiqarmaydi. Penozol g'isht, beton va metall yuzalarga yaxshi yopishadi. U qishloq uylari, kottejlar, garajlar, angarlar, hovuz qoplamalarini izolyatsiyalash uchun ishlatiladi.

Sotoplastlar gofirovka qilingan qog'oz varaqlari, paxta yoki polimer va olovni ushlab turuvchi bilan singdirilgan shisha mato shaklida ishlab chiqariladi. Sotoplastlar to'g'ri geometrik shakldagi (asal qoliplari shaklida) muntazam ravishda takrorlanadigan hujayralardir. Alyuminiy yoki asbest tsementdan tayyorlangan uch qatlamli panellarda izolyatsiya sifatida ishlatiladi. Hujayralar miporadan bo'laklar bilan to'ldirilganda, chuqurchaning issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlari ortadi. Ko'plab chuqurchalar plastmassalari qalinligi 350 mm bo'lgan plitalar va bloklar shaklida qo'llaniladi.

Qurilish uchun eng oqilona fenol-formaldegid qatroni bilan singdirilgan 12 va 25 mm chuqurchalar o'lchamiga ega bo'lgan kraft qog'ozli chuqurchalardir. Oddiy qog'ozdan tayyorlangan va karbamid-formaldegid qatroni bilan singdirilgan sotoplastlar mo'rt va mo'rt. Arralashda ular juda ko'p parchalanadi.

Alyuminiy folga eng samarali izolyatsiya materiallaridan biridir. Shu bilan birga, u yaxshi havo va bug' to'sig'idir. Hozirgi vaqtda rangli metallurgiya sanoatida qalinligi 0,005-0,2 mm bo'lgan folga ishlab chiqariladi. Alyuminiy folga yuqori aks ettiruvchi yorqin kumush yuzasiga ega. Folga bilan qoplangan strukturaga tushadigan radiatsion issiqlik oqimining ko'p qismi aks ettiriladi, bu to'siqlar orqali issiqlik yo'qotilishini kamaytiradi va ularning termal himoyasini oshiradi.

Qurilish uchun alyuminiy folga diametri 8-43 sm, veb-qalinligi 0,005-0,02 mm va kengligi 10-460 mm bo'lgan rulonlarda ishlab chiqariladi.

Mineral paxta - metallurgiya va yoqilg'i shlaklari, dolomitlar, mergellar, bazaltlar kabi jinslardan zaryadning suyuq eritmalarini purkash natijasida olingan eng yaxshi shishasimon tolalardan tashkil topgan issiqlik izolyatsiyalovchi material. Tolalilarning uzunligi 2-60 mm. Mineral paxtaning issiqlikdan himoya

qilish xususiyatlari tolalar orasida joylashgan havo teshiklari bilan bog'liq. Havo teshiklari mineral paxtaning umumiy skeletining 95% ni tashkil qiladi. Mineral paxta ishlab chiqarish qulayligi, cheksiz xom ashyo, past gigroskopiklik va arzonligi tufayli noorganik issiqlik izolyatsiyalash materiallari orasida etakchi o'rinni egallaydi.

Issiqlik izolyatsiyasi uchun mineral paxtaning kamchiliklari shundaki, saqlash vaqtida u zichroq bo'ladi, g'ijimlanadi, tolalarning bir qismi parchalanadi va changga aylanadi. Tuzilmalarda yotqizilgan juda past kuchga ega bo'lgan mineral paxta mexanik stressdan himoyalangan bo'lishi kerak. Shuning uchun, unga asoslangan mahsulotlar qurilishda qo'llaniladi - paspaslar, qattiq va yarim qattiq plitalar.

5.4. Mineral paxtadan to'qilgan matlar.

Tashqi to'siqlarni, shuningdek, kamida 400°S haroratli tuzilmalarni issiqlik izolatsiyasi uchun ishlatiladi. 100-200 kg/m³ zichlikda ular 0,052-0,062 Vt/(m°S) issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientiga ega. Uzunligi 2 m, eni 0,9-1,3 m, to'r qalinligi 0,06 m bo'lgan cho'zilgan gilamchalar ishlab chiqariladi. Qurilishda tikilgan gilamchalar metall to'rda, shisha tolali astarda, qog'oz va gazlama astarli kraxmalli bog'lovchida qo'llaniladi.

Metall to'rdagi mineral paxta gilamchalari paxta iplari bilan metall to'rga mineral paxta gilamini tikish orqali olinadi. Paspaslar 100 kg / m zichlikdagi issiqlik o'tkazuvchanligi taxminan 0,05 Vt / (m ° C) va o'lchami 3 × 0,5 × 0,05 m bo'lgan holda ishlab chiqariladi.

Shisha tolali astar ustidagi mineral paxta gilamlari sovunli eritmada qayta ishlangan shisha gilam bilan mineral paxta gilamini tikish orqali tayyorlanadi. Ular 125-175 kg / m zichlikda ishlab chiqariladi, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,044 Vt / (m ° S), o'lchami 2 × 0,6 × 0,04 m va 400 ° S gacha bo'lgan haroratli tuzilmalarni izolyatsiya qilish uchun ishlatilishi mumkin. Qog'oz astarli kraxmalli bog'lovchi ustidagi mineral paxta to'shaklari 100 kg / m zichlikdagi issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,044 Vt / (m ° C), uzunligi 1-2 m, kengligi 0,95-2

m, kengligi 0,04 gacha ishlab chiqariladi. Qalinligi 0,07 m, qadami 0,01 m.

Sintetik biriktiruvchi asosidagi issiqlik izolyatsiyalovchi yarim qattiq plitalar qurilish inshootlarini va boshqalarni izolyatsiyalash uchun, asosan, qoplamalar va tomlarni, shu jumladan shiferlarni samarali issiqlik izolatsiyasi sifatida ishlatiladi. Ulardan foydalanish ish paytida izolyatsiyaning namligi va deformatsiyasi istisno qilingan barcha hollarda mumkin.

Yarim tayyor plitalar fenolik spirtli eritmalar bilan püskürtülmesi, so'ngra sovutish orqali singdirilgan mineral tolalardan iborat. PP markali plitalar issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,046 \text{ Vt} / (\text{m} \cdot ^\circ \text{C})$ 1 m uzunlikdagi, 0,5 m kengligida, 0,03 qalinligi bilan 100 kg / m zichlikda ishlab chiqariladi; 0,04 va 0,06 m.

Sintetik bog'lovchi ustidagi yarim qattiq plitalar sintetik bog'lovchi (masalan, karbamid qatronlari) bilan singdirilgan mineral paxta gilamidan tayyorlanadi, so'ngra issiqlik bilan ishlov beriladi. Ular $0,031-0,058 \text{ Vt} / (\text{m} \cdot ^\circ \text{C})$ issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti bilan 80-100 kg / m³ zichlikda ishlab chiqariladi.

$0,042 \text{ Vt} / (\text{m} \cdot ^\circ \text{C})$ issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientiga ega bo'lgan bitum biriktirgichdagi qattiq mineral paxta plitalari $1 \times 0,5 \times 0,06 \text{ m}$ o'lchamda ishlab chiqariladi. Ular past gigroskopiklikka, yuqori suvga chidamliligiga ega va ularga sezgir emas. zamburug'lar va hasharotlar tomonidan zarar.

Sintetik bog'lovchi ustidagi pe tipidagi qattiq mineral paxta plitalari issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,04 \text{ Vt} / (\text{m} \cdot ^\circ \text{C})$ va $1 \times 0,05 \times 0,06 \text{ m}$ o'lchamda ishlab chiqariladi. Ular kuchga ega va foydalanish uchun ishlatilishi mumkin. estrodiol tomlarning issiqlik izolatsiyasi va katta panelli fextavonie dizaynlari.

Mineral paxta yumshoq taxtalar mineral kigiz deb ataladi. U qattiq idishlarga yoki suv o'tkazmaydigan qog'ozga o'ralgan rulolar shaklida ishlab chiqariladi. Mineral namat matolari uzunligi 1 bo'lgan holda ishlab chiqariladi; 1,5 va 2 m, kengligi 0,45; 0,5 va 1 m, qalinligi 0-, 0,01 m qadam bilan 05-0,1 m Bitum biriktiruvchi ustidagi yumshoq mineral paxta plitalari qurilish inshootlarini izolyatsiyalash uchun ishlatiladi. Ularning jiddiy kamchiliklari - bu kigizning engil

yuk ostida, birinchi navbatda, o'z vaznidan qalinlashishi. Bunday holda, zichlikning keskin o'sishi, ba'zan yarmiga, bu esa uning issiqlikdan himoya qilish xususiyatlarining pasayishiga olib keladi.

Qurilish namati hayvonlarning past navli paxtaidan olinadi, unga o'simlik tolalari va kraxmal pastasi qo'shiladi. Olingan panellar kuya tomonidan zararlanishdan himoya qilish uchun 3% natriy ftorid eritmasi bilan singdiriladi va quritiladi. Qurilish namati yaxshi izolyatsiya va ovoz o'tkazmaydigan material bo'lib, devor va shiftlarni gipslash, eshik yoki deraza romlari va devor orasidagi bo'shliqlarni izolyatsiyalash uchun ishlatiladi.

Shisha paxta - bu eritilgan oynani tortib olish orqali ishlab chiqarilgan va ipaksimon, nozik, moslashuvchan oq shisha filamentlardan tashkil topgan izolyatsion material.

350 kg/m³ zichlikdagi va 0,045 Vt/(m°S) issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti bilan sintetik bog'langan shisha tolali paspaslar 1-1,5 m uzunlikda, 0,5 m kengligida ishlab chiqariladi; 1; 1,5 m, qalinligi 0,03-0,06 m.

Bazalt o'ta yupqa shisha tolali BSTV - past zichligi 17-25 kg/m³ va issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,027-0,036 Vt/(m°S) bo'lgan yuqori samarali issiqlik izolyatsiyalovchi materialdir. Undan yaxshi issiqlik muhofazasi va ovoz yalıtımına ega bo'lgan paspaslar ishlab chiqariladi.

Ko'pikli shisha - bu singan shisha yoki kvarts qumidan, ohaktoshdan, sodali suvdan, ya'ni. har xil turdagi shisha ishlab chiqarilgan bir xil materiallar. Ko'pikli shisha yuqori haroratda karbonat angidridni chiqaradigan kullet kukunini koks yoki ohaktosh bilan sinterlash orqali hosil bo'ladi. Shu tufayli materialda katta teshiklar hosil bo'ladi, ularning devorlari kichik yopiq mikroporlarni o'z ichiga oladi. G'ovaklilikning ikki tomonlama tabiati zichligiga qarab 0,058-0,12 Vt / (m ° S) past issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientiga ega bo'lgan ko'pikli oynani olish imkonini beradi. U suvga chidamli, sovuqqa chidamli, yong'inga chidamli va juda bardoshli. Ko'pikli oynalar devorlar, shiftlar, tomlarni izolyatsiyalash, podvallar va muzlatgichlarni izolyatsiya qilish uchun ishlatiladi.

Tsement tolali taxtasi 20-50 sm uzunlikdagi yog'och chiplari (yog'och yünü), Portlend tsementi va suv aralashmasidan tashkil topgan yaxshi issiqlik izolyatsiyalovchi materialdir. Olingan massa kalıplanır, issiqlik bilan ishlov beriladi va alohida plitalarga kesiladi. Maxsus mashinalarda notijorat ignabargli yog'ochdan tayyorlangan yog'och yog'och qipıqlılar plitalardagi mustahkamlovchi ramka rolini o'ynaydi. Tsement-fibrolit plitalari issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,09-0,12 \text{ Vt} / (\text{m}^\circ \text{S})$, uzunligi 2-2,4 m va kengligi 0,5-0,55 m va M 300, 350, 400 va 500 zichlik markalarida ishlab chiqariladi. qalinligi 5; 7,5 va 10 sm.

Arbolit portlend tsement, maydalangan yog'och qipıqli va suv aralashmasidan tayyorlanadi.

Chipboardlar suyuq polimerlar bilan maxsus tayyorlangan yog'och qipıqlılarni presslash orqali ishlab chiqariladi. Yog'och qipıqlılar kontrplak va mebel ishlab chiqarishdan foydalangan holda notijorat yog'ochdan mashinalarda tayyorlanadi. Plitalar laminatlangan strukturaning bir turini ifodalaydi, uning o'rta qatlami taxminan 1 mm qalinlikdagi yog'och qipıqlılardan, tashqi qatlamlari esa 0,2 mm qalinlikdagi yupqa yog'och qipıqlılardan iborat. Plitalarning biostabilligini ta'minlash uchun yog'och qipıqli va polimerlar massasiga antiseptik (boraks, natriy ftorid va boshqalar), shuningdek, yong'inga qarshi vositalar va hidrofobizatorlar kiritiladi. Suvga qarshi vositalardan foydalanish havo namligi ta'sirida plitalarning shishishini kamaytirishga yordam beradi.

Plitalar tashqi tomondan polimer plyonkali materiallar, qatronlar bilan singdirilgan qog'oz bilan bezatilgan, bu ham ularni namlik va aşınmadan himoya qiladi. Ba'zan plitalarning yuzasi suv o'tkazmaydigan laklar bilan qoplangan.

Chipboardlar 350 dan 1000 kg / m³ gacha bo'lgan turli xil zichlikda ishlab chiqariladi. O'rta (510-650 kg / m) va yuqori (660-800 kg / m) zichlikdagi plitalar qurilish va pardozlash materiallari sifatida, past zichlikdagi (350 kg / m) esa issiqlik va ovoz o'tkazmaydigan materiallar sifatida ishlatiladi. Plitalar uzunligi 1,8-3,5 m, kengligi 1,22-1,75 m, qalinligi 0,5-1 sm.

Tolali plitalari yog'ochdan yoki yog'ochni qayta ishlash chiqindilaridan, notijorat yog'ochdan, shuningdek, yong'in, qamish va paxtadan olingan o'simlik tolasidan tayyorlanadi. Eng keng tarqalgan yog'och chiqindilariga asoslangan taxtalar. Tolali plitalari turli xil zichlikda - 250 dan 950 kg / m³ gacha ishlab chiqariladi. Qattiq plitalar (zichligi 850 kg / m³ dan ortiq) bo'limlarni o'rnatish, shiftlarni to'ldirish, taxta, mato va o'rnatilgan mebel ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.



5.4-rasm. Issiqlik izolyatsiyalash materiallari

Binolarni issiqlik va ovoz yalıtımı uchun issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,07 Vt / (m ° C) bo'lgan zichligi 250 kg / m³ gacha bo'lgan yog'och tolali izolyatsiyalovchi plitalar qo'llaniladi. Ularning uzunligi 1,2-3 m, kengligi 1,2-1,6 m, qalinligi 0,8-2,5 mm.

Qattiq taxta - maydalangan va kimyoviy ishlov berilgan yog'ochdan tayyorlangan issiqlik izolyatsiya qiluvchi tolali taxta. Zichligi 150 kg / m³ bo'lgan ular 0,055 Vt / (m ° C) issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientiga ega va devorlar,

tomlar va boshqalarni issiqlik izolatsiyasi uchun ishlatiladi.

Torf izolyatsiyalash plitalari tolali tuzilishga ega bo'lgan past parchalangan torfdan presslash orqali ishlab chiqariladi. Torf plitalari zichligi 170 va 250 kg / m bo'lgan quruq issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,06 Vt / (m ° C), uzunligi 1 m, kengligi 0,5 m, qalinligi 30 mm bo'lgan va qurilish konvertlarini izolyatsiyalash uchun ishlatiladi.

Asbest karton 4 va 5 navli asbest, kaolin va kraxmaldan olinadi. Uzunligi 0,9-1 m va kengligi 2-10 mm qalinlikdagi choyshablar shaklida varaq hosil qiluvchi mashinalarda tayyorlanadi. Quruq issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,157 Vt / (m ° C).

Yog'och yog'och qipiqilari yog'ochni qayta ishlash natijasida, mebel ishlab chiqarishda, arralashda olinadi. Taxminan 150 kg / m zichlikdagi yog'och qipikli izolyatsion to'ldiruvchi sifatida, shuningdek, yog'och beton, ksilolit ishlab chiqarish, yog'och qipikli beton va boshqa qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

Tow kanop va zig'ir chiqindilaridan olingan qisqa tolali material bo'lib, zichligi 160 kg / m, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,047 Vt / (m ° C) va deraza qutilarining devorlari va bo'shliqlarini yopish uchun ishlatiladi.

Bo'limlar uchun gips plitalari yong'inga chidamli, yuqori ovoz o'tkazmaydigan xususiyatlarga ega, ularga mixlar osongina uriladi. Plitalar nisbiy namligi 70% dan ko'p bo'lmagan xonalarda bo'linmalar uchun ishlatiladi. Gipsli qismlar qattiq va ichi bo'sh, uzunligi 0,8-1,5 m, kengligi 0,4, qalinligi 80, 90 va 100 mm bo'lgan holda ishlab chiqariladi.

Gipsokarton o'simlik tolasi bilan mustahkamlangan gipsdan tayyorlangan pardoqlash materialidir. Plitalar yuzasi har ikki tomondan karton bilan yopishtirilgan. Quruq gipsni kesish oson, kuymaydi va yaxshi mixlangan. Gipsokarton plitalari egilganda yorilib ketadi. Gipsga asoslangan barcha mahsulotlar singari, ular namlik bilan yo'q qilinadi.

Quruq gips uzunligi 2,5-3,3 m, kengligi 1,2 m, qalinligi 10-12 mm bo'lgan

choyshablarda ishlab chiqariladi va ichki bezak uchun ishlatiladi. Devor va shiftlar yuzasiga maxsus mastikalar bilan yopishtirilgan. Plitalar orasidagi tikuvlar qisqarmaydigan macun bilan yopiladi.

Gips-beton toshlar mahalliy qurilish materiali bo'lib, ular boshqa samarali devor materiallari mavjud bo'lmagan joylarda kam qavatli binolarning tashqi devorlari uchun ishlatiladi.

Gips-beton konstruktsiya, yuqori quvvatli gips yoki gips-sement-pozzolanik biriktiruvchi asosida tayyorlanadi. Uning tarkibida g'ovakli agregatlar - kengaytirilgan loy shag'al, yoqilg'i shlaklari, shuningdek, kvarts qumi va yog'och qipiqli aralashmasi mavjud. Agregatga qarab, gipsli beton 1000-1600 kg / m³ zichlikka ega. Undan qattiq va ichi bo'sh bo'linma plitalari tayyorlanadi.

5.5. Tolali issiqlik izolyatsiyalash materiallari

Bularga to'qimachilik, yog'och, qog'oz, karton, asbest kiradi. Afzalliklar orasida arzon narxlar, ancha yuqori mexanik kuch va moslashuvchanlik va ishlov berish qulayligi mavjud. Kamchiliklari - past elektr quvvati va issiqlik o'tkazuvchanligi, gigroskopiklik. Bunday materiallarning xususiyatlarini emdirish orqali sezilarli darajada yaxshilash mumkin.

Yog'och elektrotexnikada qo'llaniladigan birinchi elektr izolyatsion va konstruktiv materiallardan biri bo'lib, uning arzonligi va ishlov berish qulayligi bilan yordam berdi. Daraxtning asosi, har qanday o'simlik tolasi kabi, organik modda - tsellyuloza bo'lib, u polimer uglevodorod (S₆N₁₀O₅) n bo'lib, molekulalari ikki minggacha bo'g'inli uzun zanjirlar shakliga ega. Tsellyuloza nisbatan yuqori dielektrik o'tkazuvchanlikka ega va dielektrik yo'qotish tangensi $r = (6,5 \dots 7)$; $tg = (0,005 \dots 0,01)$.

Og'irroq daraxt turlari engilroqlarga qaraganda ko'proq mexanik kuchga ega. Daraxtning donasi bo'ylab kuch uzunligi bo'ylab kamroq.

Yog'ochning kamchiliklari yuqori gigroskopiklikni o'z ichiga oladi, bu elektr

izolyatsiyalash xususiyatlarini keskin kamaytiradi, shuningdek, yorilish va egilishga olib keladi, kesish yo'nalishiga qarab nostandart xususiyatlar, tugunlar va boshqa nuqsonlarning mavjudligi, past issiqlikka chidamlilik va yonuvchanlik. Yog'och zig'ir moyi yoki turli xil qatronlar bilan singdirilganda, xususiyatlar yaxshilanadi. Agar yog'och qismlar transformator yog'ida ishlashga mo'ljallangan bo'lsa, quritgandan keyin ular bir xil moy bilan singdiriladi.

Elektrotexnikada yog'ochdan pichoq tutqichlari, elektr uzatish va aloqa liniyalari uchun yog'och tayanchlar, yuqori va past kuchlanishli transformatorlar uchun mahkamlagichlar, fanera qoplamasi, elektr mashinalari uchun tirqishli takozlar va boshqalar ishlab chiqariladi.

Elektr izolyatsion qog'ozning eng nozik va sifatli turi bu kondensator qog'oz bo'lib, u kondensatorlarning dielektrini ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Kondensator qog'oz sulfat yog'och xamiridan tayyorlanadi. Qog'oz yuqori chastotali dielektrik emas. O'zgaruvchan tokda u 10 kHz chastotaga qadar ishlatiladi.

Kondensator qog'ozidan tashqari turli markadagi kabel qog'oz, KT va KTU markali telefon qog'oz, singdiruvchi qog'oz (getinaks ishlab chiqarish uchun ishlatiladi) va o'rash qog'oz ishlab chiqariladi.

Elektr izolyatsiya materiallari sifatida ishlatiladigan "eng qadimgi" materiallar orasida elektr karton mavjud. Bu uning arzonligi va yaxshi ishlov berish xususiyatlari bilan bog'liq. Elektr kartonni transformator moyi bilan singdirishda yuqori barqarorlik va mexanik kuch bilan birgalikda yuqori elektr parametrlari bilan izolyatsiyani olish mumkin.

Izolyatsiya plitasi quvvat transformatorlarida asosiy qattiq material sifatida keng qo'llaniladi, buning uchun u bir nechta turli navlarda mavjud.

Laklar - moslashuvchan elektr izolyatsiyalash materiallari bo'lib, ular elektr izolyatsiyalovchi lak bilan singdirilgan matolardir. Emprenye qilingan tolali materiallarga lak qog'ozlari va elektr izolyatsiyalovchi lentalar ham kiradi. Emprenye qilingan materiallarning asosi - mato yoki qog'oz - yuqori mexanik

kuch, moslashuvchanlik va ma'lum bir elastiklikni ta'minlaydi. Elektr izolyatsiyalovchi laklar, emdirish paytida matoning teshiklarini to'ldiradi, quritgandan so'ng sirtida kuchli plyonka hosil qiladi, bu yaxshi elektr xususiyatlarini va namlikka chidamliligini ta'minlaydi. Laklar elektr mashinalarida, apparatlarda, kabel mahsulotlarida turli lentalar, prokladkalar, o'ramlar va boshqalar shaklida qo'llaniladi.

Emprenye laklarining turiga qarab, laklar engil (sariq), moyli laklarda va qora - moyli-bitumli laklarga bo'linadi.

Ochiq rangli laklar yuqori elektr xususiyatlariga ega, neft moylari, benzin, suv ta'siriga chidamli, lekin issiqlik qarish tendentsiyasiga ega, bunda qizdirilganda qattiqlik ortadi.

Qora laklar yorug'likdan ko'ra yuqori elektr xususiyatlariga ega, namlikka chidamli va kamroq issiqlik qarishiga ega, ammo ular neft va benzina chidamli emas. Neylon mato asos sifatida ishlatiladigan laklar elastikligi bo'yicha ipakdan ustundir, ammo ular haroratning keskin oshishiga, masalan, izolyatsiya qilingan o'tkazgichlarni lehimlashda kamroq chidamli.

+ Asbest - tolali tuzilishga ega bo'lgan minerallar guruhining nomi. Eng keng tarqalgani $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tarkibidagi xrizotil asbestdir. Asbestning organik materiallardan ustunligi uning yuqori issiqlikka chidamliligidir. $400-500^\circ\text{C}$ haroratda suv asbestdan chiqariladi, uning kristal tuzilishi o'zgaradi va mexanik kuch yo'qoladi. Asbest yuqori kuchlanish va yuqori chastotalar uchun izolyatsiyalashda ishlatilmaydi. U ip, lenta, mato, qog'oz, karton va boshqa mahsulotlar shaklida qo'llaniladi. Ushbu mahsulotlar organik tolalarga nisbatan nisbatan qo'pol, qattiq va qalin.

Elektr mashinalari va apparatlarini, shuningdek, ayrim moddalarni kimyoviy qayta ishlash natijasida olingan ba'zi sintetik to'qimachilik materiallarini: sun'iy ipak, sintetik tolalarni izolyatsiya qilish uchun o'simlik manbalaridan turli xil tolali materiallar (qog'oz, karton, paxta va ipak tolalari, gazlamalar va lentalar) keng qo'llaniladi. (neylon, neylon), polistirol, polivinilxlorid, poliamid va triasetat

plyonkalaridan tayyorlangan materiallar. Organik tolali izolyatsiya materiallari past issiqlikka chidamliligi bilan ajralib turadi. va maxsus davolash holda ularning tabiiy shaklida sinf Y. Ularning kamchiligi yuqori gigroskopiklik tegishli. Havo bo'shliqlari (g'ovaklari) ularning tolalari va iplari o'rtasida qoladi, namlikni osongina yutadi.

Qog'oz va karton. Qog'oz va karton tsellyulozadan tashkil topgan qisqa tolali qatlamli materiallardir. Qog'oz maydalangan paxta matolari va yog'och tolalaridan tayyorlanadi, ular maxsus kimyoviy ishlov berishdan o'tkaziladi. Barcha turdagi qog'ozlar yaxshi izolyatsion xususiyatlarga ega, ammo elektrotexnikada faqat quyidagi maxsus navlar qo'llaniladi: kabel (0,08-0,17 mm qalinlikdagi), telefon (0,05 mm), kondansatör (7-30 mikron), yopishtirish (0, 33). mm), emdirish (0,12 mm), o'rash (0,05-0,07 mm) va mikalent (20 mikron).

Ushbu turdagi qog'ozlar o'rash simlari va har xil turdagi kabellarni izolyatsiyalash, kondansatörler qilish, elektr po'latdan varaqlarni yopishtirish, shuningdek slyuda lenta (pastga qarang) va turli qatlamli plastmassa materiallarni (varaq va shaklli getinax, bakelit naychalari, va boshqalar.).

Karton qog'oz bilan bir xil xom ashyolardan tayyorlanadi, lekin u ancha qalinroq. Elektrotexnikada kartonning quyidagi turlari qo'llaniladi: elektr karton, tolali va harfoid.

Elektrokarton qalinligi 0,2 dan 3 mm gacha va yuqori izolyatsion xususiyatlarga ega. Uning dielektrik kuchi 1 mm qalinlikda 25 kV ga etadi. Bu juda moslashuvchan, bu esa kerakli burchaklarda egilish imkonini beradi. U qistirmalarni, lasan korpuslarini, yuvish vositalarini, elektr mashinalarining yiv izolatsiyasini va boshqalarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

Tolali - zaif kislotalar bilan ishlov berilgan karton. U katta qattqlik, kuchga ega va metall kesish dastgohlarida (burg'ulash, tornalash, frezalash va boshqalar) qayta ishlanishi mumkin. Turli qalinlikdagi choyshablar shaklida yoki novda va naychalar shaklida ishlab chiqariladi. Yaxshi izolyatsion xususiyatlarga ega, ammo gigroskopiklikni oshiradi.

To'qimachilik materiallari. Elektr izolyatsiyalovchi to'qimachilik materiallari asosan o'simlik tolalaridan tayyorlanadi, ular asosan tsellyuloza (paxta, kamroq zig'ir, kanop, jut). Ba'zan ipak ishlatiladi, undan nozik va ayni paytda mexanik jihatdan kuchli izolyatsiya olinadi.

Sun'iy tolalarning har xil turlaridan eng keng tarqalgani tsellyulozani kimyoviy qayta ishlash natijasida ishlab chiqarilgan sun'iy ipak (viskon va asetat), shuningdek neylon va neylondir. Tsellyulozadan olingan sun'iy moddalar (tsellyuloza efirlari) yaxshi eruvchanlikka ega bo'lib, bu moddalarni kichik diametrli teshiklardan o'tkazish orqali ulardan yupqa iplar hosil qilish imkonini beradi.

Sun'iy poliamid qatronlar asosida tayyorlangan neylon va neylon mexanik jihatdan mustahkam, gigroskopik bo'lmagan va issiqlikka chidamli.

Sun'iy tolalardan tayyorlangan to'qimachilik materiallari elektr izolyatsiyalash texnologiyasining turli sohalarida (o'rash simlari, laklangan matolar va boshqalarni ishlab chiqarish uchun) qo'llaniladi. Elektrotexnikada har xil turdagi to'qimachilik mahsulotlari qo'llaniladi: iplar, iplar, matolar, lentalar va boshqalar tekstolit va boshqalar).

Elektr mashinalarining o'rashlarini izolyatsiya qilish uchun va ta'mirlash ishlarida to'qilgan (qirralari bilan) paxta lentalar keng qo'llaniladi: tafta (qalinligi 0,18-0,20 mm), diagonal (baliq suyagi) to'quvli iplar (0,30-0,35 mm) va kembrik (0,10-0,12 mm). Ip (alohida tolalardan o'ralgan iplar) simlar va arqonlarni o'rash va o'rash yo'li bilan izolyatsiya qilish uchun ishlatiladi.

Elektr izolyatsiyalash texnologiyasida ishlov berilmagan mato va lentalarining mexanik xususiyatlari ularning elektr xususiyatlaridan ko'ra ko'proq ishlatiladi. Bu maxsus ishlovsiz matolar izolyator bo'lib xizmat qila olmasligi bilan izohlanadi, chunki ularning iplari orasida namlikni yutadigan teshiklar qoladi.

Tolali materiallarning izolyatsion xususiyatlarini yaxshilash uchun ularning teshiklari turli xil qattiqlashtiruvchi namlik o'tkazmaydigan moddalar bilan to'ldiriladi: tabiiy va sun'iy qatronlar, bitum va ba'zi yog'larni quritish paytida hosil

bo'lgan plyonkalar. Laklar va emallarni olish uchun qatronlar va moylar turli xil uchuvchan suyuqliklarda eritiladi. Qattiq yuzaga yupqa qatlamda qo'llaniladigan va izolyatsiyaning teshiklariga kirib borgan lakni quritganda, erituvchi bug'lanadi va lak asosi qattiq holatga aylanadi. Bunday holda, qattiq sirtga mahkam yopishgan va yuqori elektr izolyatsiyalash xususiyatlariga va past gigroskopiklikka ega bo'lgan plyonka hosil bo'ladi. Tolali materiallarning havo teshiklarini qattiqlashtiruvchi elektr izolyatsiyalovchi moddalar bilan to'ldirish jarayoni emdirish deb ataladi. Emdirish uchun tabiiy laklar (shellac, kopal, bitum, moy va ularning aralashmalari) va turli xil organik moddalarni (bakelit, gliftalik, polivinilxlorid, nitroseluloza va boshqalar) kimyoviy qayta ishlash natijasida olingan sintetik laklar qo'llaniladi.

Quritish rejimiga qarab, sovuq (havo) va issiq (pechda) quritishning laklari va emallari farqlanadi. Lak plyonkasi mo'rt bo'lib, yorilib ketishining oldini olish uchun pishirish harorati 110°C dan oshmasligi kerak.

Issiq qurituvchi singdiruvchi laklar elektr mashinalari va apparatlarining o'rash izolatsiyasini singdirish uchun eng keng tarqalgan. Ushbu lak bilan tolali izolyatsion materiallarni singdirish quyidagi tarzda amalga oshiriladi. Mahsulotlar pechda 5-10 soat davomida $100-110^{\circ}\text{S}$ haroratda va issiq holatda ($60-70^{\circ}\text{S}$ haroratda) lak bilan to'shakka botiriladi. 15-30 daqiqadan so'ng singdirilgan narsalar vannadan chiqariladi, ortiqcha lakni to'kib tashlashga ruxsat beriladi va pechda $100-110^{\circ}\text{C}$ haroratda quritiladi (ushbu lak uchun tavsiya etilgan quritish rejimiga muvofiq). Bunday emdirishdan so'ng, quritishdan so'ng, mahsulot yuzasiga qoplamali emal qo'llaniladi va oxirgi quritish amalga oshiriladi.

Quritgandan so'ng, emal namlik va mexanik stressdan himoya qiluvchi qattiq porloq qoplama hosil qiladi.

Zamonaviy texnologiya tarkibida ham, maqsadi bo'yicha ham farq qiluvchi laklar va emallardan foydalaniladi. Ularning har biri o'ziga xos dastur texnologiyasiga ega. Ushbu tafsilotlar tegishli laklar uchun standartlar va spetsifikatsiyalarda batafsil ko'rsatilgan.

Eng keng tarqalgan laklarning quyidagi navlari: engil yog'li laklar; asos sifatida quritish moylari, erituvchi sifatida esa benzin, oddiy yoki lak kerosin yoki ularning aralashmalari mavjud. Ular havoda ham, pechda ham quritiladi; elektr po'lat va sim plitalarini emal izolyatsiyasi bilan qoplash uchun, engil laklangan matolarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi va hokazo. Ular yuqori izolyatsiya va himoya xususiyatlariga ega, lekin yog'ga chidamli emas;

- sovuq quritish qora bitumli laklar; asfalt va neft bitumidan tayyorlangan, benzol, toluol yoki skipidarda eritilgan yoki benzin va lak kerosin bilan aralashtiriladi. Ular po'lat qismlar uchun korroziyaga qarshi qoplamalar sifatida ishlatiladi;

- qora moyli-bitumli laklar; elektr mashinalarini ishlab chiqarish va ta'mirlashda singdiruvchi va qoplamali laklar sifatida ishlatiladi;

- shellac lak - spirdagi shellac eritmasi; Mekanitlarni ishlab chiqarishda va turli elektr o'rnatish va ta'mirlash ishlarida yopishtiruvchi lak sifatida ishlatiladi. Issiq quritishni talab qiladi, sovuq quritish uchun lak sifatida ishlatilishi mumkin;

- asos sifatida gliftalik sintetik qatronlar va erituvchi sifatida aseton, toluol va benzin aralashmasi va boshqalarni o'z ichiga olgan gliftalik laklar. Yog'ga chidamli yaxshi izolyatsiya va himoya xususiyatlariga ega va pechda quritilgan laklardir. Ular emprenye va qoplamali laklar sifatida va elektr mashinalari va apparatlarining qismlarini qoplash uchun ishlatiladigan kulrang emallarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi;

Bakelit laklari - sintetik bakelit qatronining spirdagi eritmalari. Mexanik jihatdan kuchli, ammo past elastiklik va issiqlik qarish plyonkasini beruvchi issiq quritish emdiruvchi va yopishtiruvchi laklar;

nitroselülozli laklar (nitrolaklar); turli erituvchilarda tsellyuloza eritmasini ifodalaydi. Yaxshi, tez quriydigan, himoya qiluvchi, ammo issiqlikka chidamli plyonka beradi.

Aralashmalar statsionar bobinlarni singdirish va turli o'tkazuvchan qismlarni

to'ldirish uchun ishlatiladi (elektr qurilmalarining bobinlari atrofidagi havo bo'shliqlarini, kabel gilzalaridagi bo'shliqlarni, batareya qopqoqlarini to'ldirish uchun va hokazo). Ular laklarga qaraganda ko'proq namlikka chidamli va namlikka chidamli emdirishni ta'minlaydi va sovutilganda ular butunlay qattiqlashadi. Ularda bug'langan erituvchidan g'ovakler qolmaydi, bu laklar bilan singdirish paytida kuzatiladi. Bitum aralashmalar ishlab chiqarish uchun asos sifatida ishlatiladi. Aralashmalarga ko'proq elastiklik, issiqlikka chidamlilik va yog'ga chidamlilik berish uchun ularga quritish moylari, qatronlar va mum qo'shiladi. Aralashmalar bilan emdirish jarayoni yuqori haroratda (ularning erish nuqtasidan yuqori) amalga oshirilishi mumkin. Emprenye qilinadigan mahsulotlar ma'lum vaqt davomida eritilgan birikmaga botiriladi va uning to'liq qotib qolishini kutmasdan chiqariladi.

Aralashmalar bilan vakuumli emdirish yanada mukammaldir. Bu singdiriladigan mahsulot avval vakuumda germetik yopilgan qozonda (avtoklavda) quritilishi va keyin bir necha atmosfera bosimi ostida bir xil qozonda singdirilishidan iborat. Ba'zi hollarda, emdirish avtoklavga davriy bosim etkazib berish bilan bir necha tsikllarda amalga oshiriladi.

Laklar, smolalar va emallar nafaqat tolali materiallarni singdirish uchun, balki sirlangan simlar, plastmassa simlarni izolyatsiyalash, elektr po'lat plitalarini qoplash, turli xil qattiq elektr izolyatsion materiallar va mahsulotlarni yopishtirish va boshqalar uchun ham qo'llaniladi.

So'nggi paytlarda elektr mashinalari va apparatlarini izolyatsiyalash uchun noorganik kelib chiqadigan turli xil tolali materiallar keng qo'llanilmoqda: shisha tolasi va asbest. Ushbu materiallarning organik materiallarga nisbatan asosiy afzalligi ularning yuqori issiqlikka chidamliligidir. Shisha tolasi eritilgan shisha massasini kichik teshiklardan o'tkazish orqali tayyorlanadi. Qalin qatlamda shisha mo'rt va mo'rt materialdir. Biroq, juda yupqa tolalar (diametri 3-7 mikron) shunchalik moslashuvchanki, ularni to'qimachilik texnologiyasi usullari bilan qayta ishlash mumkin. Shisha matolar va lentalar alohida tolalardan o'ralgan shisha

iplardan to'qiladi. Xuddi shu iplar o'rash simlarini izolyatsiya qilish uchun ishlatiladi.

Shisha tolali materiallarni yopishtirish va emdirish uchun organik laklar va ko'tarilgan isitish yoki silikon laklar va qatronlar qo'llaniladi. Shu tarzda turli xil shisha matolar, shisha lenta, shisha tolali laminat va boshqalar olinadi.

Organosilikon qatronlar, ularning nomidan ko'rinib turibdiki, organik moddalarga xos bo'lgan ugleroddan tashqari, ko'plab noorganik dielektriklarning eng muhim tarkibiy qismlaridan biri bo'lgan kremniyni ham o'z ichiga oladi. Bunday qatronlar sezilarli issiqlikka chidamlilik, yaxshi elektr izolyatsiyalash xususiyatlari va past gigroskopiklikka ega.

Monolitik kremniy-organik izolyator tortish motorining rulonlarini izolyatsiya qilish uchun ishlatiladi. Bobin organosilikon birikma bilan to'ldirilgan. Qattiqlashgandan so'ng, u yagona monolitik tuzilmani hosil qiladi.

Asbest tolasini to'qimachilik va qog'oz texnologiyasidan foydalangan holda ham qayta ishlash mumkin: undan mato, lenta, qog'oz va karton ishlab chiqariladi. Ba'zi hollarda mustahkamlikni oshirish uchun asbest ipga paxta tolalari qo'shiladi. Asbest mahsulotlari gigroskopik va past izolyatsion xususiyatlarga ega. Shuning uchun, izolyatsiyalash texnologiyasida asbest yordamchi issiqlikka chidamli material sifatida ishlatiladi va laklar yoki bitum bilan qo'shimcha ishlov berishni talab qiladi.

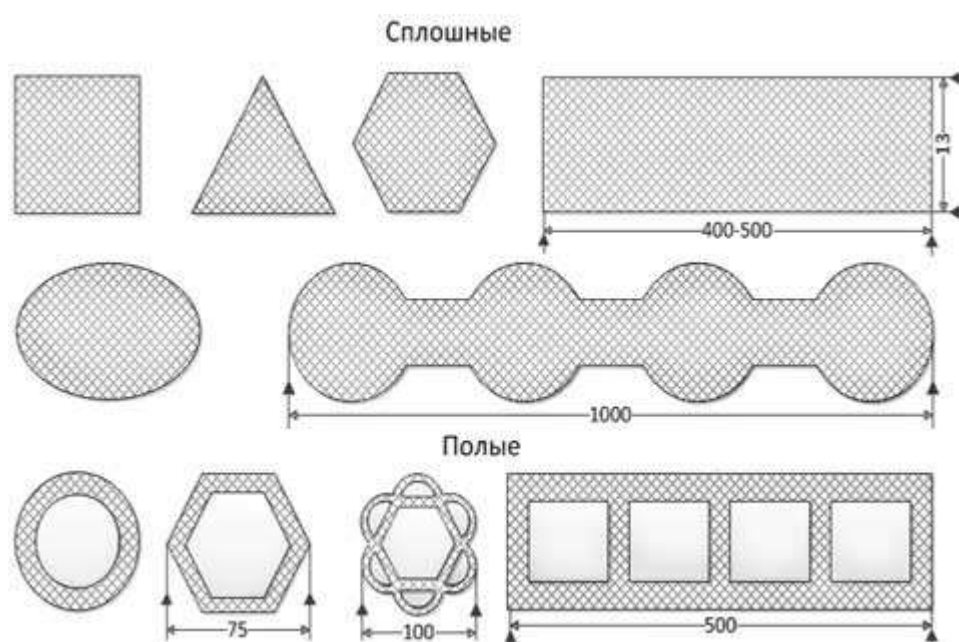
5.6. Tolali kompozit issiqlik izolyatsiyalash materiallari

Kompozit materiallar (metall bo'lmagan yoki metall) tuzilishida farqlanadi - ularning tuzilishi har xil turdagi elementlar, xususan, tolalar bilan mustahkamlangan. Foydalanish chastotasi bo'yicha eng keng tarqalganlardan biri tolali plomba moddalaridir. Ular tarqalib ketganlardan keyin mashhurlik bo'yicha ikkinchi o'rinni egallaydi.

Ushbu texnologiyaning mohiyati mutlaqo o'xshash bo'lmagan materiallarni

alohida-alohida ularga xos bo'lmagan yangi sifatlarni olish uchun bir butunga birlashtirishdan iborat. Masalan, laboratoriya sharoitida osh tuzining bir bo'lagi, qat'iy aytganda, natriy xlorid, unga oltin qo'shib, plastika berishga muvaffaq bo'ldi. Aytgancha, tolali kompozit materiallar bizning vaqtimizni sotib olish emas. Bunday materiallarning birinchi namunalarini Misr mumiyalari uchun tayyorlangan qobiqlarga ishonch bilan bog'lash mumkin, ular uchun qatronga namlangan papirus bo'laklari ishlatilgan.

Tolali materiallar va ularning xossalari



5.5-rasm. Tolali kompozit issiqlik izolyatsiyalash materiallari

Tolali kompozitsiyalarini mustahkamlash uchun tolalar yoki mo'ylovlar ishlatiladi. Ushbu turdagi materiallarda ularning kichik miqdori ham uning mexanik xususiyatlarini sezilarli darajada yaxshilaydi. Armatura paytida tolalarning yo'nalishini, ularning hajmini va kontsentratsiyasini o'zgartirish imkoniyati kompozit materialning xususiyatlarini yanada o'zgartirishga imkon beradi.

Armatura uchun ko'p hollarda uglerod, bor, shisha, bazalt yoki polimer

tolalari ishlatiladi. Mo'ylov shaklidagi monokristal filamentlar ham o'ta yuqori elastiklik moduli va valentlik kuchi tufayli alohida qiziqish uyg'otadi.

Sement, gips tolali plitalar va boshqalar kabi tolali kompozitlar odatda shisha, plastmassa, po'lat yoki uglerod tolalarini o'z ichiga oladi. Tabiiy tolalarga kelsak, aytaylik, tsellyuloza, ushbu bozor segmentida ulardan foydalanish foizi ancha past, ammo ular, o'z navbatida, kompozitsiyaga mutlaqo qiziqarli xususiyatlarni beradi. Ular orasida:

- egiluvchanlikning yuqori darajasi;
- namlikni tartibga solishning yaxshi qobiliyati;
- pastroq zichlik va og'irlik.

To'ldiruvchining tuzilishi

Tolalarning asosiy turlari, xususan, shisha va uglerod, odatda $\varnothing$ 8-20 mikron doiraviy kesmaga ega, garchi kesmada uchburchak, romb yoki boshqa shakl ham bo'lishi mumkin. Kesma doiradan tashqari uzluksiz tolalar profilli deyiladi. Ular shuningdek, ichi bo'sh bo'lishi mumkin, bu esa mustahkamlangan kompozitsiyaning zichligini kamaytirishga yordam beradi.

Ular tuzilishiga ko'ra to'rt guruhga bo'linadi: uzluksiz bir yo'nalishli, mato, to'qilmagan, hajmli to'quv. To'ldirgichlarga boshqa tuzilishni berib, uni mahkamlash orqali, birlamchi o'ralgan iplar, lentalar bilan bir qatorda, siz turli xil mustahkamlovchi plomba moddalarini olishingiz mumkin: to'r, plyonka, kanvas va boshqalar.

Misol sifatida, shisha tolali shisha kabi mustahkamlash uchun ishlatiladigan mashhur shisha tolali plomba moddasini ko'rib chiqing.

- Oddiy shisha tolasi (zarrachalar diametri - 10-15 mikron, uzunligi - 0,3-0,65 mm). Qattqlik, mexanik stressga chidamlilik, o'rmalanish qarshiligi, qattqlik va issiqlikka chidamlilik, charchoqqa chidamlilik kabi mahsulot parametrlarini sezilarli darajada oshiradi. Mahsulotning zichligi, chidamliligi va o'lchovli barqarorligini oshiradi.



5.6-rasm. Tolali kompozit issiqlik izolyatsiyalash materiallari

- Uzun shisha tolali (uzunligi -10-12 mm). Yuqoridagi barcha xususiyatlarga faqat ko'p qo'shishingiz kerak. Uzoq shisha tola bilan mustahkamlangan mahsulotlar tolaning yaxlitligini buzmaydigan sharoitlarda ishlab chiqariladi.
- Fiberglass (0,08 mm), mayda tug'ralgan. Kompozitning qattiqligi va mexanik kuchi o'rtacha darajada oshadi. Mahsulot kamroq aşınmaya bardoshli.
- Shisha ichi bo'sh sharlar. Qattiqlikni oshiradi, lekin zarba qarshiligini pasaytiradi. Og'irlikni, burilish va qisqarish anizotropiyasini, ya'ni mahsulotning turli yo'nalishlarida qisqarishdagi farqni kamaytiradi.

Ba'zi keng tarqalgan tolali materiallar: xususiyatlari va foydalanish ↑

Yog'och kompozitlari. DSP, yog'och beton, tolali taxta, yog'och press kukunlari va press massalari, fanera, yopishtirilgan konstruktsiyalar, yog'och-polimer termoplastik kompozitlar va boshqalar.



5.7-rasm. Tolali kompozit issiqlik izolyatsiyalash materiallari

Fiberboard plitalari keng qo'llaniladi. Ularni ishlab chiqarish jarayonida kesilgan yog'och massasi maxsus mo'ljallangan silliqlash disklari orqali o'tadi, buning natijasida eng yaxshi tolalar (qalinligi - 0,1 mm) paydo bo'ladi. Yelim bilan aralashtirilgandan so'ng, ular yuqori haroratda bosiladi va qattiqlashadi. Keyinchalik, plitalarning yuzasi odatda jilolanadi. Kompozit konstruktsiya bir qator afzalliklarga ega:

- plitaning strukturasi butun qalinligi bo'ylab bir xil zichlikda;
- mahkamlagichlarni mahkam ushlang: vintlar, mixlar;
- qattiq yog'ochdan ko'ra yomonroq bo'lmagan frezalash uchun o'zlarini qarz.

Beton. Zamonaviy betonlar assortimenti juda xilma-xil bo'lib, uning tarkibi va xususiyatlarida farqlanadi. Ular an'anaviy tsement asosida, shuningdek, polimerlar, epoksi, polyester, akril va boshqalardan iborat. O'zining mustahkamligi bo'yicha yuqori samarali betonlar metallarga yaqin. So'nggi paytlarda dekorativ narsalar ham keng tarqaldi.



58-rasm. Tolali kompozit issiqlik izolyatsiyalash materiallari

Karbon tola bilan mustahkamlangan plastmassalar. Uglerod tolalari, bu polimer kompozitlarining plomba moddalari, tsellyuloza, akrilonitril, kopolimerlar, ko'mir qumlari, neft va boshqalardan tabiiy va sintetik tolalardan olinadi. Termosetting yoki termoplastik polimerlar CFRPlarda matritsalar bo'lib xizmat qiladi. Bu engil, ammo juda kuchli material bo'lib, zichligi past va elastiklik moduli yuqori. CFRPlar mashinasozlik, aviatsiya, raketsozlik, tibbiy texnologiyalar va boshqa sohalarda qo'llaniladi.



5.9-rasm. Tolali kompozit issiqlik izolyatsiyalash materiallari

Shisha tolali. Tolalili kompozitsiyani mustahkamlash eritilgan noorganik

shishadan olinadigan shisha tolalar yordamida amalga oshiriladi. Kompozitlar yuqori quvvat, past issiqlik o'tkazuvchanligi, yuqori elektr izolyatsiyalash xususiyatlari bilan ajralib turadi va radio to'lqinlarining o'tishiga to'sqinlik qilmaydi. Fiberglass kemasozlik, elektronika, qurilish va hokazolarda qo'llaniladi.



5.10-rasm. Tolali kompozit issiqlik izolyatsiyalash materiallari

Boroplastika. Shisha yoki boshqa iplar mavjud bo'lgan monofilamentlar yoki to'plamlar va lentalar ko'rinishidagi bor tolalari termoset matritsalarini bilan to'ldiriladi. Kompozitlar agressiv muhitda uzoq muddatli yuk sharoitida juda samarali ekanligini isbotladi. Bor filamentlarini ishlab chiqarish ancha qimmatga tushadi, shuning uchun bor plastmassalarining ko'lami aviatsiya va kosmik sanoat bilan cheklangan.

Matbuot kukunlari (press massalari). Hozirgi kunga qadar 10 000 dan ortiq turdagi kompozit polimerlar ma'lum. Birinchi to'ldirilgan polimer Bakelit press kukuni, xususan, yog'och unini qisman qotib qolgan polimerga bosim o'tkazish orqali tayyorlangan. Shunday qilib, past kuchga ega bo'lgan mo'rt modda qolipda qaytarib bo'lmaydigan darajada qattiqlashadi va kuchaygan kuchga ega bo'ladi. Ko'pincha yog'och uni, kaolin, talk, bo'r, slyuda, kuyikish, bazalt va shisha tolali va boshqalar plomba sifatida ishlatiladi.



5.11-rasm. Tolali kompozit issiqlik izolyatsiyalash materiallari

VI-MODUL

AKUSTIK MATERIALLARNING ASOSIY TUSHUNCHALARI

Tayanch iboralar: *issiqlik izolyatsiyasi, mineral paxta, shisha paxta, bazalt tolasi, ko'pik shisha, perlit, asbest, yengil beton, yog'och tolali plita, yog'och payraxali plita, fibrolit, arbolit, ko'pikpolistirol, ko'pikpoliuretan, akmigran, akminit, gazsilikat, gips plitalari, ko'pikpolietilen.*

6.1. Umumiy ma'lumotlar

Issiqlik izolyatsiyasi materiallari turar joy va madaniy-maishiy binolarni, texnologik uskunalarni, quvurlarni, sovutish va isitish xonalari va jixozlarini issiqlik va sovuqlik ta'siridan izolyatsiyalashda ishlatiladi. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,175 \text{ Wt/(m}^0\text{S)}$ dan yuqori bo'lmagan (25^0S haroratda) qurilish materiallari issiqlik izolyatsiyasi materiallari deyiladi.

Bino va konstruktsiyalarni issiqlik izolyatsiyasi katta miqdordagi issiqlik energiyasini tejaydi. Bundan tashqari bino devorlari qalinligi, konstruktsiyalarning xususiy massasi ham mutanosib ravishda kamayadi. Qurilish tizimida 1t samarali issiqlik izolyatsiyasi materiallarini ishlatish 200t atrofida shartli yoqilg'ini tejashi

mumkin. Issiqlik va sovuqlik agregatlarini izolyastiyalash issiqlik va sovuqlikni yo'qotilishini 20-50% kamaytiradi.

Binoning tashqi devorini issiqlik izolyastiyasi uchun 1 m²ga 0,64 m³ pishiq g'isht yoki 0,32 m³ keramzit betoni, 0,14 m³ fibrolit, 0,1 m³ mineral paxta plitalari va 0,04m³ poroplastlar talab etiladi.

6.2. Akustik materiallar

Xozirgi kunda shahar va boshqa aholi yashaydigan joylarda shovqin darajasi ortib bormoqda. Sershovqinlik inson asab sistemasini xayajonlanishiga va kasallanishiga olib keladi. Shovqinlarni inson organizmiga zararini kamaytirish asosiy sostiial masalalardan hisoblanadi. Inson qulog'i orqali 16-20000 Gst chastotali tovushlarni qabul qiladi, 1500-3000 Gst chastotali tovushlarni esa xayajonlanib sezgirlik bilan eshitadi.

Havodagi shovqinlar asosan shamolning turli predmetlarga urilishidan hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan shovqin binolar to'siq konstrukstiyalariga urilib, xona ichida turli chastotadagi shovqinlarni vujudga keltiradi. Shovqin xonalardagi devor qoplamalari va boshqa predmetga yutiladi yoki qaytariladi.

Zarbiy shovqinlar to'siq konstrukstiyalarida tebranish, titratish, zarb bilan urilish (kuchli shamol ta'sirida) va shu kabi omillar ta'sirida hosil bo'ladi va tarqaladi.

Tovush bosimi darajasi shovqinlarni ruxsat etilgan darajasini bildiradi va "Qurilish me'yorlari va qoidalari" da (QMQ) belgilanadi. Tovush bosimi turli chastotalarda destibellarda (dB) o'lchanadi.QMQ da ruxsat etilgan shovqin darajasi quyidagicha: odamlar gaplashishi zarur bo'lgan ishlab chiqarish xonalarida 80-85 dB, ma'muriy binolarda 38-71 dB, kasalxona va dam olish uylarida 13-51 dB.

Qurilish materiallari va buyumlari akustik xossalari tovush yutish koefhistientining o'rtacha arifmetik miqdori bilan ifodalanadi (6.1-jadval).

Tovush yutuvchi materiallar strukturasi jixatidan quyidagicha bo'ladi:

g'ovak-tolasimon (mineral paxta, shisha paxta), g'ovak-yacheykali (yacheykali beton, perlit), g'ovak-gubkasimon (ko'pikplast, rezina, kauchuk).

6.1-jadval

Chastotalar klassifikatsiyasi

Chastota diapazoni nomi	Chastota diapazoni belgisi	Chastotalar o'rtacha arifmetik miqdori, Gst
Past chastotali	N	63; 125; 250
O'rtacha chastotali	S	500; 1000
Yuqori chastotali	V	2000; 4000; 8000

Akustik materiallar nisbiy siqilishi bo'yicha qattiq, bikr, yarim bikr va yumshoq skeletli turlarda bo'ladi. Yarim bikr va yumshoq akustik materiallar o'zining xususiy elastik deformatsiyasi hisobiga tovushni ko'proq yutish xususiyatiga ega bo'ladi.

Bikr akustik materiallarga engil betonlar, fibrolit, ksilolit va sh.k. kiradi. Mineral paxta, shisha paxta va polimer asosidagi plitalar, yog'och-tolali plitalar va tarkibida asbest bo'lgan materiallar yarim bikr skeletli buyumlar sanaladi. Poliuretan poroplasti, polivinilxlorid, ko'pikplastlar yumshoq skeletli akustik materiallar qatoriga kiradi.

Akustik materiallar olovga munosabati jihatidan yonmaydigan, qiyin yonadigan va yonadigan materiallarga bo'linadi.

Akustik materiallar shakliga va ko'rinishiga nisbatan donali (blokklar, plitalar), o'rama (matlar, polosali qistirmalar), titilgan (paxta, o'simlik momig'i) va sochiluvchan (keramzit, vermikulit, perlit, domna shlaki).

Akustik materiallar namli va biologik aktiv muhitlarga bardoshli va sanitariya-gigiena talablarini qoniqtirishi maqsadga muvofiqdir.

Akustik materiallar va buyumlarni ishlatilish sohasiga ko'ra, strukturasi va xossalari nisbatan tovush yutuvchi va tovush izolyatsiyasi turlariga bo'lish mumkin.

6.3. Tovush yutuvchi materiallar

Tovush yutuvchi materallar va buyumlar jamoat va sanoat binolarida shovqinni kamaytirish uchun ishlatiladi. Ular kino-konstert zallari, auditoriyalar, tele va radiostudiya xonalarida maxsus akustik sharoit yaratish, shovqin hosil qilib ishlaydigan uskunalar shovqinini kamaytirish maqsadida tovush yutuvchi konstrukstiyalar tayyorlashda qo'llaniladi.

Materiallarning tovush yutish xususiyati τ -tovush yutish koeffistienti bilan baholanadi. Tovush yutish koeffistienti material yuzasi orqali yutilgan, ya'ni qaytarilmagan tovush energiyasini E_{yum} , vaqt birligida materialga to'g'ri keladigan tovush energiyasi umumiy miqdoriga E_{tush} nisbati bilan o'lchanadi,

$$\tau q E_{yum} / E_{tush}$$

Bir jinsli tovush yutuvchi (g'ovak) materialda tovush energiyasi qovushoq ishqalanish natijasida energiyasini yo'qotish, g'ovak devorlari va havo o'rtasidagi issiqlik almashinuvi, ideal bo'lmagan elastik skeletda hosil bo'ladigan relaksastiya jarayonlari tufayli yutiladi.

Tovush yutish koeffistientini maxsus kamera yoki interferometr asbobi yordamida aniqlanadi.

Tovush yutish koeffistienti tovush tutish burchagi chastotasiga bog'liq bo'ladi. Materialning tovush yutishi g'ovak strukturasiga bog'liq bo'lib, g'ovaklikning hajmi va g'ovaklarning o'zaro tutashganligi katta ahamiyatga egadir. Shuning uchun tovush yutuvchi materiallar ochiq g'ovakli, rivojlangan tarmoqli tutashgan g'ovakli holda ishlab chiqarilishi maqsadga muvofiqdir. G'ovaklar optimal o'lchami 0,1-1mm. Yirik g'ovaklar past chastotali tovushlarni yutadi.

Akustik materialning namlanishi barcha chastota diapazonlari bo'yicha tovush yutish koeffistientini kamaytiradi.

Tovush yutuvchi materiallar chastota diapazonlarida tovush yutish

koeffitsienti bo'yicha klasslarga bo'linadi: birinchi klass-0,8 dan yuqori, ikkinchi-0,8 dan 0,4 gacha va uchinchi klass-0,4 dan 0,2 gacha.

Samarali tovush yutuvchi materiallarga mineral va shisha tolali plitalar, gips asosidagi buyumlar misol bo'ladi.

Tolali akustik plitalar mineral paxta, shisha paxta, asbest tolasi va fenolformaldegid polimeri, bitum, polivinilastetat emulsiyasi bog'lovchilari asosida tayyorlanadi. Qoliplangan buyumlar ozgina yuk ostida zichlashtiriladi va issiqlik bilan ishlov beriladi. Keyinchalik buyumga mexanik ishlov beriladi va bezak qatlami qoplanadi. Plitalar yuzasi tarnovsimon, g'alviraksimon, perforastiyalangan, bo'rtma va boshqa turdagi fakturali bo'lishi mumkin. Plitalarning o'lchami 300x300 dan 900x1000 mm gacha, qalinligi 15-100 mm.

Mineral paxta va shisha paxta plitalarning o'rtacha zichligi 50-250 kg/m³, tovush yutish koeffitsienti 0,5-0,8. Ular asosan jamoat binolarini shovqindan saqlash maqsadida ishlatiladi.

Akminit va akmigran plitalar kraxmal bog'lovchi asosida mineral paxta yoki shisha paxtadan olingan granulalardan tayyorlanadi. Plitalar ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagi asosiy jarayonlardan iborat: mineral paxtani granulalash, bog'lovchi moddani tayyorlash, bog'lovchi va granulalarni aralashtirib quyish massasini tayyorlash, buyumlarni qoliplash, quritish, bezak ishlarini bajarish (jilvirlash, kolibrovkalash, bo'yash). Bog'lovchi tarkibi kraxmal, karboksilmetilstellyuloza, bentonit kukuni hamda gidrofoblovchi va antiseptik qo'shimchalardan iborat bo'ladi. Hozirgi kunda oziq-ovqat mahsuloti bo'lgan kraxmal o'rnini bosuvchi turli bog'lovchilar taklif etilmoqda.

Plitalar 300x300x20 mm o'lchamda ishlab chiqariladi. Ularning o'rtacha zichligi 320-360 kg/m³, tovush yutish koeffitsienti 0,2-0,8. Plitalarning o'ng tomoni nuragan ohaktosh ko'rinishiga o'xshatib bezak berilgan holatda tayyorlanadi.

Akminit va akmigran plitalar nisbiy namligi 70% gacha bo'lgan jamoat

binolarini ichki tomonidan shiplarni va devorlarni qoplash uchun ishlatiladi. Plitalar kino-konstert zallari, o'quv yurtlari auditoriyalari va sh.k. bezashda keng miqyosda qo'llaniladi. Akminit va akmigran plitalar metall profillar yordamida asosga tez va oson mahkamlanadi.

Yog'och tolali plitalar perforastiyalangan yoki ariqchalar ochilib bezatilgan holda ishlab chiqariladi. Plitalar o'ng yuzasi elimli yoki sintetik bo'yoqlar bilan pardozlanadi. Ular 1200x1200 mm dan 3000x1700 mm gacha, qalinligi 2-25 mm o'lchamlarda ishlab chiqariladi.

Plitalarning o'rtacha zichligi 200-250 kg/m³, tovush yutish koeffistienti kamida 0,3-0,4. Yog'och tolali plitalar akustik va bezak materiallar sifatida jamoat va madaniy-maishiy binolar ichini pardozlash uchun ishlatiladi.

Gazsilikatbeton asosida tovush yutuvchi plitalar va "Silakpor" tipidagi samarali plitkalar ishlab chiqariladi. "Silakpor"ning tovush yutish koeffistienti 0,6-0,8, o'rtacha zichligi 350-500 kg/m³ atrofida, siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 0,1 MPa.

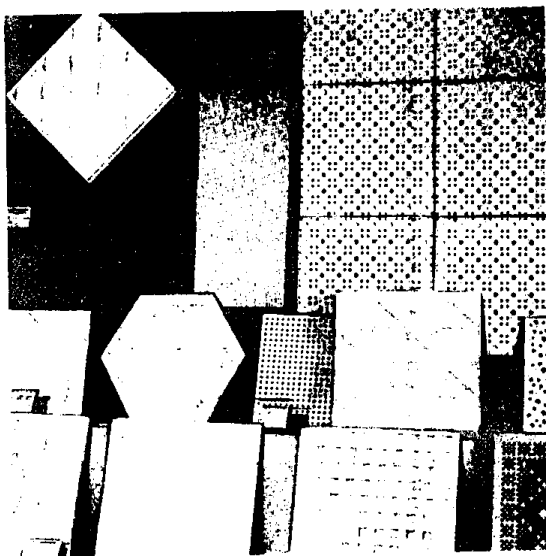
Perforastiyalangan akustik materiallarga mineral paxta, shisha paxta to'shaklar, penopoliuretan tipidagi g'ovakli materiallar asosidagi qoplamali buyumlar va konstrukstiyalar kiradi. Akustik material tashqi tomondan perforastiyalangan po'lat listlar, gips plitalar va boshqa ekran hosil qiluvchi buyumlar bilan yopiladi. Ular gigiena talablariga javob beradi, olovbardosh yoki qiyin yonadi, pardozbop, oson tozalanadi. Bunday akustik plitalar jamoat va madaniy-maishiy binolarning shiplari va devorlarini bezash uchun ishlatiladi.

Akustik gips plitalari bikr qobirg'ali, perforastiyalangan holda ishlab chiqariladi. Gips plitalari shisha tolasi va polivinilxlorid shnuri, shisha g'ovak donachalari va perlit bilan armaturalanadi. Gips ekrani ichiga qog'oz elimlanadi va folgaga o'ralgan mineral paxta plitalari o'rnatiladi. Tashqi qatlamli perforastiyalangan gipskarton listdan, ichki qatlami esa, noto'qima mato yoki filtr qog'ozidan iborat ikki qatlamli akustik buyumlar samarali hisoblanadi.

Akustik-pardozbop gips plitalari ichiga qog'oz elimlanib, folgaga o'ralgan mineral paxtali plita o'rnatilgan holda ishlab chiqariladi.

Material namligi 8% oshmaydi. Stellyuloza-qog'oz kombinati chiqindisi spok va fosfogips (o'g'it ishlab chiqarish chiqindisi) asosida "AKOR" nomli yangi akustik material ishlab chiqarilmoqda.

Akustik buyum tovushni to'liq yutishi uchun yuzasi kamida 30% perforastiyalanishi kerak. Bunda buyumlardagi teshiklar o'lchamlari va shakli, burchagi, chuqurligi tovush yutish koeffitsientiga ta'sir etadi. Fakturali tovush yutuvchi akustik materiallardan ba'zi namunalar 6.1-rasmda keltirildi.



6.1-rasm. Turli fakturali tovush yutuvchi pardozbop materiallar

Hozirgi kunda ishlatilayotgan akustik materiallar gigroskopligi yuqori va suv muhitiga chidamsiz mahsulotlardir. Akustik material namligining ortishi buyumni chiritadi, tovush uchun akustik materiallarni tashishda, saqlashda va ishlatishda suv va nam muhitdan saqlash maqsadga muvofiqdir.

Sintetik bog'lovchilar, shisha tola yoki o'ta ingichka shisha tolali shtapel asosida-60⁰S dan +450⁰S gacha haroratga bardoshli maxsus tovush yutuvchi materiallar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan.

6.4. Tovush izolyastiyasi materiallari

Tovush izolyastiyasi yoki qistirma materiallar ko'p qatlamli qavatlararo plitalarni va pardadevorlarni zarbdan hosil bo'ladigan shovqindan izolyastiyalash va havodagi shovqinni qisman yuttirish uchun ishlatiladi.

Tovush izolyastiyasi me'yorlari ko'rsatkichi to'siq konstrukstiyaning havo shovqini izolyastiyasi indeksi bilan belgilanadi va "Qurilish me'yorlari va qoidalarida" berilgan grafiklar yoki jadvallardan foydalanib aniqlanadi.

Buyum va konstrukstiyaning tovush izolyastiyasi xususiyati ularning strukturasi, o'lchamlari, massasi, bikrligi, materialning ichki qarshiligi, asosga suyanish usuli va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi.

Tovush izolyastiyasi buyum va konstrukstiyalari strukturasi akustik bir jinsli va bir jinssiz bo'lishi mumkin. Bir jinsli tovush izolyastiyasi konstrukstiyalariga xususiy tebranma harakati bir butun bo'lgan konstrukstiyalar kiradi. Ko'p qatlamli tovush izolyastiyasi konstrukstiyalari, shu jumladan havo qatlamlilari ham, turli materiallardan tashkil topgani uchun ko'p jinsli va tovush izolyastiyasi xususiyati o'zgacha bo'ladi.

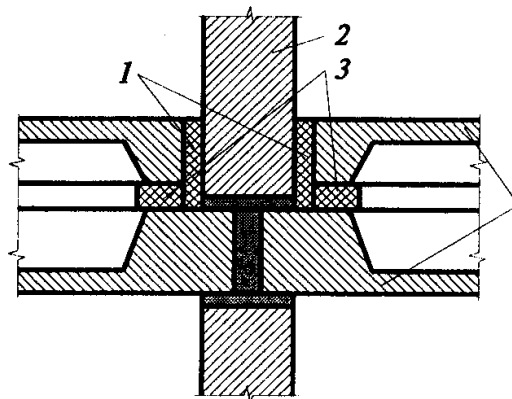
Akustik bir jinsli buyumlarning tovushni izolyastiyalash xususiyati bilan massasi orasidagi bog'lanish o'nli logarifm chizig'i bo'yicha, ya'ni avval tezlikda, keyinchalik sekinlik bilan o'zgaradi. Demak, bir jinsli buyumlarning tovush izolyastiyasi xususiyatini oshirish uchun uning massasini ko'paytirish kerak bo'ladi. Buyumning massasini oshirmasdan tovush izolyastiyasi xususiyatini oshirish uchun ko'p qatlamli strukturalarni ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Ko'p qatlamli, orasida havo qatlami bo'lgan buyumlar samarali tovush izolyastiyasi materiallari sanaladi. Bu holatda havoning dinamik elastiklik modulining (0,14 MPa) qattiq materiallarga nisbatan juda kichikligi muxim ahamiyatga egadir. Masalan, betonlarning elastiklik moduli 5000-30000 MPa.

Kvartiralararo devorlar hamda suriluvchi qavatlararo plitalar tutashgan joy konstrukstiyasi akustik bir jinssiz bo'ladi (6.2-rasm).

Akustik bir jinsli bo'lmagan konstrukstiyalarni montaj qilishda orasida havo qatlami qoldirilishi yoki tovush izolyastiyasi qistirmalari ishlatish maqsadga

muvofigdir. Bu holda konstrukstiyalar o'zaro birk holatda bog'lanmasligi kerak. Konstrukstiyalar orasida 1 sm qalinlikda havo qatlami bo'lishi, 10 sm qalinlikdagi betonning tovush izolyastiyasi xususiyati ko'rsatkichiga ekvivalent bo'ladi. Tovush izolyastiyasi qistirma materiallari doimo yuklama ostida ishlaydi.



6.2-rasm. Ichki devor va qavatlararo plitalar tutashgan joyda tovush izolyastiyasi qistirma materiallari va buyumlarini ishlatish sxemasi

1-ichki yuk ko'taruvchi devor paneli; 2-qavatlararo panel; 3-polosali yoki donali yuklamali qistirmalar.

Polosa ko'rinishidagi qistirmalar yaxlit qistirmalarga nisbatan yukni ko'p ko'taradi. Tovush izolyastiyasi qistirmalari doimo yuklama ostida ishlagani uchun vaqt davomida deformastiyalanishi va izolyastiyalash xususiyati pasayishi mumkin.

Tovush izolyastiyasi materiallari va buyumlari qovushoq-elastik xususiyatlari bilan xarakterlanadi va ularning dinamik elastiklik moduli (E_d) 15 MPa dan yuqori bo'lmasligi talab etiladi.

G'ovak-tolali tovush izolyastiyasi qistirma materiallari-yumshoq mineral va shisha paxtalar, yarim birk va birk buyumlar E_d ko'rsatkichi 0,5 MPa gacha, tushadigan ruxsat etilgan yuklama esa 0,002 MPa. G'ovak-tolali tovush izolyastiyasi materiallarning o'rtacha zichligi 75-175 kg/m³.

G'ovak-gubkali tovush izolyastiyasi qistirma materiallari va buyumlari ko'pikplastlar va rezinalar asosida bo'lishi maqsadga muvofiq bo'ladi. Ularning E_d

ko'rsatkichi 1-5 MPa.

Tovush izolyastiyasi buyumlarning deformativligi material ichidagi havo elastikligi va material skeleti elastikligi yig'indisiga teng. Ular quyidagicha deformastiyalanadi: yumshoq materiallar (M) nisbiy siqilishi 15% yuqori, yarim bikr (PJ) materiallar nisbiy siqilishi 5-10%, bikrlariniki (J)-5% gacha, qattiqlariniki (T) 0 gacha.

Tovush izolyastiyasi materiallarining bikrligi qistirma qalinligiga va materialning dinamik elastiklik moduliga bog'liq bo'ladi.

Ba'zi tovush izolyastiyasi materiallarining asosiy xossalari o'rtacha zichligi, dinamik elastiklik moduli, qisqa muddatli va uzoq muddatli ta'sir etuvchi yuklama ta'sirida hosil bo'ladigan nisbiy siqilish 6.2-jadvalda berildi.

6.2-jadval

Tovush izolyastiyasi materiallarining asosiy xossalari

Material va buyumlar nomi	O'rtacha zichlik, kg/m ³	Siqilishdagi nisbiy deformastiya, siqilishdagi yuklama ostida			Dinamik elastiklik moduli, yuklama ostida	
		2·10 ³ N/m ² (15 min davomida sinalganda)	2·10 ⁴ N/m ² (uzoq muddat sinalganda), ko'pi bilan	1·10 ⁴ N/m ² (uzoq muddat sinalganda), ko'pi bilan	2·10 ³ N/m ²	1·10 ⁴ N/m ²
Sintetik bog'lovchilar asosidagi mineral paxtali plita va matlar	80 100 150	0,1 0,2 0,06	0,4 0,50-0,52 0,45	0,55 0,65-0,7 0,6	4·10 ⁵ (3,6-4,5)·10 ⁵	5,6·10 ⁵ 7·10 ⁵ 8·10 ⁵
Yog'och-tolali plitalar	250	0,02	0,06	0,15	1·10 ⁶	1,2·10 ⁶
Kvarst qumi	1500	0,0	0,03	-	12·10 ⁶	-
Keramzit, shlak	300-600	0,0	0,03	-	(5,6-9)·10 ⁶	—

Hozirgi kunda stement-payraxali plitalar po'lat karkas yoki metall profillar ichiga joylashtirilgan holda (10 mm qalinlikda) sanoat binolarida tovush izolyastiyasi sifatida ishlatilmoqda.

Material karkasida elastik tolalarni xaotik joylashtirib buyumlarning tovush izolyastiyasi xususiyatini yaxshilash mumkin.

Materiallarning g'ovakligi va g'ovaklikning strukturasi bir xil darajada bo'lsa, fizik-mexanik xossalari turlicha bo'lishidan qat'iy nazar, akustik jixatdan ekvivalent bo'ladi.

Tovush izolyastiyasi lentali va polosali qistirmalar uzunligi 1000-3000 mm, eni 100, 150, 200 mm va donali qistirmalar tomonlari 100, 150, 200 mm li listlar ko'rinishida ishlab chiqariladi.

Tolali materiallardan tayyorlangan tovush izolyastiyasi mahsulotlari suvga chidamli qog'oz, plenka, folga va boshqa materiallarga o'rab chiqariladi.

Sintetik polimerlar asosida olingan mineral paxta va shisha paxtadan tayyorlangan yarim bikr plitalar va matlar qavilgan shisha paxtali matlar, yog'och-tolali plitalar, poliuretan, polivinilxlorid va boshqa polimerlardan olingan ko'pikplastlar, g'ovak rezinalar samarali tovush izolyastiyasi hisoblanadi.

Vibrastiyani yutuvchi materiallar sanitariya-texnika va injenerlik uskunalarida hosil bo'ladigan vibrastiyani yutuvchi material sifatida listli plastmassa, folgaizol, rezinalar va turli tarkibdagi mastikalar qo'llaniladi. Odatda vibrastiya to'liqlarini yutuvchi materiallar yupqa metall yuzalarga qoplanadi.

Bino va inshootlarda akustik samarali bo'lishi uchun tovush yutuvchi va tovush izolyastiyasi materiallarni rastional tizimda ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Aynan biror tur qurilish buyumi va konstrukstiyasi issiqlik izolyastiyasi va tovush yutuvchi (izolyastiyasi) polifunkstional xossalarga ega bo'lishi samarali usul hisoblanadi.

Nazorat savollari

1. Asbostement va tarkibida asbest bor materiallarni gapirib bering.
2. Akustik materiallar nima?
3. Tovush yutuvchi va izolyastiyasi materiallari haqida gapirib bering.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Bisenov K.A., Kasimov I.U., Tulaganov A.A., Uderbaev S.S. Legkie

бетонны на основе безобжиговых цементов. Алматы: «Ғылым», 2005-412 с.

2. Teploizolyatsionnye stroitelnye materialy: sostoyanie i razvitie. Doklady Mezhvuzovskoy nauchno-texnicheskoy konferensii s uchastiem zarubejnyx uchyonyx. Tashkent-Samarkand. 2007. Sbornik trudov. T.: 2008. 212 s.

3. Samirov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. 3-qism. Toshkent. TAQI. 2008. 127 b.

4. Tulaganov A.A., Kamilov X.X. Kasymova S.S. i dr. Energo- i resursosberegayushiya texnologiya teploizolyatsionnyx materialov. OOO «Stroitelnye materialy – nauka i texnologiya». Tashkent. 197 s.

5. Materialy mejdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferensii «Penobeton-2007». Sankt-Peterburg. 2007. 194 s.

G'OVAKLI MATERIALLAR

Tayanch iboralar: *issiqlik izolyatsiyasi, mineral paxta, shisha paxta, bazalt tolasi, ko'pik shisha, perlit, asbest, yengil beton, yog'och tolali plita, yog'och payraxali plita, fibrolit, arbolit, ko'pikpolistirool, ko'pikpoliuretan, akmigran, akminit, gazsilikat, gips plitalari, ko'pikpolietilen.*

7.1. Umumiy ma'lumotlar

Ko'pikli beton ishlab chiqarishning klassik texnologiyasi oldindan tayyorlangan ko'pikni ohak aralashmasi bilan aralashtirishdir. Ko'pikli konsentrat va ko'pik tayyorlash uchun suv bilan aralashtiriladi. Tayyor eritma ko'pikli beton uchun ko'pikli mahsulot olish uchun aralashtiriladi.



7.1-rasm. Ko'pik beton bloklari.

Ko'pikli beton ishlab chiqarishning klassik texnologiyasi oldindan tayyorlangan ko'pikni ohak aralashmasi bilan aralashtirishdir. Ko'pikli konsentrat va ko'pik tayyorlash uchun suv miqdori bo'yicha tayyorlanadi. Tayyor eritma ko'pikli beton uchun ko'pikli agentni olish uchun aralashtiriladi. Ko'pikli konsentrat ko'pik ishlab chiqarish uchun ko'pik generatoriga kiradi. Beton

aralashtirgichga suv, sement va qum yuklanadi.

Og'irligi bo'yicha va ohak aralashmasi tayyorlanadi. Keyin ko'pik generatoridan ko'pik beton aralashtirgichga quyiladi va 3 x 5 daqiqa davomida aralashtiriladi. Bundan tashqari, beton aralashtirgichda tayyorlangan ko'pikli beton moslashuvchan shlang yordamida yotqizilgan joyga, qoliplarga yoki qoliplarga tashiladi.

Penobeton aralashmasini olish uchun zarur bo'lgan komponentlar.

Portlendsement, tavsiya etilgan navi 400 va undan yuqori.

Yirik to'ldirgichlar.

Ezilgan tosh, shag'al og'ir agregat sifatida talab qilinmaydi. Yengil agregatni qo'shish mumkin, masalan, kengaygan loy), shunda bir hil zichlikdagi g'ovakli betonning mustahkamligi 100 - 200%ga oshishi mumkin.

Mayda to'ldiruvchilar.

Qoida tariqasida, 400-600 kg/m³ gacha bo'lgan betonni tayyorlash uchun qum ishlatilmaydi (tom yopish va polni izolyatsiyalash uchun). 600 kg/m³ ko'pikli betondan boshlanib, nozik agregat sifatida tabiiy yoki maydalangan qum ishlatiladi. Daryo qumidan foydalanish afzalroqdir. U toza bo'lishi kerak, hech qanday qo'shimchalarsiz. O'rnatish uchun 0,0,2 mm ingichka fraktsiyali qumlar ishlatiladi. Gil qo'shilishi 2-3%dan oshmasligi kerak.

Suv.

Ko'pikli beton ishlab chiqarishda hech qanday tekshiruvsiz ichimlik suvidan foydalanish tavsiya etiladi. G'ovakli betondagi suv tarkibi eritma va ko'pik tarkibidagi suvni aralashtirish uchun zarur bo'lgan hisoblangan miqdordan iborat. Ko'pik qo'shishdan oldin, qorishma suv-sement nisbati kamida 0,38% bo'lishi kerak. Suv-sement nisbatining juda pastligi, belgilangan zichlikdan yuqori mahsulot ishlab chiqarishga olib kelishi mumkin. Buning sababi shundaki, beton kimyoviy va fizik ta'sir o'tkazish uchun zarur bo'lgan ko'pikdan suv oladi, bu ko'pikning qisman vayron bo'lishiga olib keladi, ya'ni. ko'pikli beton aralashmasida uning hajmini kamaytirish. Optimal nisbat 0,4 dan 0,45 gacha. Suv

harorati + 25°S dan yuqori bo'lishi mumkin emas.

Ko'pikli konsentrat.

Ko'pikli beton ishlab chiqarish uchun ko'pikli oqsil konsentrati tavsiya etiladi, chunki u narx/sifat nisbati bo'yicha eng maqbuldir. Tavsiya etilgan hujjatlar beshta asosiy ko'pikli moddalarni (konsentratlar) tayyorlash usullarini tavsiflaydi. Masalan, ulardan birini ko'rib chiqadigan bo'lsak, - ko'pik rezinli ko'pikli konsentratlar:

G'ovaklilik koeffitsienti $K = 500$ (1 kg ko'pikli konsentratdan - 500 litr ko'pik);

ko'pikning teshiklari bir hil, juda kichik, yopiq tuzilishga ega (g'ovaklilik diametri. $\approx 0,1 - 0,4$ mm);

ko'pikning o'rtacha o'rtacha zichligi - 90 g/l; beton aralashmasida ko'pikning barqarorligi (50% suvni ajratish) - kamida 10-14 soat.

Ko'pikli rezinli ko'pikli konsentratni tayyorlash uchun quyidagi materiallar ishlatiladi:

Qarag'ay rozin GOST-1911-84 ≈ 150 g;

Suyak yopishtiruvchi GOST-2067 ≈ 100 g;

Kustik soda GOST-4328-77 ≈ 20 g.

Ko'pikli konsentratni germetik yopiq yog'och yoki plastmassa bochkalarda, to'g'ridan -to'g'ri quyosh nurlaridan himoyalangan joyda, +30°C dan yuqori bo'lmagan haroratda saqlash kerak. Ko'pikli konsentrat 5°C gacha bo'lgan haroratga bardosh bera oladi. Tayyorlangan paytdan boshlab uning saqlash muddati 15-30 kun.

7.2. Ko'pikli beton aralashmasini tayyorlash.

Aralashmani tayyorlashning quyidagi ketma-ketligi tavsiya etiladi: avval qum quyiladi (avvalgi aralashmaning suvini bog'lash uchun), so'ngra sement qo'shiladi va aralashmaning bir xil rangini olinmaguncha hamma narsa aralashtiriladi. Qumdagi sementni optimal taqsimlash juda muhim. Keyin aralash tanlangan

retseptga mos keladigan miqdorda suv bilan aralashtiriladi. Aralashtirish bir xil plastik massa olinmaguncha davom etadi.

Komponentlarning aralashtirish sifatiga alohida e'tibor berilishi kerak! Faqat qumdagi sementning bir xil taqsimlanishi penobetonning optimal sifatini ta'minlaydi.

Keyin, ko'pik generatoridan foydalanib, ko'pikning ma'lum qismi (ko'pikli betonning kerakli zichligi bo'yicha) shlang orqali mikserga yuboriladi, u erda oldindan tayyorlangan sement-qum aralashmasi bilan taxminan 120-180 soniya davomida aralashtiriladi. O'rnatilgan zichlikni nazorat qilib, ko'pikli betonning kerakli bosim kuchini osongina olishingiz mumkin.



7.2-rasm. Ko'pik beton ishlab chiqarish texnologiyasi.

Ko'pikli betonning qattiqlashishi va parvarishi.

Quyma g'ovakli beton, sement bilan bog'langan har qanday boshqa kabi, harorat va namlik rejimini yaratishi kerak. Bu, bir tomondan, sementning gidratsiyalanishi, mustahkamlanish jarayonini saqlab turishga xizmat qiladi,

boshqa tomondan ekzotermik haroratni pasaytiradi, betonda yoriqlar paydo bo'lishining oldini oladi.

Shu maqsadda, aralashmani yotqizgandan so'ng, beton yuzani plastik o'ralgan holda yopish tavsiya etiladi.

Oddiy sharoitlarda ($T=22^{\circ}\text{C}$) tabiiy qattiqlashuv bilan ko'pikli beton 7 kundan keyin tovar kuchining 55-70% ni oladi. Kimyoviy elementlarning chiqish quvvati dizayn darajasining 70-80% ni tashkil qiladi. O'rnatish elementlar ishlab chiqarilgan kundan boshlab havoda 2-3 hafta bo'lganidan keyin boshlanishi mumkin.

7.3. Ko'pikli beton ishlab chiqarish usullari.

Mahsulot va monolitik issiqlik izolatsiyasini ishlab chiqarish uchun ko'pikli beton aralashmasini tayyorlash usullarini tahlil qilish. Ukrainadagi uy-joy qurilishi va jamoat qurilishining zamonaviy tendentsiyalari kam qavatli va ko'p qavatli yakka tartibdagi uylar qurilishining ulushining oshishi bilan tavsiflanadi. Bu yo'nalish nafaqat energiya va moddiy xarajatlarning kamayishi, balki qurilayotgan uyning me'moriy ifodaliligi va qulayligiga bo'lgan talablarning oshishi bilan ham bog'liq. Ushbu turdagi qurilish binolarning yuk ko'taruvchi elementlarida bardoshli qurilish materiallari va o'z-o'zidan mustahkamlanadigan kichik devorli konstruktiv, issiqlik izolyatsion va issiqlik izolyatsion mahsulotlardan foydalanishni nazarda tutadi. Bunday holda, shunga o'xshash materiallardan kichik gazbetonli devor bloklari afzal ko'riladi. Shu munosabat bilan, yangi texnologik usullar yordamida ishlab chiqarilgan gazbetonli buyumlar, shu jumladan, gazbetonli buyumlar ishlab chiqarish hajmi oshdi, bu echimlar zamonaviy qurilishda ushbu samarali materialni kengroq ishlatishga imkon berdi.

Ko'pikli beton texnologiyasi rivojlanishining ijobiy tendentsiyasi bilan, uni ishlatish hajmining kengayishi, ba'zida uning salbiy tomonlari qayd etilmaydi. Ko'pikli beton texnologiyasi gazbeton mahsulotlarini ishlab chiqarishning oddiy usuli sifatida taqdim etiladi, bu esa, go'yoki kam energiya sarfini, ishchi kuchini va

o'ziga xos metall sarfini talab qiladi. Gazbeton turlari uchun teng bo'lmagan texnologik taqqoslashlar amalga oshiriladi. Shunday qilib, ko'pikli betonni gaz silikat bilan taqqoslaganda, faqat ishlab chiqarish energiyasi xarajatlari hisobga olinadi, lekin ko'pikli beton tarkibidagi eng ko'p energiya sarflaydigan material sifatida sementning o'zi ishlab chiqarish xarajatlari hisobga olinmaydi. Menimcha, ko'pikli beton texnologiyasi bir qator texnologik afzalliklarga ham, bir qator kamchiliklarga ham ega. Asosiy texnologik afzalliklari: ko'pikli beton aralashmasini tashish qobiliyati, aralashmani tayyorlash vaqtida va normal haroratda betonning uyali tuzilishini hosil qilish. Kamchilik - ko'pikli moddalarning biriktiruvchi gidratatsiyaga salbiy ta'siri bilan bog'liq bo'lgan bog'lovchining nisbatan yuqori iste'moli, bu ham ko'pikli beton mahsulotlarining mustahkamlik xususiyatlarini pasaytiradi.

Aralashmaning quyi zichligi va S/S nisbatining yuqori bo'lishi uchun ko'p miqdorda ko'pikli razvedkaning kiritilishi qotish tezligining sekinlashishiga va ko'pikli beton mahsulotlarining mustahkamligining pasayishiga olib keladi.

Ko'rib chiqilgan usullarning har biri o'zining texnologik afzalliklari va kamchiliklariga ega. Ulardan maqsadli foydalanib, ko'pikli beton aralashmasi, ko'pikli betonning xususiyatlarini nazorat qilish mumkin. Qurilish sharoitida monolit yotqizish uchun mahsulotlar yoki ko'pikli beton ishlab chiqarishni tashkil etish xarajatlarida ham ishlatilayotgan uskunalar ro'yxatida farqlar mavjud.

Shunday qilib, uskunalar to'plamining texnologik to'plamida ko'pikli beton aralashmasini tayyorlashning dastlabki ikkita usuli bilan ko'pikli tayyorlash uchun ko'pikli generatorlari ishlatiladi. An'anaviy usulda, ko'pikli generatori g'ovakli eritmada, hajmi bo'yicha (0,8 dan ortiq) foydalanish koeffitsienti yuqori bo'lgan o'rta kengayuvchi ko'pikli (10-40) tayyorlashi kerak. Ko'pikning bu xususiyatlari nafaqat ishlatiladigan ko'pikli konsentrat turiga, balki ko'pikli generatorining dizayniga ham bog'liq.

Ko'pikli beton aralashmasini tayyorlashning an'anaviy usuli qo'llanilganda bir qator texnologik parametrlar ko'pikli betonning fizik va texnik xususiyatlariga

ta'sir qiladi. Ko'pikli betonning zichligi uchun:

- in'ektsiya qilingan ko'pikning hajmi va uni ko'pikning xususiyatlariga emas, balki g'ovakli eritmaning viskoplastik xususiyatlariga ham bog'liq bo'lgan g'ovakli eritmada foydalanish koeffitsienti;

- in'ektsiya qilingan suv miqdori;

- ko'pikli beton aralashmasining cho'kish koeffitsienti.

Ko'pikli betonning mustahkamligiga quyidagilar ta'sir qiladi.

- bog'lovchining markasi va iste'moli;

- silika komponentining miqdori va uning dispersiyasi;

- suv miqdori, uning oqimi kapillyar teshiklarning hajmi va g'ovakli eritmaning harakatchanligi bilan bog'liq;

- qattiqlashtiruvchi biriktiruvchi eritmada ko'pikli moddaning konsentratsiyasi;

- qo'shilgan qo'shimchaning turi va miqdori.

Ko'pikli beton aralashmasini quruq minerallashtirish usuli bilan tayyorlashda past ko'pikli ko'pik (taxminan 4-6) ishlatiladi, uni alohida ko'pik generatorida ham, yuqori tezlikda mikserda ham tayyorlash mumkin. Ko'pik ko'pikli beton aralashmasini doimiy aralashtirish orqali aralashmaning oldindan aralashtirilgan quruq komponentlarini kiritish orqali barqarorlashtiriladi. Suvning quruq komponentlar tomonidan tez adsorbsiyalanishi ko'pikli beton aralashmasining harakatchanligini pasayishiga va uning turg'unlashishiga olib keladi. Bu usul S/S nisbatining pasayishi va biriktiruvchi va silika komponentining zarrachalarining zichroq joylashishi tufayli ko'pikli betonda yanada zichroq bo'laklarni olish imkonini beradi.

Ko'pikli beton aralashmasining va keyinchalik ko'pikli betonning xususiyatlarini aniqlaydigan asosiy texnologik parametrlar ko'pik nisbati va aralashmaning S/S nisbati hisoblanadi. Ko'pikli betonning zichligiga S/S nisbatining o'zgarishiga qaraganda kengayish tezligi ko'proq ta'sir qiladi. Belgilangan qiymatning pasayishi ko'pikli betonning mustahkamligining oshishiga

olib keladi, lekin bu texnologik parametrning optimalidan o'tganda, ko'pikli beton aralashmasining harakatchanligi yo'qoladi.

Ushbu usuldan foydalanganda, quruq komponentlarni etkazib berish uskunasi ishlatishida, ularni yo'q qilinmasdan, g'ovakli aralashmada bir xil taqsimlanishida izchil bo'lish zarur va juda muhim. Ko'pikli beton aralashmasining chiqish koeffitsientining qiymati texnologik jarayonning izchilligini tavsiflaydi. Bu indikator va aralashmaning S/S nisbatining qiymati uning texnologik xususiyatlarini aniqlaydi, ular ko'pikli beton mahsulotlarining fizik-texnik xususiyatlari yoki monolitik issiqlik izolatsiyasi bilan bog'liq. Tegishli apparat dizayni bilan aralashmani tayyorlashning quruq mineralizatsiyasi usuli konstruktiv sifat koeffitsientining yuqori qiymatiga ega bo'lgan ko'pikli betonni olish imkonini beradi. Ishlab chiqarish sharoitida ko'pikli beton aralashmasini tayyorlashning bu usulini to'liq va barcha texnologik afzalliklari bilan amalga oshirish texnologik jihatdan qiyin, chunki uni apparat ta'minoti qiyin.

Ko'pikbetonli aralashmani shamollatish yo'li bilan tayyorlashda ko'pik generatoridan foydalanishga hojat yo'q. Biroq, barcha porizatsiya jarayonlari bir birlikda (yuqori tezlikda mikserda) birlashtirilganligi sababli, unga bir qator maxsus texnik va texnologik talablar qo'yiladi. Texniklarga quyidagilar kiradi: mikserning hajmi va uning asosiy o'lchamlari nisbati, mil inqiloblarining tezligi, aralashtirish jarayonida aralashmaning dinamikasi.

Ko'pikli beton aralashmasining zichligiga asosan quyidagilar ta'sir qiladi.

- aralashmadagi suv hajmi, shunga mos ravishda g'ovakli aralashmaning harakatchanligi va kapillyar teshiklarning hosil bo'lishi bilan bog'liq;
- ko'pikli moddaning turi va miqdori.

Bunday holda, komponentlarning mikserga yuklanish ketma-ketligi, aralashmaning shamollatish davomiyligi va aralashmaning zichligi pasayishi bilan o'zgarishi kerak bo'lgan aralashish intensivligi ma'lum ahamiyatga ega. Boshqa hamma narsa teng bo'lganda, ko'pikli betonning mustahkamligiga quyidagilar ta'sir qiladi.

- ko'pikli betonning zichligi;
- sement iste'moli va turi;
- tsement va kremniy komponentining nisbati, ularning dispersiyasi;
- aralashmaning S/S nisbati;
- dasturiy ta'minotning turi va kontsentratsiyasi;
- qo'shilgan qo'shimchalarning turi va miqdori.

Shamollatish usulining ijobiy xususiyati shundaki, ko'pikli betonning mustahkamligi va g'ovaklik koeffitsienti bilan o'zaro bog'liq bo'lgan, ko'pikli betonning nozik g'ovakli uyali tuzilishini olish, aralashmaning qisman faollashuvi mavjud.

Ko'pikli beton aralashmasini tayyorlashning barcha ko'rib chiqilgan usullarida qo'shimchalarni ishlatishning texnologik imkoniyatlarida farqlar mavjud. Shunday qilib, ko'pikli beton aralashmasini tayyorlashning alohida alohida usuli bilan, aralashmaning ohak qismini tayyorlash bosqichida kiritiladigan qo'shimchalardan foydalanish eng samarali hisoblanadi. Bu sizga ko'pikni kiritishdan oldin eritmaning texnologik xususiyatlarini oldindan va maqsadli o'zgartirish imkonini beradi. Quruq minerallashtirish usulida eritmaga qo'shimchalar kiritish imkoniyati, texnologik xususiyatlarga amaliy ta'siri minimal bo'ladi. Bu erda qo'shimchalar to'g'ridan-to'g'ri eritmasiga kiritiladi, bu ularning texnologik ta'sirining ta'sirini ba'zan kamaytiradi.

Shuning uchun, qo'shimchalar va dasturiy ta'minotning muvofiqligi tamoyiliga rioya qilish, bunday eritmaning ko'piklanish qobiliyatining pasayishini va keyinchalik dasturiy ta'minotning bog'lovchiga ta'sirini istisno qilish kerak. Bunday holda, sirt faol moddaning dastlabki adsorbsiyasining bog'lovchiga ta'siri ko'p ahamiyatga ega emas, bu ko'pikli beton aralashmasining xususiyatlariga va keyinchalik ko'pikli betonning mustahkamligiga ta'sir qiladi. Bu aralashmani shamollatish yo'li bilan tayyorlash usuliga ham tegishli.

Shunday qilib, ko'pikli beton aralashmasini tayyorlashning har bir usuli ma'lum texnik va texnologik xususiyatlarga ega. Rossiya va Ukrainadagi ba'zi

korxonalarda qurilish sharoitida avtoklav bo'lmagan gazbeton buyumlar va monolitik issiqlik izolatsiyasi qurilmalarini ishlab chiqarishda ularning sanoat maqsadlarida ishlatilishini tahlil qilish natijasida, tayyor aralashmaning sifatiga ta'sir ko'rsatadigan bir qator takrorlanuvchi texnologik xatolar aniqlandi. Ko'pikli beton aralashmasini tayyorlashning an'anaviy usuli bilan ko'pikli beton aralashmasining S/S nisbatini kamaytiradigan va ko'pikli betonning qotish tezligini oshiradigan murakkab qo'shimchalar deyarli qo'llanilmaydi.

Eritmada ko'pikdan foydalanish koeffitsientini oshirish uchun aralashmaning S/S nisbatining yuqori qiymatlari ishlatiladi, bu betonning teshiklararo bo'linmalarining kapillyar g'ovakliligining oshishiga va ko'pikli beton mahsulotlarining qisqarishiga olib keladi. kuchning pasayishi. Ko'pgina hollarda, bu usul g'ovakli eritmada qarshilik koeffitsientining past qiymatiga ega bo'lgan ko'piklardan foydalaniladi, bu esa uning sarflanishining oshishiga, yo'q qilinishiga va shunga mos ravishda ko'pikli beton aralashmasining konstruktiv kuchini olish tezligining pasayishiga olib keladi. Shu sababli, g'ovakli aralashmaning cho'kmasi ko'pikli beton mahsulotlarining qotishining dastlabki davrida paydo bo'ladi.

Ba'zi korxonalarda ko'pikli beton aralashmasini yotqizish joyiga etkazib berish, aralashmaning tushish balandligi 0,5 m dan oshadigan, ko'pikli beton aralashmasining zichligi va tabaqalanishiga olib keladigan takroriy ortiqcha yuklanishlar bilan birga keladi. Shlanglar orqali kerakli suyuqlikni ta'minlash uchun yuqori S/S qiymatiga ega (0,6-0,7) ko'pikli beton aralashmasi ishlatiladi, bu esa mos ravishda monolitik ko'pikli betonning xususiyatlariga ta'sir qiladi.

Ko'pikli beton uchun 5 to'plamli jihozlarni o'z ichiga oladi



1-baro o'rnatish 260 l, 1,5 m³/soat, 2-kompressor, 3-ko'pik vositasi, 4-600x300x2xx mm qoliplar.

7.3-rasm. Ko'pik beton ishlab chiqarish texnologiyasi.

Quruq mineralizatsiya usulini qo'llashda bir qancha kamchiliklar mavjud. Qo'llaniladigan aerodinamik ko'pik generatorlari ko'piklarning xususiyatlarining barqarorligini ta'minlamaydi va bu ishlab chiqarilgan ko'pikli beton mahsulotlarining zichligi o'zgarishiga olib keladi. Quruq komponentlarni mikserga yuklash tsement va silika komponentini oldindan aralashtirmasdan amalga oshiriladi. Bu komponentlarning notekis etkazib berilishi ko'pikni qisman yo'q qilinishiga olib keladi, bu qo'shimcha ko'pik hajmini kiritish bilan qoplanadi. Tayyorlangan ko'pikli beton aralashmasining bir xilligi nazorat qilinmaydi va mikserning o'zi qoniqarsiz ishlashi tufayli ta'minlanmaydi. Aralashmani shlanglar orqali tashish uchun shamollatgichda yuqori bosim qo'llaniladi, buning natijasida tushirish paytida havo pufakchalari yo'q qilinadi (30%gacha).

Ko'pikli beton texnologiyasi ishlab chiqarishning texnologik qoidalariga qat'iy rioya qilishni, texnologik parametrlarning aralashma va ko'pikli beton xususiyatlariga ta'sirini ko'p faktorli hisobga olishni talab qiladi. Faqat shu yondashuv bilan sifatli material olish mumkin. Bu texnologiya boshqacha tashkiliy va texnologik yondashuvni talab qiladi, chunki "ko'z bilan" ishlash, xom ashyoni

noto'g'ri dozlash, ba'zi korxonalar tomonidan ishlab chiqarilgan, quruvchilarning asosli shikoyatlari bo'lgan past sifatli mahsulotlarning chiqarilishiga yordam beradi. Qurilish sharoitida avtoklavlanmagan ko'pikli beton buyumlar yoki monolitik issiqlik izolatsiyasi qurilmasini ishlab chiqarishni bunday tashkil etish faqat zamonaviy texnologiyada ushbu texnologiyadan foydalanishni kengaytirish g'oyasini obro'sizlantirishi mumkin.

7.4. POLISTIROL BETON BLOKLARI ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI

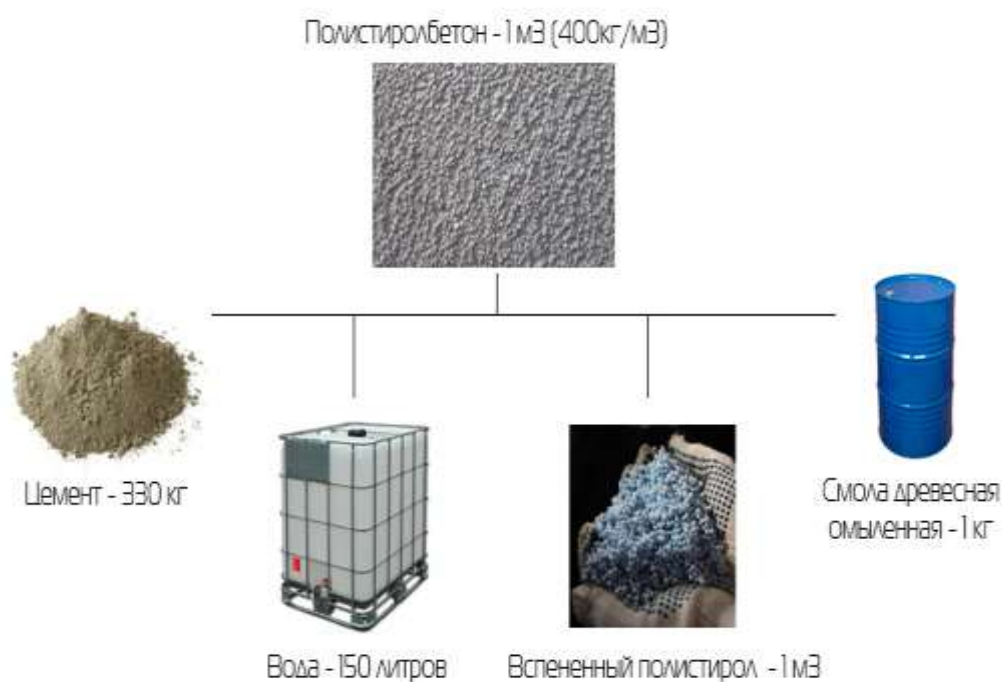
Ko'pikli beton tarkibi - sement, qum, suv va ko'pikli moddadan iborat eritmaning qattiqlashishi natijasida olingan, butun hajmi davomida yopiq teshiklar (pufakchalar) tufayli g'ovakli tuzilishga ega gazbeton.

Bunday betonlarda teshiklarning bir qismi ko'pikli qo'shimchalar yordamida hosil bo'ladi. Ko'pikli betonning mustahkamligi xom ashyoning og'irligiga, turiga va xususiyatlariga, shuningdek issiqlik va namlik bilan ishlov berish (TVO) va beton namligiga bog'liq. Polistirolbeton sement bog'lovchisi asosida tayyorlanadi. Shuning uchun, u uzoq vaqt davomida kuchga ega bo'lishda davom etmoqda. Ishlatilgandan so'ng avtoklavlanmagan polistirol bilan yasalgan konstruksiyalarni o'rganish shuni ko'rsatdiki, ular nafaqat keyingi ishlashga yaroqli, balki markali bilan solishtirganda mustahkamligini 3-4 barobar oshirgan. Murakkab qo'shimchalarning kiritilishi betonning mustahkamligini oshiradi, quritish vaqtida suvga bo'lgan talabni va qisqarishni kamaytiradi, suv va sovuqqa chidamliligini oshiradi, namlik muvozanatini va issiqlik o'tkazuvchanligini pasaytiradi.

Polistirolli beton - yengil beton turi hisoblanib - portlendsement, g'ovakli to'ldiruvchi - kengaytirilgan polistirol granulalari, suvni va havo kiruvchi qo'shimchani o'z ichiga olgan kompozit material.

Zichli, kg/m³	Suv, l	Sement, kg	Kengaytirilgan polistirol	Qum

			chiplari	
200	100	200	0,84	0
250	120	250	0,84	0
300	150	300	0,84	0



7.4-rasm. Polistirolli beton ishlab chiqarish texnologiyasi.

Kengaytirilgan polistirolli agregatli yengil beton - polistirolli beton deb ataladi, bu mineral biriktirgichli yengil betondir, uning teshiklari agregat sifatida ishlatilgan ko'pikli polistirol ko'piklari zarrachalari orqali hosil bo'ladi. Ko'pikli plastmassa zarrachalarning quyi zichligi, ma'lum bir dastur talablariga mos

ravishda tanlanishi mumkin bo'lgan, quyma zichlikdagi yengil beton ishlab chiqarishga imkon beradi va beton shunga mos ravishda keng ko'lamli xususiyatlarga ega.

Kengaytirilgan polistirolli agregatli yengil polistirolli (polistirolli beton), kengaytirilgan polistirolli betonga asoslangan issiqlik izolyatsion gipslar uzoq vaqtdan beri ma'lum. Polistirolli beton bizning bozorda kamida 25 yil, g'arbiy bozorda esa 40 yildan oshiq ma'lum bo'lgan bo'lsada, hozirgacha polistirolli betondan foydalanish hajmi haqidagi taxminlar faqat ba'zi sohalarida oqlandi. Shu bilan birga, qurilish materiallari sanoatida polistirolli betonga bo'lgan qiziqishning ortishi kuzatildi, bu borada ba'zi o'zgarishlarni ko'rsatdi, asosan quyidagi sabablarga ko'ra:

polistirolli beton ko'pikli beton va gazbetonli betonga jiddiy alternativa bo'lib qoldi, chunki uning qo'llanilish doirasi keng, ishlab chiqarish qulayligi va material xususiyatlari ancha yaxshilandi.

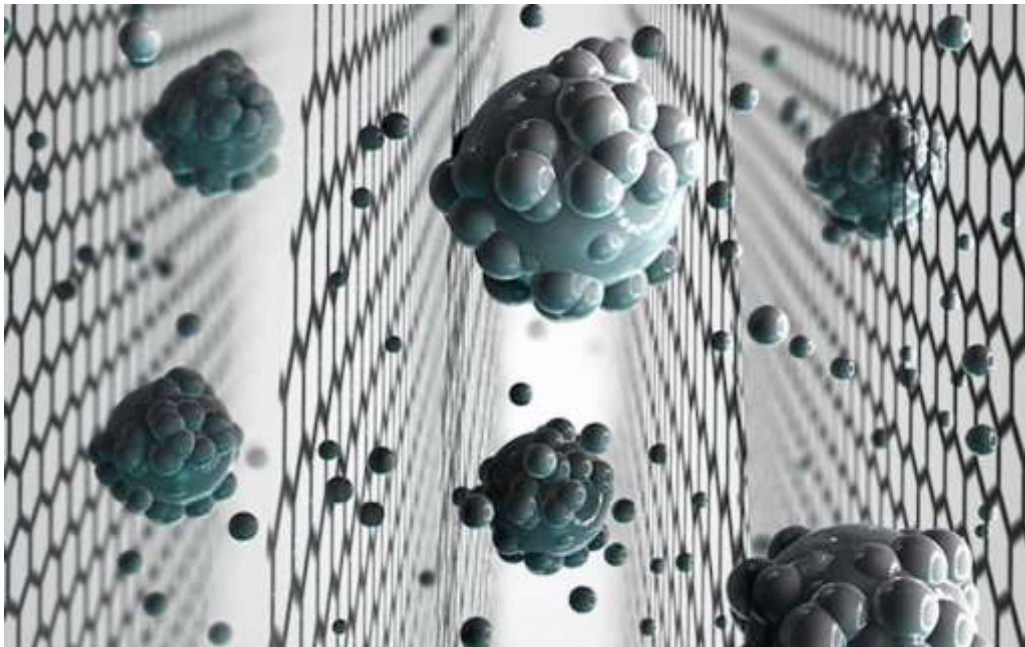
Binolarning issiqlik izolatsiyasiga qo'yiladigan talablar yanada keskinlashib bormoqda, buning natijasida qurilish materiallarini issiqlik izolatsiyasi va yuk ko'taruvchi yuklarga funktsional ravishda taqsimlash zarur bo'lib qoldi va bu materiallar binolar elementlarida mos ravishda birlashtirilishi kerak. Shu munosabat bilan, kengaytirilgan polistirolli (polistirolli beton) agregatli yengil betondan foydalanish qiziqarli echimlarni taklif etadi.

Maqolada polistirolli beton ishlab chiqarish texnologiyasining zamonaviy holati ko'rib chiqiladi, bunda qayta ishlangan polistirol, shuningdek, yangi ishlab chiqarilgan polistirolli beton tizimlaridan foydalanishga e'tibor beriladi.

Polistirolli betonning tavsifi.

Kengaytirilgan polistirolli agregatli yengil beton, g'ovakli agregatlar yordamida ishlab chiqariladigan, odatda, don kuchi past bo'lgan, juda yengil betonlarga kiradi. Quvvat xususiyatlarining hal qiluvchi omili ko'pikli agregat zarralarini o'rab turgan va betonning og'irligiga ta'sir etuvchi qotib qolgan sement pastasining tuzilishi hisoblanadi. Bundan tashqari, donalarning shakli va o'lchami,

shuningdek ishlatilgan kengaytirilgan polistirolli yadrolarning sirt tuzilishi muhim ahamiyatga ega. Mineral plomba moddalardan farqli o'laroq, kengaytirilgan polistirolli plomba moddalarining dozasi og'irligi bo'yicha emas, balki hajmi bo'yicha belgilanadi.



7.5-rasm. Polistirolli betonning mikrostrukturasi.

Shunday qilib, teshik hajmini va shuning uchun polistirolli betonning zichligini aniq belgilash va yopiq hujayra tuzilishiga ega polistirolli beton ishlab chiqarish mumkin. Betonning quyma zichligini tanlab, polistirolli betonning xususiyatlariga aniq talablarga yaxshiroq javob berish uchun ta'sir qilish mumkin. Bugungi talablarni hisobga olgan holda, polistirolli beton qiziqish uyg'otadi, uning asosiy zichligi quyi diapazonda ($<600 \text{ kg/m}^3$). Bunday holda, bitta materialdagi "izolyatsion material" va "beton" kombinatsiyasi quruvchilarga yuk ko'taruvchi xususiyatlar, ovoz yalıtımı, issiqlik szolyatsiya va yong'indan himoya qilishning maqbul kombinatsiyasini taklif qiladi. Bu xom ashyoning qimmatligi dastlab uni yengil agregat sifatida iqtisodiy ishlatishga imkon bermagani uchun, 1967 yil oxirida yangi tadqiqotlar boshlandi va ularning intensivligi asta-sekin o'sa boshladi.

Mineral agregatlar, ko'pikli beton, gazbetonli yengil betondan farqli o'laroq,

polistirolli betonda quyma zichligi 200 kg/m^3 dan kam bo'lgan va shunga mos ravishda yaxshi issiqlik izolyatsion xususiyatlarga ega yengil beton ishlab chiqarish mumkin. Natijada, quyi massa diapazoniga kiruvchi polistirolli beton ishlab chiqarishga, xususan, kengaytirilgan polistirolli yengil betonning xususiyatlarini yaxshilashga, ishlab chiqarish texnologiyasiga va polistirolli betondan foydalangan holda qurilish tizimini ishlab chiqishga yo'naltirilgan. Polistirolli beton uchun plomba sifatida quyma zichligi $10\text{-}25 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan kengaytirilgan polistirol ishlatiladi, bu yengil betonning oxirgi mustahkamligiga ta'sir qilmaydi. Kengaytirilgan polistirol ko'pikli zarrachalarning don hajmi $0,5\text{-}3,5 \text{ mm}$ oralig'ida bo'ladi, bu esa nozik teshikli beton skeletini olish imkonini beradi va zarracha kattaligi $0,2$ dan $1,0 \text{ mm}$ gacha bo'lgan xom ashyoni ishlatadi. Yengil polistirolli yadro quyidagi xususiyatlarga ega:

Juda past massa zichligi ko'pik zarrachalarining yaxshi issiqlik izolatsiyasi, buning natijasida suvning deyarli singishi yo'q sharsimon shakl, bu statik yuklar nuqtai nazaridan afzaldir. Biroq, juda past zichlik oralig'ida, yengil yopiq hujayrali polistirolli ko'pikli agregatlarning gidrofobik xususiyatlari zararli bo'lishi mumkin, chunki sement pastasi va zarracha yuzasi orasidagi past bog'lanish kuchi polistirolli betonni tayyorlash jarayonida delaminatsiyasiga olib kelishi mumkin. joylashtirish. Amaliy qo'llanilishining dastlabki yillarida bu ta'sirga yopishqoqlik kuchaytirgichlari qo'shilishi bilan qarshilik ko'rsatildi. Bir qator ishlab chiqaruvchilar bu yo'ldan borishadi, asosan qo'shimchalarning sotilishini ko'paytirishga harakat qilishadi, chunki G'arb ishlab chiqaruvchilari va ba'zi mahalliy ishlab chiqaruvchilar kengaytirilgan polistirolning katta teshikli yuzasi bo'lgan zarralar yoki maxsus qurilmalar yordamida beton quyishga ruxsat beradi.

Chiqindilarni ko'pikli polistirol yengil agregat sifatida. Germaniyada kengaytirilgan polistirol ishlab chiqarish uchun qadoqlash materiallari ishlab chiqarish uchun har yili 40 ming tonnaga yaqin xomashyo ishlatiladi, undan 2 million m^3 gacha kengaytirilgan polistirol olinadi. Ushbu qadoqlash materiallari 98% havoni o'z ichiga oladi, har qanday maqsadga muvofiq xizmat qilish uchun

qayta ishlanishi mumkin. Mamlakatimizda ham chiqindilar etarli miqdorda mavjud va sanoatning rivojlanishi va mahsulotlar ishlab chiqarishning o'sishi bilan qadoqlarni qayta ishlash masalasi paydo bo'ladi. Shu munosabat bilan sanoat, tijorat korxonalari va xususiy iste'molchilardan olingan qadoqlangan qadoqlash materiallarini to'liq yo'q qilish imkonini beradigan kengaytirilgan polistirolni qayta ishlash tizimlari ishlab chiqildi.

Ko'pikli polistirolli qadoq ishlab chiqarish chiqindilaridan yasalgan nozik taneli <maydalangan material> qurilish materiallari ishlab chiqarishda foydalanish uchun yaroqlidir: bloklar, panellar ishlab chiqarishda g'ovak hosil qiluvchi vosita va yengil agregat sifatida. yengil beton (polistirolli beton) ishlab chiqarish uchun. Ezilgan polistirol ko'pikni yengil agregat sifatida ishlatish uchun, beton sifatining yomonlashishiga yo'l qo'ymaslik uchun ma'lum talablarga rioya qilish kerak. Don miqdori va shakli jihatidan "maydalangan material" va yangi pishirilgan ko'pikli zarrachalar orasidagi farqlar imkon qadar kichik bo'lishi kerak:

Polistirolli beton ishlab chiqarish texnologiyasi.

Polistirolli beton yaxshi issiqlik izolyatsion xususiyatlarga ega va og'irligi past bo'lgan polistirolli betonni 200 dan 600 kg/m³ gacha (quruq quyma zichligi) ishlab chiqarish texnologiyasi bo'yicha maxsus xulosalar keltirilgan.

Zichligi 600 kg/m³ dan ortiq bo'lgan kengaytirilgan polistirolli agregatli yengil betondan farqli o'laroq, bu holda aralashmaning bir xilligiga, ishlashga va polistirol etkazib berilishiga sezilarli ta'sir ko'rsatadigan ba'zi bir o'ziga xos xususiyatlarni hisobga olish kerak. beton, shuningdek, yorilish tendentsiyasi va qisqarish va delaminatsiyadan.

Yangi polistirolli betonning xususiyatlariga hal qiluvchi ta'sir, uning hajmining katta qismi kengaytirilgan polistirol zarralaridan iborat. 600 kg/m³ dan kam bo'lgan quyma zichlik oralig'ida, sement atala miqdori yengil agregatning "sinuslari" hajmini to'liq to'ldirish uchun etarli emas. Tegishli qo'shimchalar qo'shilmaganda, bu massa zichligi diapazonidagi polistirolli beton, odatda, bir-biriga mos kelmasligi tufayli katta qiyinchilik bilan yotqizilishi va siqilishi

mumkin.



7.6-rasm. Polistirolli beton bloklari ishlab chiqariladigan zavod.

Ko‘p miqdorda suv qo‘shilishi siqilish kuchining pasayishiga va qisqarish va delaminatsiyadan yorilish tendentsiyasining oshishiga olib keladi. Polistirolli betonning ishchanligini va siqilishini qanday yaxshilashni bilish uchun turli xil qo‘shimchalar kiritilishi bilan sinovlar o‘tkazildi. Natijada ma’lum bo‘lishicha, eng katta afzalliklarga havo kiruvchi komponentlar, shuningdek, polistirolli beton aralashmasini barqarorlashtirish va suyultirish uchun komponentlar bo‘lgan qo‘shimchalar kiradi. Juda kichik sharsimon havo pufakchalari (diametri 0,3 mm gacha) hosil qilib, sement shlamining hajmi oshadi va sement ohak bilan yengil polistirolli beton plomba orasidagi zichlik farqi kamayadi. Aralash plastik, yopishqoq mustahkamlikka ega bo‘ladi. Bu ko‘pikli yadroning tebranishning intensiv siqilishida ham suzishini oldini oladi va yangi polistirolli betonning ish qobiliyati sezilarli darajada yaxshilanadi.

Kengaytirilgan polistirolli beton.

Kengaytirilgan polistirol tarkibiy qism sifatida kengaytirilgan polistirolli beton ishlab chiqarishda ishlatiladi. Ushbu kompozit material kengaytirilgan

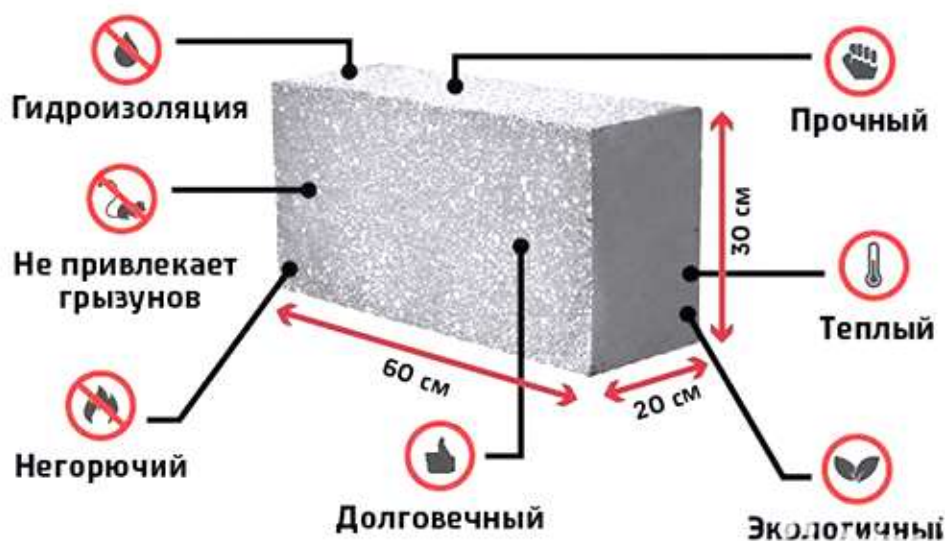
polistirolli granulalar va portlend sement idan iborat bo'lib, yengil beton turiga kiradi. Bugungi kunda qurilish ishlari paytida kengaytirilgan polistirolli betondan foydalanish juda tez-tez sodir bo'lmoqda.

Kengaytirilgan polistirol - bu o'lchamlari o'n besh millimetrdan oshmaydigan kichik granulalar. Strafor (kengaytirilgan polistirol) qurilish materiali sifatida qurilishda ishlatiladigan boshqa ko'plab materiallardan tubdan farq qilmaydi. Polistirol ma'lum bir haroratgacha isitiladi va unga puflovchi vosita qo'shiladi. Ba'zida qurilishda granulalarning o'zi issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi, ularni to'g'ri joylarga to'ldiradi. Ammo ko'pincha kengaytirilgan polistirol issiqlik izolyatsiyasi mahsulotlarini ishlab chiqarishda, masalan, bloklar, plitalar va boshqalar ishlatiladi.



7.7-rasm. Polistirolli beton asosida qurilgan bino.

ПОЛИСТИРОЛБЕТОН



7.8-rasm. Polistirolli betonnig xususiyatlari.

80 м³ в смену



7.9-rasm. 1 smenada 80 м³ polistirolli beton ishlab chiqarish liniyasi

POLIMER ISSIQLIK IZOLYATSIYA MATERIALLAR

Tayanch iboralar: energiyatejamkor, g'isht, ko'pikpolistirool, ko'pikpoliuretan, akmigran, akminit, gazzilikat, gips plitalari, ko'pikpolietilen.

8.1. Umumiy ma'lumotlar.

Polimer issiqlik izolyatsiya materiallari eng samarali hisoblanadi. Bunga organik (sintetik) asosdagi materiallar kiradi: ko'pikli plastmassalar (kengaytirilgan polistirool, poliuretan ko'piklari, fenol-formaldegid va boshqalar), asal plastmassalari, sintetik tolalarga asoslangan materiallar.

8.2. Polimer issiqlik izolyatsiya materiallarini olish texnologiyasi

Hozirgi davrda issiqlik izolyatsiyasi materiallari termoplastik (polivinilxlorid, poliuretan, polistirool, polimetilmetakrilat) va termoreaktiv (karbamid-formaldegid, fenol-formaldegid va boshq.) polimerlar asosida tarkibiga gaz yoki ko'pik hosil qiluvchi komponentlar, pigmentlar, qotiruvchilar, plastifikatorlar va modifikatorlar kiritib tayyorlanmoqda.

Energiyasamarali polimer materiallari. Turarjoy – kommunal xo'jaligida (TKX) energiyatejamkor chora-tadbirlar ko'rilishi energiya sarfini 70% gacha tejaydi. Ushbu chora-tadbirlarga fasadlar, eshik va deraza tirqishlari, pollar, balkonlar va truboprovodlarni polimerlar asosidagi materiallar bilan issiqlik izolyastiyalovchi qoplamalar barpo etiladi.

Masalan, bir metr qalinlikdagi g'isht devor bilan 20 sm qalinlikdagi penopolistirool qatlam bir xil energiyatejamkor hisoblanadi. Polivinilxlorid asosida tayyorlangan truboprovod va boshqa buyumlar xizmat muddati 50 yilni tashkil etadi, metall truboprovodlar esa 15 yilga chidaydi.

Yacheykali plastmassalar. Issiqlik izolyatsiyasi materiallari strukturasi jihatidan ko'pikplastlar va poroplastlarga (gazoplastlarga) bo'linadi. Ko'pikplastlar

plastmassa tarkibiga ko'pik kiritilgani uchun o'zaro tutashmagan yopiq g'ovaklar va yupqa devorlardan tashkil topgandir. Poroplastlar esa plastmassa tarkibida hosil qilingan gaz tashqariga chiqib ketish hisobiga o'zaro tutashgan g'ovaklar bilan xarakterlanadi. Plastmassa tarkibida ko'pik va gaz hosil qilinishi natijasida aralash strukturali buyumlar olish mumkin.

Yacheykali plastmassalarda g'ovaklar 90-98% tashkil etadi. Shuning uchun ularning o'rtacha zichligi juda kichik, issiq o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,026-0,058 $\text{Vt}/(\text{m}^0\text{S})$ atrofida bo'ladi.

Bikr va yarim bikr yacheykali plastmassalar etarli darajada mustahkam, elastik va egiluvchan bo'ladi. Ular suvga, kuchsiz kimyoviy muhitlarga chidamli, biologik sharoitlarga bardoshli bo'ladi.

Yacheykali plastmassalarning issiqlikka bardoshliligi chegaralanganligi (100-150 ^0S), ko'pchilik turlarining yonuvchanligi va uzoq muddatli harorat ta'sirida xossalari yomonlashishi (termik destruksiya) ularning kamchiligi hisoblanadi. Yacheykali plastmassalarning ishlatish haroratini oshirish, dolzarb masalalardan sanaladi. Qalinligi 5-6 sm li ko'pikplastlar 14-16 sm qalinlikdagi mineral paxta yoki yacheykali betonlar singari issiqlik izolyatsiyasi ko'rsatkichiga ega bo'ladi. Yacheykali plastmassalar asosida tayyorlangan uch qatlamli panellarning 1 m^2 massasi 20-50 kg kamayadi.

Ko'pikplast va poroplastlarni qirqish, kesish va beton, asbostement, metall, yog'och, qog'oz yuzalarga elimlash oson.

Yacheykali plastmassalar plita, qobiq, yarim stilindr ko'rinishida devor, tom qoplama, quvurlar, sanoat uskunalari va boshqa konstruksiyalarni issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.

Penopoliuretanlar poliefir polimerlari, diizostianat, katalizator, emulgator va suv aralashmasining kimyoviy reaksiyalar natijasida ko'pchitib hosil qilinadi. Poliuretan bikr va elastik holda tayyorlanadi. Poliuretanning o'rtacha zichligi 50-60 kg/m^3 , issiqlik o'tkazuvchanligi 0,02-0,04 $\text{Vt}/(\text{m}^0\text{S})$, issiqqa bardoshliligi -50^0S

dan $+110^{\circ}\text{S}$ gacha, suv shimuvchanligi massa bo'yicha 2-5%.

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

Bikr poliuretan plita ko'rinishida uch qatlamli panellar, segmentlar, qobiqlar tayyorlashda, magistral truboprovodlar uchun sovuq sharoitda ko'pchiydigan va qotadigan monolit issiqlik, izolyastiyasi qoplamalari hosil qilishda ishlatiladi. Monolit qoplamalar tayyorlaganda yuzalarni gidroizolyastiya qilishga zarurat bo'lmaydi, chunki penopoliuretan massasi juda katta kuch bilan metall truba tashqi qolipiga urangani sababli o'ta zich qatlam hosil bo'ladi.

Penopoliuretan asosida ikki tomoni zanglamaydigan po'lat listlar (alyuminiy folgasi va sh.k.) bilan qoplangan, istalgan o'lchamdagi panellar ishlab chiqariladi va sanoat binolarida tom, devor issiqlik izolyastiyasida ishlatiladi.

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

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

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

Penopolivinilxlorid bikr va elastik ko'rinishlari ishlab chiqariladi. Bikr polivinilxlorid -60°S dan $+60^{\circ}\text{S}$ harorat orasida xossalarini qisman o'zgartirishi

mumkin bo'lgan issiqlik izolyastiyasi materialidir. U odatda sarg'ish rangda bo'lib, tarkibiga turli rangdagi pigmentlar kiritish natijasida istalgan rangdagi mahsulotni tayyorlash mumkin. Mahsulot o'lchami 500x750 mm, qalinligi 35-70 mm plitalar ko'rinishida ishlab chiqariladi. Penopolivinilxloridning o'rtacha zichligi 95-195 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,06 Vt/(m⁰S), 24 soat ichidagi suv shimuvchanligi 0,3%, ishlatilish harorati 70⁰S atrofida, bo'ladi. Ular asosida plitalar qurilish konstrukstiyalari, sanoat uskunalari va truboprovodlarni issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi. Elastik penopolistirol o'rama mahsulot ko'rinishida ishlab chiqariladi va issiqlik izolyastiyasi va bezak material sifatida qo'llaniladi. Penopolivinilxlorid materiallari suv va agressiv muhitlarga chidamli va penopolistirol, penopoliuretan kabilarga nisbatan kamroq yonuvchandir.

Mipora karbamid-formaldegid polimeri tarkibiga ko'pirtiruvchi va qotiruvchi komponentlar kiritib olinadigan juda engil issiqlik izolyastiyasi materialidir. Miporaning o'rtacha zichligi 10-20 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanligi 0,026-0,03 Vt/(m⁰S), ishlatish harorati 110⁰S gacha. Yuqori darajada gigroskopikligi va mustahkamligining pastligi miporaning kamchiligi hisoblanadi. Mipora karkas konstrukstiyalarni, truboprovodlarni, sovutgichlarni issiqlik izolyastiyasi uchun ishlatiladi.

Karbamid smolasi, kukun to'ldirgich, qotiruvchi va gaz hosil qiluvchi komponent va modifikatorlar aralashmasini sovuq holda ko'pchitib, o'ta engil yacheykali polimerbetonlar olish mumkin. Bu texnologiyada tarkibida karbonatlar mavjud bo'lgan kukunlar (barxan qumi, ohaktosh, giltuproq va sh.k.) bilan kislotalar (ortofosfor kislotasi va boshq.) o'rtasidagi kimyoviy reakstiya natijasida hosil bo'ladigan karbonat angidridi gazi tufayli yacheykali polimerbeton olinadi. Ularning o'rtacha zichligi 80-200 kg/m³, siqilishdagi mustahkamligi 2-8 MPa.

Fenol-formaldegid penoplasti ushbu polimer tarkibiga shisha tolasi yoki kauchuk hamda kauchuk va gaz hosil qiluvchi alyuminiy upasi kiritib tayyorlanadi. Texnologik jarayon komponentlarni aralashtirish, qizdirib ko'pirtirish, qoliplash va

qotirish (sovutishdan) iborat. Tarkibiga kauchuk qo'shilgan fenol-formaldegid penoplastlari 200-250⁰S haroratda ishlatishga bardoshli bo'ladi.

Ko'pik polietilen. "Resurs" (Rossiya) kompaniyasi ko'pikpolietilen asosida Petrofon, Alyufom Gold savdo markalari asosida issiqlik izolyastiyasi materiallarini ishlab chiqarmoqda.

Petrofom yuqori darajali issiqlik, - tovush va gidroizolyastiya materiali hisoblanadi.

Petrofomning ishlatish joylari: binolarning devorlari, pol, poydevor va tom issiqlik izolyastiyasi, parket va laminat tagligi va sh.k. U 18-35 kg/m³ o'rtacha zichlikda va quyidagi parametrlarda ishlab chiqariladi:

Qalinligi, mm	Eni, mm	Uzunligi, p.m.	Kesma, p.m.
2		50;150	10;25;30
3		50;150	10;25
4	1,05	50;100	10
5		50;100	10
8		50	5

Petrofom fizik usulda ko'paytirilgan bog'lanmagan polietilen bo'lib, engil, elastik va egiluvchanlik xususiyatlariga ega. Bundan tashqari u suv va bug' o'tkazmaydi, kimyoviy muhitlarga chidamli, chirimaydi, ekologik va gigiena jixatlaridan xavfsiz, tovushdan izolyastiyalovchi xossalari mavjud.

Petrofomning texnik xususiyatlari.

Ko'rsatkich nomi	Miqdori
O'rtacha zichligi, kg/m ³	18-35
Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti, VT/m 0S	0,042
Suv shimuvchanligi, (24 soat),% hajm bo'yicha	< 0,8

Bug' o'tkazuvchanligi, mg/ms Pa	0,003
Zarbiy shovqinni pasayishi indeksi, dB, kamida	20
Yonuvchanlik guruxi	G2, V2, D3
Ishlatish harorati, 0S	-60 ÷ +800

Petrofom va boshqa markalardagi ko'pik polietilenlar quyidagi texnologiya bo'yicha tayyorlanadi:

Ekstruderga polietilen, talk konstantranti, bo'yoq, antipiren dozatorlar orqali solinadi. Komponentlar qizdirib eritiladi, aralashtiriladi, aralashmaga izobutan va glisterin monostearati qizdirib eritilgan holda qo'shiladi, gomogen massa sovutish zonasiga o'tadi, to'rlar paketi orqali filtrlanadi va rukava ko'rinishida siqib chiqariladi. Bosimning keskin pasayishi hisobiga izobutan ajraladi va massani ko'pirtiradi. Material sovutiladi, diskli pichoq yordamida kesiladi, statik elektr zaryadini olish uchun ionizatoridan o'tkaziladi.

Massaning tarkibi quyidagichi.

Konstantranti Talk	1%
Monostearati Glistirin	1-1,5%
Izobutan	6-7%
Polietilen	89-90,5%

Polifom – kimyoviy tikilgan ko'pikpolietilen, uch o'lchamli strukturaga ega bo'lgani uchun mexanik va issiqlik ta'sirlariga bardoshli hisoblanadi. Mustahkam ko'pikpolietilen plastmassa tasmalari, alyuminiy folgasi, qog'oz, tekstil va sh.k.lar bilan termolaminastiya usulida kuchaytirish mumkin.

Uning o'rtacha zichligi 50-200 kg/m³, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti (+100S) 0,39-0,06 atrofida, ishlatish harorati -600S dan +900S gacha.

Qurilishda Polifom Petrofom ishlatiladigan joylarga hamda truboprovodlar uchun yostiqchalar, truboizolyastiya, tonnellar izolyastiyasi va sh.k. qo'llaniladi.

8.3. Issiqlik izolyastiyasi buyumlarining ishlatilishi.

Shamollatiladigan fasadlar. Binolarda 70% issiqlik tashqi devorlar orqali yo'qotiladi. Binolar qurilishida zamonaviy qurilish materiallarini ishlatish issiqlik izolyastiyasini yuqori darajada ta'minlaydi. Muammoning samarali echimi shamollatiladigan fasadlarda polimer issiqlik izolyastiyasi materiallarni ishlatishdir.

Binolar fasadlarini kompleks ravishda issiqlik izolyastiyasi bilan ta'minlash texnologiyasi bir yo'la ikki muxim masalani hal qiladi. Birinchidan devorlarni issiqlik izolyastiyalash binolarni isitishga sarf bo'ladigan energiyani 45% gacha tejaydi. Ikkinchidan sifatli issiqlik izolyastiyasi xonada qulay yashash sharoitini, ya'ni normal haroratni va namlikni saqlaydi, tashqi agressiv muxitdan (namlashni, mog'orlash, korroziya, kondensastiya, zamburug' va sh.k.) va sovuq yo'laklar, harorat tirqichlari hosil bo'lishidan saqlaydi.

Shamollatiladigan fasadlarda devor va bezak qatlami o'rtasida issiqlik izolyastiyasi qoplamasi oralig'ida tashqi muxit bilan bog'langan havo qatlami qoldiriladi. Issiqlik izolyastiyasi sifatida mineral paxta, penopoliuretan, penopolistirool, folga yopishtirilgan penopolietilen, tashqi bezak sifatida esa, keramogranit, stement-tolali buyumlar, metallar, sayding (PVX va sh.k.) ishlatiladi.

Polivinilxlorid (PVX) derazalar. Eski derazalarni yangi PVX derazalar bilan almashtirish xonalarda 30-50% issiqlikni ushlab qolish imkonini beradi. Ular yuqori issiqlik izolyastiyasi, klimat o'zgarishiga chidamli bo'lib, deformastiyalanmaydi.

PVX derazalari tayyorlashda tarkibida stabilizatorlar, modifikatorlar, pigmentlar va qo'shimchalar kiritiladi. Bu kompenetlar yorug'likka bardoshlilik, atmosfera muxitiga chidamlilik, yuza sifati va payvandlash imkoniyatini beradi. Yog'och zaxiralari kam bo'lgan mamlakatlarda PVX derazalar ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Issiqlik qaytaruvchi polimer plenklar (IQPP). Amaliy jixatdan nurni yutmaydigan shishaga nisbatan oyna yuzali polimer plenklar ultrabinafsha nurlar diapozonida yorug'likni yutadi, issiqlik yo'qotilishi 40-50% kamaytirib xonada yoqimli mikroklimat hosil qiladi. Ko'cha harorati -20°S bo'lganda tipovoy ko'p kvartirali binoni teplovizor orqali kuzatilganda deraza atroflaridagi harorat $-8^{\circ} -6^{\circ}\text{S}$ tashkil etadi.

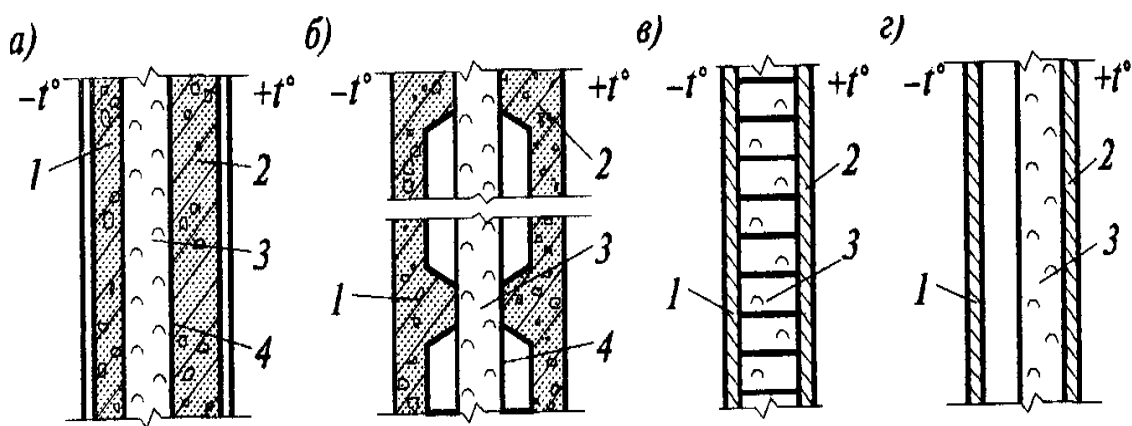
Energiyatejamkor plenklarning samaradorligi ularning emissiya darajasi, ya'ni yuzaning issiqlikni yutishi va uni qaytarishi imkoniyatidir. Bu plenklar shishapaket ichki oynasining ichki tomonidan qoplanadi. Xonadagi issiqlik oqimi ichki oynada o'tib, plenkaga uriladi va xona ichiga qaytadi, oyna qiziydi va xonani qo'shimcha isitish vositasiga aylanadi. Bundan tashqari plenka quyosh nurini akkumulyastiyalaydi va xonaga yo'naltiradi.

Ionplazma usulida bir necha qatlam purkalgan plenka ultrabinafsha nurlarni to'liq ushlab qoladi, infraqizil nurlarni esa 50% intensivligini kamaytiradi.

Xonalarni issiqlik izolyastiyasi. Energetik talablar yuqori darajada qo'yilgan binolarda isitish tizimlari va issiq suv ta'minotida 70% samaradorlik polimer materiallar ishlatilishi bilan bog'liqdir.

Bularga issiqlikni qaytaradigan polietilen asosida tayyorlangan oynaga elimlanadigan plenklar, PVX asosidagi derazalar va plintuslar, shishapaketlar uchun butilkauchukli izolyastiya, devorlarni izolyastiyasi uchun penopolistirollar, polipropilen asosidagi batareyalar, pol osti isitish tizimlari, eshik va romlar, truboprovodlarda ishlatiladigan poluretanli issiqlik izolyastiyasi materiallari va boshqalar kiradi. Butun dunyoda energiyasamarador binolar qurish rivojlanmoqda. Evropada 2010 yilda 1m^2 37 kvт-s energiya samaradorlik ko'rsatgichi bo'lsa, ushbu kattalik 2015 yilda 25 kvт-s bo'lishi me'yor sifatida belgilandi.

To'siq konstrukstiyalarini issiqlik izolyastiyasi. Bu yo'nalishda issiqlik izolyastiyasi materiallari asosan uch qatlamli panellar tayyorlashda o'rta qismlari uchun ishlatiladi (8.1-rasm).

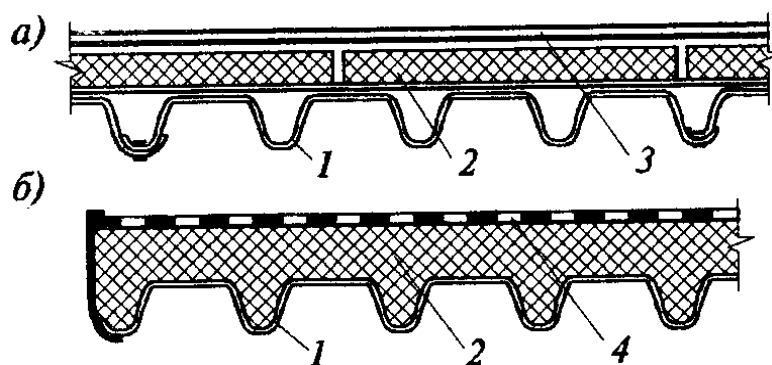


8.1-rasm. Uch qatlamli tashqi devor panellari turlari

a) yassi temirbeton plitalar bilan qoplangan; b) o'shaning o'zi, qobiqli temirbeton plitalar; v) konstruktiv-bezak listli materiallar bilan qoplangan (alyuminiy, asbostement, shishaplastik bilan); g) o'shaning o'zi, havoli qatlam qoldirilgan; 1-tashqi qoplama; 2-ichki qoplama; 3-issiqlik izolyastiyasi buyumi; 4-bug' izolyastiyasi.

Bunda osma panellar tayyorlashda penopolistirol, penopoliuretan, fenol-formaldegid penoplasti, mipora kabi o'ta engil g'ovak plastmassalar, mineral paxta asosidagi bokr va yarim bokr plitalar va xususiy xollarda arbolit, fibrolit kabi buyumlar ishlatiladi.

Noorganik va organik issiqlik izolyastiyasi buyumlari jamoat va sanoat binolari tom qismini izolyastiyalashda keng miqyosda qo'llaniladi (8.2-rasm).



8.2-rasm. Sanoat buyumlari tom qoplamalari konstruktsiyalari

a) Issiqlik izolyastiyali profillangan list; b) "Monopanel"; 1-metall profillangan yopma; 2-issiqlik izolyastiyasi buyumi; 3-bitum mastikasi bilan

elimlangan uch qavatli ruberoid to'shalmasi; 4-plenkali polimer gidroizolyastiya qatlami.

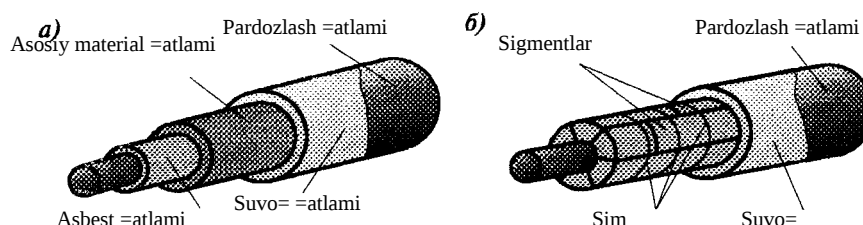
Tom yopma issiqlik izolyastiyasini barpo etishda issiqlik izolyastiyasi buyumlarini suvdan himoyalash uchun gidroizolyastiya vositalarini qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Sanoat uskunalari va truboprovodlarni issiqlik izolyastiyasi. Sanoat uskunalari va truboprovodlarni issiqlik izolyastiyasi uchun mineral paxta va plitalar, shisha paxta va plitalar, bazalt va asbest tolali va matolar kabi noorganik va penopoliuretan, penopolistirool kabi sintetik polimerlar asosidagi organik materiallardan tayyorlangan buyumlar ishlatiladi.

Buyumlar bir va bir necha qatlamli bo'lishi mumkin. Bir turdagi buyum ikki xil turdagi issiqlik izolyastiyasi materiallaridan tashkil topishi mumkin. Masalan, ichki qatlam issiqlik izolyastiyasi, tashqi qatlam esa qo'shimcha olovbardosh yoki gidroizolyastion vazifalarni bajaradi.

Montaj va truboprovodlar issiqlik izolyastiyasida buyumlar plita, segment, qobiq, yarim stilindr, o'rama va monolit qoplamalar ko'rinishida ishlatilishi mumkin. Ushbu yo'nalishda asbest qog'oz va karton, asbest shnur, shisha tolali va mineral paxtali shnurlar va boylamlar ishlatiladi.

Mastikali issiqlik izolyastiyasi materiallari bevosita qurilish maydonlarida maxsus qorgichlarda tayyorlanadi va yuzalarga mastika holida surkaladi yoki chaplanadi. Mastikalar odatda qo'lda qatlam-qatlam surkaladi (8.3-rasm).



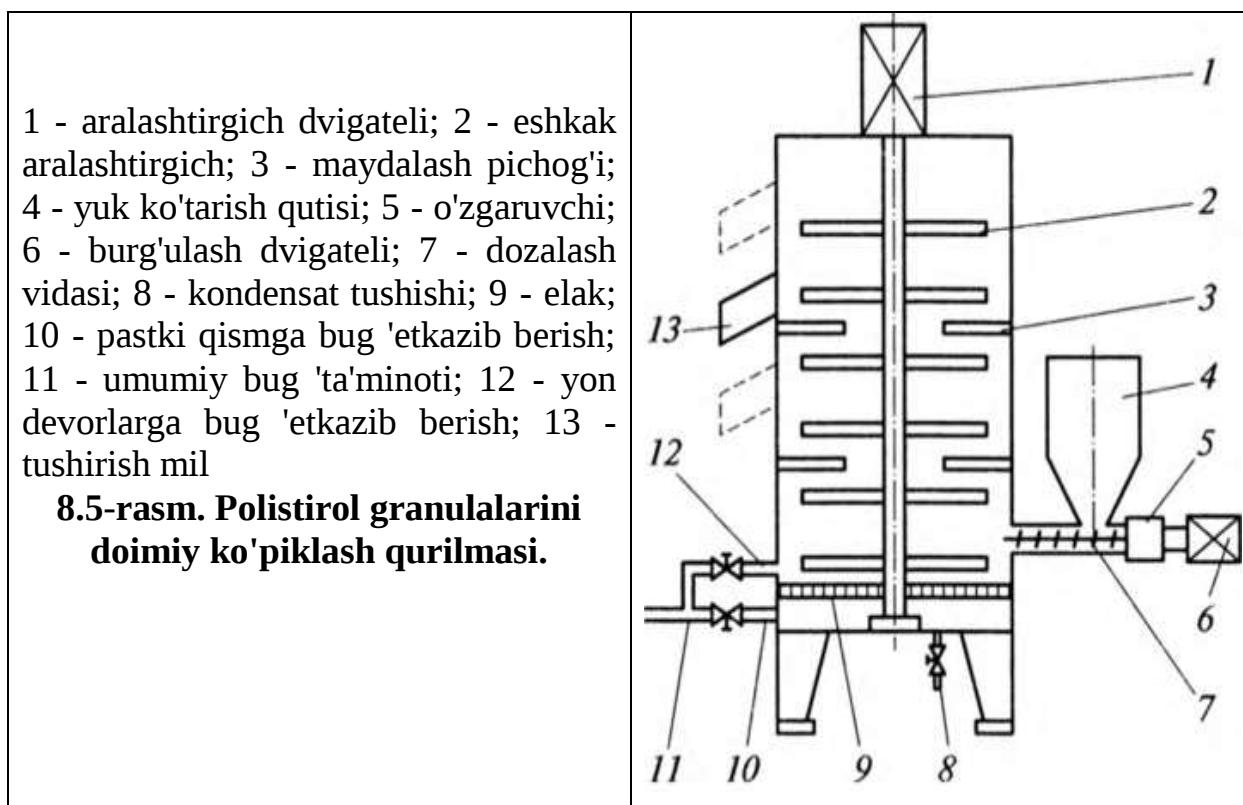
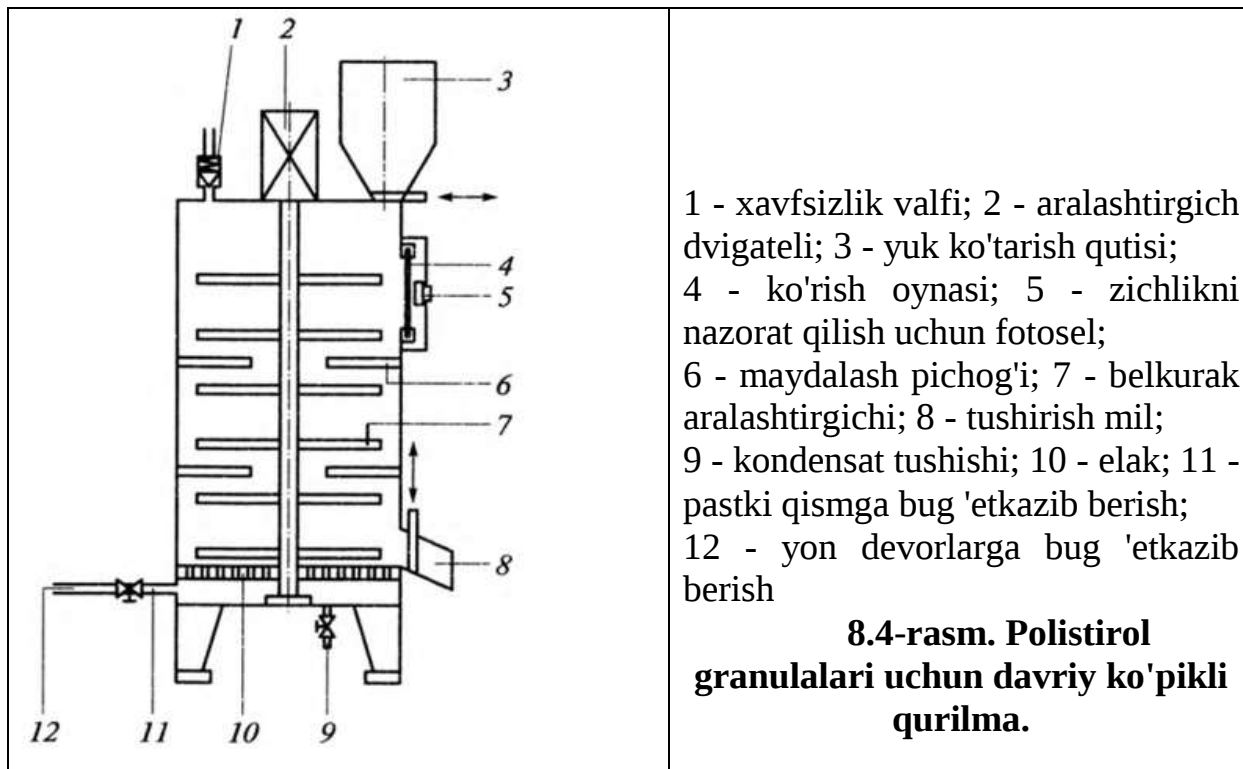
8.3-rasm. Truboprovodlar issiqlik izolyastiyasi

a) Mastikali issiqlik izolyastiyasi; b) Sovelit asosidagi issiqlik izolyastiyasi.

Kanalsiz teplotrassalar qurilishida metall quvurlar penopoliuretan issiqlik izolyastiyasi materiallari bilan termo va gidrozolyastiya qilinishi maqsadga muvofiqdir.

Polimer quvurlar issiqlik izolyastiyasi. Binolarni markazlashgan isitish tizimlarida issiqlik 50% isrof bo'lishi mumkin. Bunga sabab isitish tizimlarida yuqori sifatli issiqlik izolyastiyasi materiallarini ishlatilmaganligidir. Kanalli isitish tizimlarida shishaplastik, mineral paxta, gidroizol va stementli qorishma asosida suvoqlar ishlatilgan. Ushbu muammoni zavod sharoitida metall quvirlarga penopoliuretan (PPU) va penopolimermineral (PMM) issiqlik izolyastiyasi materiallarini qoplashdir. Metall qolipga metall quvur o'rnatib, oraliqdagi bo'shliqqa penopoliuretan massasi quyiladi, massa katta ichki zo'riqish bilan ko'pirib, quvur atrofida issiqlik izolyastiyasi qatlamini hosil qiladi. Quvur qo'shimcha ravishdi gidrozolyastiya qilinishi mumkin. Bunday kanalsiz issiqlik trassalari 30-40 yil xizmat qiladi.

Polistirol granulari uchun davriy ko'pikli qurilma



Uzluksiz ko'piklantiruvchi vositalarga mexanik, baraban, vint kiradi, bunda

ko'piklanish jarayonini suv yoki bug 'bilan 1 ... 6 minut davomida bajarish mumkin. Qurilmalarning mahsuldorligi 1 dan 50 m³/soatgacha bo'lishi mumkin (8.5-rasm). Ko'pikli granulalar yuqori namlik holatida 40 ° C haroratda quritiladi, sovitiladi va 6 ... 24 soat davomida saqlanib, bosimni muhit bilan tenglashtiriladi. Agar ushlab turish muddati uzoqroq bo'lsa, izopentan qoldig'i uchib ketishi mumkin va shu bilan granulalarning keyingi ko'piklanish qobiliyatini pasaytiradi.

Ikkilamchi ko'piklanish (mahsulotlarni qoliplash), shuningdek, har xil issiqlik uzatish suyuqliklari yordamida uzluksiz va uzluksiz bajarilishi mumkin.

Har xil dizayndagi ko'chma va statsionar shakllar davriy harakatlarning shakllantiruvchi birliklariga tegishli bo'lishi kerak. Odatda, sovutish suvi (jonli bug' yoki issiq suv) teshilgan devorlar va pastki orqali beriladi. Portativ shakllarning o'lchami 1000 x 750 x 100 mm dan oshmaydi. Statsionar qoliplar katta o'lchamdagi mahsulotlarni olish imkonini beradi: 2000x1000x500, 4000x1000x500 dan 6000x1000x1,250 mm gacha. Qoliplar odatda devorlarni yopish va ochish uchun gidravlik eshiklar va tayyor bloklar uchun ejektor bilan jihozlangan. Issiqlik tashuvchisi ko'pincha 0,4 ... 0,5 MPa bosim ostida bug 'hisoblanadi. Mog'or konstruksiyalari murakkab konfiguratsiyali mahsulotlarni ishlab chiqarishga imkon beradigan, ichi bo'sh shakllantirgichlarga ega bo'lishi mumkin. Ko'piklangan granulalarni blokga singdirishning umumiy davomiyligi 4 ... 5 min, sovutish 45 ... 55 min (blok ichidagi bosimni tenglashtirish uchun).

Avtoklavni ikkinchi marta ko'piklantirish apparati sifatida ishlatilganda, granular bilan to'ldirilgan yagona qoliplar avtoklavga quyiladi va ma'lum bir rejimga muvofiq bug'lanadi (granulalarni to'ldirish -2 min, ko'piklanish -1...2 min T -95 da) ... 105 ° C, sovutish - 10 min).

Ikkilamchi ko'piklanishning uzluksiz usulida konveyer liniyalari, karusel mashinalari, partiyali shakllantiruvchi va boshqalar ishlatiladi. Ishlab chiqarish texnologiyasi qoliplashning davriy usulida bo'lgani kabi operatsiyalardan iborat. Bunday holda, ko'pik ma'lum qalinlikdagi uzluksiz lenta shaklida yoki ma'lum hajmdagi bloklar shaklida olinadi. O'simliklar hosildorligi 2 dan 9 m³ / soatgacha.

Uzluksiz usulning kamchiliklari orasida metall sarfi va asbob -uskunalarning murakkabligi, tayyor mahsulotning aniq ko'rsatilgan o'lchamlari va mahsulot parametrlari o'zgarganda uskunani qo'shimcha sozlash zarurligi kiradi.

Ba'zi korxonalar devor yoki tom panellarini olish uchun polistirolni to'g'ridan -to'g'ri qurilish konstruktsiyalari bo'shlig'ida ko'piklash usulidan foydalanadilar.

Kengaytirilgan polistirolli bloklardan sobit qolip - kengaytirilgan polistirolli qolip sifatida foydalanish, energiyani tejaydigan devor qurishning yangi texnologiyalariga misol bo'la oladi. Bu texnologiya monolitik beton devorlarni bir vaqtning o'zida, qurilish maydonchasida, bolalar konstruktsiyasi singari, oson yig'iladigan blok-modullardan ikki marta issiqlik va ovoz izolyatsiyasi bilan o'rnatishga imkon beradi. Bloklar mustahkam plastik rishtalar bilan bog'langan ikkita polistirolli ko'pikli panellardan iborat. Bunday qismlardan yasalgan qoliplar beton bilan to'ldirilib, monolit devor hosil qiladi. Kerakli quvvatni ta'minlash uchun bloklar mustahkamlovchi armatura bilan mustahkamlanadi. 370 ... 1200 mm uzunlikdagi korxonalar tomonidan ishlab chiqarilgan elementlar to'plami har qanday maqsadli binolar uchun turli xil me'moriy echimlarni amalga oshirish imkonini beradi.

Polistirolli qoliplarning ko'lami: kottejlar; qishloq uylari va yozgi uylar; ikki, uch qavatli ko'p qavatli uylar; ma'muriy binolar; jamoat binolari va sport majmualari; muzlatgichlar, xizmat ko'rsatish va sanoat ob'ektlari; sabzavot do'konlari va omborlar. Kengaytirilgan polistirolli bloklardan qurilishda doimiy qolip sifatida foydalanish - bu binolarning narxi, ishchi kuchi va qurilish vaqtini taxminan 2-3 barobar qisqartirishdir. Ruksat etilgan qoliplardan foydalangan holda qurilish qiymati an'anaviy usullarga qaraganda 1,5-2,0 baravar kamayadi. Qulflarning maxsus dizayni bloklarni tez va aniq ulash imkonini beradi va betonning chiqib ketishiga yo'l qo'ymaydi. Ruksat etilgan qolipning past og'irligi qurilish maydonchasida yuqori quvvatli ko'tarish mexanizmisiz bajarishga imkon beradi.

Ruksat etilgan qoliplardan foydalangan holda qurilish Rossiyaning deyarli

barcha iqlim zonalarida yil davomida amalga oshirilishi mumkin. Bloklarning yuqori issiqlik izolyatsion xossalari nol haroratda betonlashtirish ishlarini bajarishga imkon beradi, bu esa har xil iqlim sharoitida qurilish vaqtini kamaytiradi.

8.4. Polimerik issiqlik izolyatsiya materiallari

Ko'pikli plastmassalar, uyali plastmassalar va asal plastmassalari qurilishda keng qo'llaniladi. Tashqi ko'rinishi va qo'llanilish usulida gaz bilan to'ldirilgan plastmassa buyumlar shaklida bo'lishi mumkin (asosan, plitalar) va foydalanish joyida shishib va qotib qoladigan (yopishtiruvchi ko'piklar, poliuretan ko'piklari) suyuq yopishqoq materiallar ko'rinishida bo'lishi mumkin.

Ko'pikli plastmassalar - plastinka va shaklli mahsulotlar har xil polimerlarni ko'piklash yo'li bilan olinadi: polistirol, polivinilxlorid, polietilen, fenolik polimerlar va boshqalar. Ko'pikli plastmassalardan mahsulot ishlab chiqarishning press va presslanmagan usullari qo'llaniladi. Kengaytirilgan polistirol (GOST 15588)-shamollatuvchi vosita ta'sirida qizdirilganda polistirolning shishishi natijasida olingan issiqlik izolyatsion ko'pik. Kengaytirilgan polistirol 5–15 mm o'lchamdagi granulalar shakliga ega bo'lib, ular issiqlik izolyatsiyalovchi to'ldirishda va har xil biriktirgichlar yordamida issiqlik izolyatsiyalovchi buyumlar ishlab chiqarishda engil agregat sifatida ishlatiladi. Bunday materialning shakllanishi granulalarning bir-biri bilan sinterlanishi tufayli yuqori harorat ta'sirida sodir bo'ladi. Kengaytirilgan polistirol ishlab chiqarish uchun birinchi navbatda boncukli polistirol olinadi. Polimerlanish natijasida 0,5-1 mm o'lchamdagi polistirolli granulalar tarkibida eritilgan portlovchi (izopentan) bo'lgan stirol tomchilaridan, ya'ni munchoqli polistiroidan hosil bo'ladi. Haroratning oshishi ta'sirida polistirol viskoplastik holatga o'tadi va izopentan parchalanishi natijasida hosil bo'lgan gazlar bilan shishiradi.

Kengaytirilgan polistirol uzunligi 500 mm va undan ko'p, kengligi 400-700 mm (qalinligi 10 dan 160 mm gacha) plastinka shaklida ishlab chiqariladi. Bloklar

va qobiqlar ham kengaytirilgan polistiroidan qilingan. Kengaytirilgan polistirol (PPS) past gigroskopikligi bilan ajralib turadi (0,05-0,2%), uning suvni yutishi hajmi bo'yicha 2-3% dan oshmaydi. Uni qo'llash harorati $-65 - +60^{\circ}\text{S}$. Issiqlikka chidamliligini oshirish uchun polistirol ko'pikli mahsulotlarning yuzasi yong'inga qarshi vositalar bilan ishlanadi. Bunday kengaytirilgan polistirol o'z-o'zini o'chirish deb ataladi, chunki olov manbai chiqarilganda uning yonishi to'xtaydi.

PPP devorlarni issiqlik izolatsiyasi uchun, shu jumladan doimiy qolip sifatida va binolarni qoplash uchun, muzlatgich uskunalarida izolyatsiyalash uchun ishlatiladi. Devor bloklari har biri 5 sm qalinlikdagi polistirolli ikkita devordan iborat bo'lib, ular o'tish moslamalari bilan bog'langan. Lintellar ikki xil: qalinligi 6,5 sm kengaytirilgan polistiroidan va qattiq polistiroidan qilingan. To'rt qavatli binolar uchun mustahkamligi oshgan qattiq polistirolli lintel bloklari ishlatiladi. Biroq, ular kam qavatli binolar uchun ham ishlatilishi mumkin.

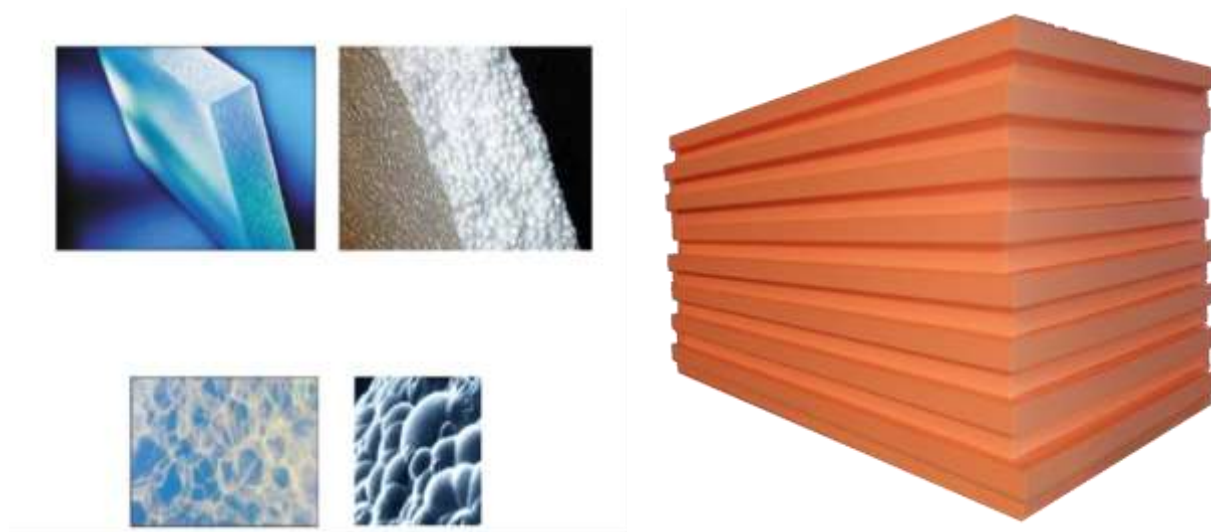


8.6-rasm. Kengaytirilgan polistirol.

Polistirolni ekstruziya qilish jarayoni 0,1-0,2 mm o'lchamdagi kichik yopiq hujayralardan tashkil topgan, bir hil tuzilishga ega bo'lgan ko'pikli materialni olish imkonini beradi. Ekstruziya polistirolining yopiq hujayra tuzilishi suvni deyarli nol emishini ta'minlaydi. Bunga qo'shimcha ravishda, material past issiqlik

o'tkazuvchanligi va yuqori bosim kuchiga ega, uning qiymati taxtalarning zichligiga bog'liq. -50 dan $+75^{\circ}\text{S}$ gacha bo'lgan harorat oralig'ida ekstruzion polistiroidan yasalgan issiqlik izolyatsiya plitalarini ishlatish tavsiya etiladi.

Ishlatilgan: bino poydevorining issiqlik izolatsiyasi uchun; pollarni issiqlik izolatsiyasi uchun; tomlarni issiqlik izolatsiyasi uchun. Inverted tom, izolyatsiya plitalari gidroizolyatsiya qatlamining ustida joylashganligi bilan tavsiflanadi, uni mexanik shikastlanishdan, haroratning haddan tashqari ta'siridan va UV nurlanishidan himoya qiladi; bino devorlarini issiqlik izolatsiyasi uchun. Plitalar uzoq umr ko'rish, ekologik toza bo'lish, deformatsiyaga chidamlilik, namlikka chidamlilik va biologik parchalanmaslik kabi xususiyatlari tufayli devorlarni issiqlik izolatsiyasi uchun juda samarali. Bundan tashqari, ekstruzion PPP avtomobil va temir yo'llarni issiqlik izolatsiyasi uchun ishlatiladi; har xil quvurlarni issiqlik izolatsiyasi uchun.



1 - ekstrudirovka qilingan polistirol ko'pik; 2 - boncuklu polistirol ko'pik

8.7-rasm. Makro va mikro struktura.

Sotoplastlar sintetik yopishtiruvchi moddalar bilan emprenye qilish va gofrirovka qilingan qog'oz yoki matodan yopishtirish orqali olinadi, shunda asal qoli kabi qattiq tuzilish hosil bo'ladi.

Tarmoq o'lchami $10 \dots 30$ mm. Asal qobig'ining zichligi $20 \dots 70 \text{ kg/m}^3$ ni

tashkil qiladi.

Sotoplastlar har ikki tomonga qatlamli materiallar bilan yopishtiriladi (qattiq tolali taxta, kontrplak va boshqalar); buning natijasida bardoshli uch qavatli panel paydo bo'ladi.

Bunday materialning bosim kuchi 5 ... 7 MPa.

Petek plastmassalar eshiklar, bo'linmalar va boshqalarni qurishda ishlatiladi.

Sotoplastlar qalinligi 350 mm gacha bo'lgan plitalar va bloklar shaklida tayyorlanadi.

Sotoplastlarning afzalliklari:

Yuqori ovozni yutuvchanlik.

Katta yong'inga qarshilik.

Past issiqlik o'tkazuvchanligi.

Asal qolipining kamchiliklari

Yuqori namlikni yutish.

Past mustahkamlik.



8.8-rasm. Sotoplastlar.

Poliuretan ko'pik (PPU)-issiqlik o'tkazmaydigan ko'pik, polimer bilan

reaksiyaga kirishadigan va dastlabki aralashmani kengaytiradigan poliestер qatroni va maxsus qo'shimchalardan olinadi. Quritish taxminan 1000°S haroratda amalga oshiriladi.

Poliuretan ko'pik avtomatik uzluksiz o'rnatishda ishlab chiqariladi. Birinchidan, poliestер polimer, diizosiyanatlar (puflovchi moddalar), katalizator, emulsifikator va suv aralashmasi yuqori tezlikda mikserda tayyorlanadi. Aralash diizosiyanatlarning polimerning gidroksil guruhlari bilan o'zaro ta'siri paytida 3-5 m / min tezlikda harakatlanadigan qiya konveyer tasmasiga quyiladi, karbonat angidrid chiqariladi, shish massasi. Shishish va dastlabki kuchga ega bo'lish juda tez, 2-5 soniya ichida sodir bo'ladi. Keyin ko'pikli poliuretan massasi kesiladi va issiqlik bilan ishlov berish kameralariga joylashtiriladi, bu erda oxirgi qotishma 4-6 soat ichida 50-150°S da sodir bo'ladi. Poliuretan ko'pik qattiq va yumshoq. Qattiq plitalar va bloklar shaklida, yumshoq - panel va lentalar shaklida ishlab chiqariladi.



8.9-rasm. Poliuretan ko'pikli izolyasiya materiallari.

Ko'pikli poliuretan past suv o'tkazuvchanligi va gigroskopikligi bilan ajralib turadi, uni boshqa uyali plastmassalarga qaraganda yuqori haroratda ishlatish mumkin (170 dan 200°S gacha).

Devorlarni, tomlarni issiqlik izolyatsiyasi sifatida qurishda, shuningdek sendvich panellarda ishlatiladi.

Poliuretan ko'pikli kompozitsiyaning purkash usuli qo'llaniladi. Ko'pikli poliuretan plomba moddalari, shu jumladan issiqlik izolyatorlari zamonaviy qurilishda tobora ko'proq foydalanilmoqda.

Silindrlarga qadoqlangan PPU kompozitsiyalari idishning chiqish joyida sintetik ko'pikni beradi, bu yog'och, metall, plastmassa va keramikaga yuqori darajada yopishishi bilan ajralib turadi.

Poliuretan juda gigroskopik emas, chirimaydi va qolib ketmaydi, ammo ochiq havoda zaharli gazlarni chiqaradi.



8.10-rasm. Poliuretan ko'pikli kompozitsiyaning purkash usuli.

70 -yillarning boshlarida. markaziy isitish ulushi yuqori bo'lgan bir qator G'arbiy Evropa mamlakatlari quvur izolyatsiyasining yangi turini - zavod izolyatsiyalangan poliuretan ko'pikli (PPU) konstruktsiyalaridan foydalanishga o'tdilar. Himoya qoplamali polimer quvurlari izolyatsiyani namlikdan, mexanik shikastlanishdan himoya qiladi, poliuretanning tarqalishini oldini oladi va korroziyadan to'liq himoya qiladi.

Quvurining barcha elementlari (quvurlar, burmalar, tayanchlar, kengaytiruvchi bo'g'inlar) izolyatsiyasi poliuretan ko'pikining suyuq komponentlari po'lat quvur va uzluksiz polietilen orasidagi bo'shliqqa kiritilganda, quvur ichidagi usul yordamida zavodda qo'llaniladi. g'ilof kiyib, qotib qoladi. Natijada, mukammal mexanik va issiqlik ko'rsatkichlarini ta'minlaydigan qattiq tuzilish. Poliuretan ko'pikining issiqlik o'tkazuvchanligi armopenli betondan 2,5 barobar, mineral junnikidan 15% kamroq.





8.11-rasm. Metall quvirlar uchun gidroizolyasiya materiallari.

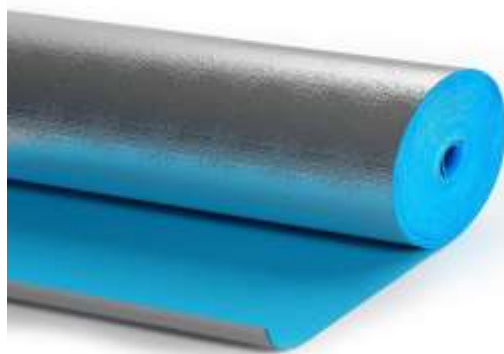
Amalda, yuqorida ko'rsatilgan poroplastikalar bilan, boshqa turdagi poroplastlar mavjud va ishlatiladi.

Ko'pikli polietilen - yangi avlod issiqlik va ovoz o'tkazmaydigan material - matlar, rulolar, chiziqlar, ichi bo'sh tsilindrlar va qattiq qisimli quvurlar shaklida ishlab chiqariladi. Ekstruziya yordamida kengaytirilgan polietilendan (PPE) tayyorlanadi. Bu materiallarning barchasi yuqori issiqlik izolyatsiya qilish qobiliyati bilan bir qatorda zarba shovqinlariga qarshi yuqori ovoz o'tkazmaydigan qobiliyati bilan ajralib turadi (elastiklikning dinamik moduli-0,5 MPa dan oshmaydi), ular ko'p qatlamli bo'laklarda havodagi shovqinni susaytiradi. Bundan tashqari, yopiq g'ovakli uyali tuzilishga ega bo'lgan ko'pikli polietilen past bug 'o'tkazuvchanligi va suvni yutish xususiyatiga ega.

Mahalliy firmalar uzunligi 50-100 m, kengligi 100 sm, qalinligi 2-16 mm bo'lgan, bir tomondan alyumin folga bilan qoplangan, yuqori yansitıcılık va mutlaq bug 'o'tkazuvchanligi bilan karakterize qilingan PPE ishlab chiqarishni o'zlashtirdilar.

Issiqlik moslamalari ishlashi sohasida ekranni aks ettiruvchi issiqlik izolyatsiyasi sifatida samarali ishlatiladi. Bunday holda, tashqi devorga yo'naltirilgan issiqlik oqimi ekran konfiguratsiyasiga qarab 2,5-3,4 barobar

kamayadi.



8.12-rasm. Ko'pikli polietilen.

Agar bu materiallardan saunalar (vannalar) devorlarining issiqlik va bug' izolatsiyasi sifatida foydalanilsa, shuni ta'kidlash kerakki, maksimal havo harorati 120°S bo'lsa, bu materialning harorati $64-74^{\circ}\text{S}$ bo'ladi. bu materialni ishlatish uchun maksimal haroratdan past (85°S). Shuni esda tutish kerakki, plyonkaning aks ettirish qobiliyati astar va plyonka o'rtasida havo bo'shlig'i bo'lgan taqdirdagina saqlanib qoladi.

Bog'lovchi materiallar.

Bog'lovchi materiallar (mastiklar) bo'g'inning yuqori suv va havo o'tkazmasligini ta'minlash uchun qurilish konstruktsiyalari elementlari orasidagi bo'g'inlarni yopish uchun ishlatiladi.

Tayyor uylarda bo'g'inlarni yopish uchun ishlatiladigan mastiklar, elastik bo'lishi kerak, chunki bunday tikuvlar o'z o'lchamlarini o'zgartiradi harorat va qisqarish deformatsiyalari natijasida.

Yana bir turdagi plomba - bu eshik va deraza romlari va devor orasidagi bo'g'inlarni yopish va oynalarni ramkalarda mustahkamlash uchun ishlatiladigan montaj plomba moddasi.

Yopishtiruvchi mastikalar plastik yopishqoq polimer mahsulotlari asosida olinadi. Mastik plomba moddalarining asosiy talabi - yuqori deformatsiyalanuvchanlik va biriktiruvchi materialga yopishish (masalan,

betonga).

Qattiqlashtirmaydigan mastiklar asosan poliizobutilen asosida olinadi - termoplastik elastomer + 80 dan - 60°S gacha haroratda egiluvchanlikni saqlaydi. Shu maqsadda sintetik kauchuklar ham ishlatiladi: butil, akril va boshqalar.

Yopishtiruvchi pastalar va mastiklar guruhlariga bo'linadi:

1. Mastikalar va pastalarni quritish;
2. quritilmaydigan elastik mastiklar;
3. qattiqlashtiruvchi (vulkanizatsiya qiluvchi) pastalar.

Qurituvchi mastikalar va pastalar yuqori sifatli tabiiy yog'lar asosida tayyorlanadi. Bu mastiklar uchun plomba moddalar: bo'r, dala shpati, asbest tolasi va boshqalar. Yangi bo'lganda, ular neft joylashgan va vaqt o'tishi bilan oksidlanadigan plastmassa massalardir, so'ngra mastik qotib qoladi. Ushbu turdagi mastikalar plastisitivligi pastligi tufayli panellar orasidagi turli bo'g'inlarni yopish uchun mutlaqo yaroqsiz (ularning o'lchamlari 25%dan oshmagan). Bunday mastiklarning xizmat muddati qisqa, odatda 2 yildan kam. Ammo agar siz mastikaga sintetik qatron qo'shsangiz, unda xizmat muddati kamida 7-8 yilga oshadi.

Quritilmaydigan poliizobutilen mastikalar tarkibida polimerdan tashqari nozik dispersli plomba (bo'r, talk va boshqalar) va yumshatuvchi (yog ') ham bor. Mastik suvga va ob -havoga chidamli va ko'pchilikka yaxshi yopishib oladi materiallar. Mastikalarni tikuvlarga kiritish uchun tarkibi to'ldirilgan almashtiriladigan patronli shpitslar ishlatiladi.



8.13-rasm. Bog'lovchi materiallar.

Qayta tiklanadigan mastiklar reaktivlardan tayyorlanadi.

Oligomerlar (asosan suyuq kauchuklar). Qurilishda eng keng tarqalgan - tiokol mastiklari; kamroq darajada - poliuretan va silikon. Mastikalarning qattiqlashishi havoda qattiqlashtiruvchi moddalar (vulkanizatorlar) yoki namlik va kislorod kiritilishi natijasida yuzaga kelishi mumkin.

Tiokol mastikasi ikki komponentli kompozitsiyani o'z ichiga oladi

suyuq tiokolli kauchuk, kukun yoki engil kukunli plomba va vulkanizator pastasi bilan to'ldirilgan. Qo'shimchani to'ldirishdan oldin komponentlar aralashtiriladi. 1 ... 3 kundan keyin to'g'ridan -to'g'ri bo'g'imdagi macun kauchukka aylanadi, betonga yopishishini yo'qotmaydi. Ushbu plomba, vitrinalarda, issiqxonalarda va boshqalarda metall ramkalarga o'rnatilgan ko'zoynaklarni yopish uchun ishlatilishi mumkin.

Silikon plomba moddalari yuqori issiqlik va kimyoviy ta'sirga chidamli.

Poliuretan ko'piklari - bosim ostida gaz bilan to'yingan, havoda tozalangan suyuq polimer kompozitsiyalardan iborat yangi turdagi mastiklar. Ular 1 dm³ gacha bo'lgan bankalarga qadoqlangan. Qutining valfini bosganingizda, undan viskoz suyuqlik oqimi chiqadi, bir necha soatdan keyin ko'pik shaklida birdan shishib ketadi. Bunday plomba nafaqat gidroizolyatsiyani, balki muhrlangan birikmada ham issiqlik izolatsiyasini ta'minlaydi. Ular eshik va deraza bloklarini

o'rnatishda bo'g'inlarni yopish uchun muvaffaqiyatli ishlatiladi.



8.14-rasm. Mastikalar.

To'plamlar odatda kesma va g'ovakli tuzilishga ega. Ular elastik va tikuvga siqilgan holatda o'rnatiladi, bu esa uning kengligi o'zgarganda tikuvning mustahkamligini ta'minlashga imkon beradi.

Gernit - yuzasida zich plyonka bo'lgan, jigarrang rangli ($D = 20 \dots 60$ mm va uzunligi 3 m gacha) g'ovakli elastik shnur.



8.15-rasm. Quvurlarning issiqlik izolatsiyasi uchun materiallar.

U ob-havoga chidamli yonmaydigan polixloroprenli kauchuk asosida olinadi. Gernitni yopishtiruvchi mastik yordamida tikuvga o'rnatish tavsiya etiladi.

Vilatherm - oq shnur, ichi bo'sh, ko'pikli polietilendan. Vilatherm xususiyatlari bo'yicha hernitga o'xshaydi, lekin past haroratlarda egiluvchanligini saqlaydi. Quvurlarning issiqlik izolatsiyasi uchun ham ishlatiladi (ayniqsa sovutish zavodlarida). Lenta mastiklari tolali substratga qotib qolmaydigan mastik plomba qatlamini qo'llash orqali tayyorlanadi; bunday lentalar tikuvni yopish uchun ishlatiladi.

Guerlain-bu o'z-o'zidan yopishqoq yopishtiruvchi lenta, u sintetik kauchuk, yumshatuvchi va plomba moddalardan yasalgan, qotib qolmaydigan mastik bo'lib, to'quv bo'lmagan sintetik matoning tagiga qo'llaniladi. Boshqa tomondan, mastik ajratuvchi lenta bilan yopishishdan himoyalangan mumli yoki silikonli qog'oz.

Guerlain lenta plomba moddasi -50°S dan $+60^{\circ}\text{S}$ gacha bo'lgan haroratda egiluvchanligini saqlaydi.

Lentaning qalinligi 3 mm; kengligi - 100 mm.

Lenta tikuvga yopishtirilgan bo'lib, uning orqa qismi tashqi tomonga qaragan holda izolyatsiya qilinadi. Mastikaning beton va metallga yopishishi yuqori. Guerlain panelli korpus qurilishida, tunnel va suv o'tkazgich bo'g'inlarida bo'g'inlarni muhrlash uchun ishlatiladi. Tanani muhrlash uchun Guerlain maxsus markasi ishlab chiqariladi mashinalar.



8.16-rasm. Lentali mastiklari.

Issiqlik xossalari.

Chiziqli kengayish koeffitsienti - Har xil haroratlarda ko'piklarning chiziqli

o'lchamlarining o'zgarishi deformatsiyalar o'zgarishining haroratga bevosita bog'liqligi haqidagi faraz asosida hisoblangan chiziqli kengayish koeffitsienti bilan tavsiflanadi.

Issiqlik o'tkazuvchanligi - bu ko'pikning materialni cheklaydigan sirtlardagi harorat farqidan kelib chiqadigan issiqlik oqimini qalinligi orqali o'tkazish qobiliyati. Qurilish konvertlari uchun barcha qurilish materiallarining issiqlik o'tkazuvchanlik darajasi juda muhim ko'rsatkich va issiqlik izolyatsiya qiluvchi materiallar guruhi, shu jumladan ko'piklar uchun eng muhim ko'rsatkich bo'lib, ularning asosiy maqsadi issiqlikni saqlashga yordam beradi.

Har xil materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligi darajasi issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti bilan tavsiflanadi - qalinligi 1 m bo'lgan ko'pik namunasidan o'tadigan issiqlik miqdori va haroratda 1 soat davomida 1 m^2 maydon. namunaning qarama-qarshi, tekis-parallel tomonlaridagi farq 1° (kkal / mh-deg) ...

Namlikka ta'sir qilish

Issiqlik izolyatsiya qiluvchi qurilish materiallarining juda muhim xususiyati ularning namlik ta'siriga bardosh berish va shu bilan birga minimal namlanish qobiliyatidir. Suv o'tkazmaydigan, gigroskopik bo'lmagan va bug 'o'tkazmaydigan issiqlik izolyatsion materiallardan foydalanish qurilish konstruksiyalarining narxini soddalashtirish va shuning uchun kamaytirish, shuningdek issiqlik izolyatsion qatlamning issiqlik qarshiligini oshirish va foydalanish xarajatlarini kamaytirish imkonini beradi. isitishning. G'ovakli polimer ko'piklari paydo bo'lishidan oldin, bunday suv o'tkazmaydigan va bunday bardoshli issiqlik izolyatsiyalash materiallari yo'q edi. An'anaviy issiqlik izolyatsion materiallarimiz - shisha va mineral jun va ulardan tayyorlangan buyumlar, tolali taxta va sunta, tsement tolali plitalar, uyali beton va boshqalarning yuqori gigroskopikligi va ishonchli bug 'o'tkazuvchanligiga erishish uchun tuzilmalarda havo oqimlarini tartibga solish, qo'shimcha bug 'to'siqni qatlamlari, issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning maxsus ishlov berish yuzalariga bo'ysunish, ularni hidrofobik qilish yoki sintetik

materiallardan tayyorlangan bug 'va suv o'tkazmaydigan plyonkalar bilan o'rash. Issiqlik izolyatsiyasi uchun polimer asosidagi materiallar - ko'pikli plastmassa, poliuretan ko'pik, ekstruziya ko'pikidan foydalanganda bu qo'shimcha murakkab va qimmat choralar butunlay yo'qoladi.

Materiallarning namlikka nisbati ularning suvni singdirish, gigroskopiklik, suvga chidamliligi, bug 'o'tkazuvchanligi, muqobil namlik va quritishga chidamliligi va pirovardida ularning namlik miqdori kabi xususiyatlari bilan belgilanadi. Ba'zi hollarda bu xususiyatlar o'rtasida aniq bog'liqlik mavjud. Misol uchun, materialning namligi uning issiqlik o'tkazuvchanligiga juda kuchli ta'sir qiladi.

Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning tuzilishi namlik bilan o'zaro ta'sir qilishda ularning xatti-harakatlarini belgilaydigan asosiy omil hisoblanadi. Eng yaxshi hidrofobik xususiyatlarga yopiq g'ovakli tuzilishga ega bo'lgan materiallar, eng yomoni - ochiq aloqa teshiklari mavjud. Ko'piklardagi namlik ta'sirida materialning massa zichligi ham muhim omil hisoblanadi.

PTM ning suvning singishi so'rilgan suv miqdorining materialning umumiy yuzasiga nisbati bilan tavsiflanishi mumkin.

Ob-havoga chidamlilik

Materialning ob-havoga chidamliligi uning ish sharoitida tabiiy iqlim sharoitlarining halokatli ta'siriga - ijobiy va salbiy haroratlarga, quyosh nurlanishiga, namlikka, shamolga, atrof-muhit havosining tarkibiga va ma'lum bir vaqt uchun boshqa iqlim omillariga bardosh berish qobiliyati deb ataladi. vaqt davri. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning ob-havoga chidamliligi ularning o'ziga xos dastlabki xususiyatlarining ma'lum vaqt davomida o'zgarishi bilan belgilanadi. Ko'pgina issiqlik o'tkazmaydigan polimer materiallar ish paytida ularga eng faol atmosfera ta'siridan (masalan, quyosh nurlari) to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qilishdan himoyalanganligi sababli, biz bu erda faqat materiallarning ob-havoga chidamliligi omillarini hisobga olish bilan cheklanamiz. ularning muvaffaqiyatli ishlashiga va ishlash muddatiga amalda ta'sir qilishi mumkin.

Sovuqqa chidamlilik - bu issiqlik izolyatsion materialning suv bilan to'yingan holatda vayronagarchilik belgilarisiz va kuchini sezilarli darajada kamaytirmasdan, takroriy o'zgaruvchan muzlash va erishga bardosh berish qobiliyati.

Issiqlik izolyatsiyalovchi polimer materiallarning havo o'tkazuvchanligi, shuningdek, ularning bug 'o'tkazuvchanligi sirtlarda bosim farqi mavjud bo'lganda materialning havo o'tkazish qobiliyati bilan tavsiflanadi.

Havo qarshiligi - bu materialning uzoq vaqt davomida kuchli havo portlashi ta'sirida o'z xususiyatlarini saqlab qolish qobiliyati.

Issiqlikka chidamlilik - materiallarning erkin holatda yoki yuk ostida qizdirilganda o'z xususiyatlarini saqlab qolish qobiliyati. Barcha polimerik issiqlik izolyatsiyalash materiallarining issiqlikka chidamliligi, asosan, uni ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan polimerning xususiyatlari va sifatiga bog'liq. Haroratning oshishi bilan termoplastik ko'piklar nisbatan qattiq holatdan yumshoq kauchukga o'xshash moddalar holatiga o'tadi, bu ularning xususiyatlarini va mustahkamlik xususiyatlarini tubdan o'zgartiradi.

Fenolik va karbamid-formaldegid va poliuretan kabi termosetting polimerlari sezilarli darajada issiqlikka chidamli. Ushbu polimerlardan tayyorlangan ko'piklarda issiqlikka chidamli kimyoviy birikmalar hosil bo'ladi. Shunga qaramay, chegaralangan haroratga erishilganda, bu polimerlarda materialning termooksidlanish parchalanishi va yo'q qilinishi jarayoni boshlanadi.

Yong'inga chidamlilik

Yong'inga chidamlilik - bu materialning yuqori harorat va ochiq olovga vayronagarchiliksiz bardosh berish qobiliyati. Yong'inga chidamlilik yonuvchanlik darajasi bilan tavsiflanadi. Yonuvchanlik darajasiga ko'ra barcha qurilish materiallari, shu jumladan polimeriklar to'rt guruhga bo'linadi: yonmaydigan, qiyin yonuvchan, qiyin yonuvchan va yonuvchan.

Biologik barqarorlik

Materialning biostabilligi uning mikroorganizmlar - bakteriyalar, zamburug'lar va boshqalarning halokatli ta'siriga qarshilik ko'rsatish qobiliyati deb

ataladi. Biostabillik tushunchasi faqat organik materiallar yoki organik moddalarni o'z ichiga olgan mahsulotlarga nisbatan qo'llaniladi.

Akustik xususiyatlar

Issiqlik izolyatsiyalovchi polimer materiallari ovozni yutuvchi va ovoz o'tkazmaydigan materiallar sifatida ham qo'llaniladi. Qattiq va elastik materiallar tovush tebranishlarini o'tkazmaydi. Ovoz izolatsiyasi uchun ushbu materiallardan foydalanganda shuni yodda tutish kerakki, agar bu materiallar yuzasida plastinka va bloklar shaklida ishlab chiqarilgan uzluksiz yupqa polimer plyonka bo'lsa, ular tovush to'lqinlarini yutmaydi, balki aks ettiradi. Ushbu filmni olib tashlash materiallarning ovozni yutish xususiyatlarini oshiradi. Ovozni yutish ma'lum darajada barcha qurilish materiallariga xosdir, lekin faqat shu materiallar va tuzilmalar ovoz yutuvchi materiallar deb ataladi, ular uchun ovozni yutish koeffitsienti 0,2 dan katta (o'rta tovush chastotalarida).

Ovoz labirintini yaratishga yordam beradigan ochiq g'ovak tizimiga ega bo'lgan materiallar, ayniqsa, yuqori ovozni yutish qobiliyatiga ega. Ovoz to'lqinlari bir-biriga bog'langan ochiq teshikli polistirolga tushganda, tovush labirintidagi ishqalanish yo'qotishlari tufayli tebranish havo zarralari energiyasini issiqlikka o'tkazish hisobiga tovush yutiladi. Yopiq hujayra materiallari odatda past ovozni yutish qobiliyatiga ega, lekin juda yuqori ovoz o'tkazmaydigan.

Bir qator bir xil xususiyatlarga ega bo'lsa-da, ovoz yutuvchi va ovoz o'tkazmaydigan materiallar akustik xususiyatlar jihatidan ham, maqsadi jihatidan ham farq qiladi.

Ovozni yutuvchi materiallar va ulardan tayyorlangan konstruksiyalar ularga tushgan tovushlarni singdirish uchun, ovoz o'tkazmaydigan materiallar esa qurilish inshootlari orqali bir xonadan ikkinchisiga o'tadigan tovush to'lqinlarini susaytirish uchun mo'ljallangan.

Ovozni yutuvchi materiallar musiqa va nutqni yaxshiroq idrok etish uchun tegishli akustik sharoitga ega binolarni qurishda keng qo'llaniladi - auditoriyalar, kontsert zallari, teatrlar va boshqa ko'ngilochar ob'ektlardagi shiftlar va devor

konstruktsiyalari; xonalarda, masalan, ishlab chiqarish, ofis va ma'muriy binolarda, vokzallarning katta zallarida, restoranlarda va hokazolarda, ularning ishlashi natijasida yuzaga keladigan shovqin darajasini kamaytirish uchun. Ular koridorlarda shovqin tarqalishining oldini olish uchun ham qo'llaniladi. shifoxonalar, maktablar va mehmonxonalar, shuningdek, astarli kanallar, shaftlar va havo kanallari uchun.

Ovozni yutuvchi materiallar va inshootlarning akustik xarakteristikasi tovushni yutish koeffitsienti bo'lib, uning qiymati tovushning chastotasi va tushish burchagiga bog'liq. Bu qiymat material tomonidan so'rilgan tovush energiyasi miqdorining vaqt birligida unga tushgan tovush energiyasining umumiy miqdoriga nisbatiga tengdir. Materialning akustik xususiyatlari ma'lum bir chastota diapazonida tovushni yutish koeffisientining chastotali javobi sifatida ifodalanadi.

YUQORI SAMARALI ISSIQLIK IZOLYATSIYALOVCHI MATERIALLAR

Tayanch iboralar: *issiqlik o'tkazuvchanlik, agregat, keramzit, perlit, mineral, shlaklar, havo, suv yoki bug', g'ovaklilik.*

9.1. Umumiy ma'lumotlar

Issiqlik izolyatsiyalash materiallariga issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti past bo'lgan engil, odatda g'ovakli materiallar kiradi. Masalan, g'ovakli agregatlarga asoslangan yengil betonlarning zichligi $500 - 1800 \text{ kg/m}^3$ va ko'p sonli g'ovaklarga ega. Engil betondan tayyorlangan buyumlar qo'pol yuzaga ega. Ularning issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlari teshiklarning soniga va tabiatiga bog'liq.

Engil betonda issiqlik o'tkazuvchanligi tufayli materialning tosh skeleti orqali va havo bilan to'ldirilgan teshiklar orqali sodir bo'ladi. Teshiklar kattaligi qanchalik kichik bo'lsa, ulardagi havo harakatchanligi shunchalik kam bo'ladi, ular minimal issiqlik uzatadi va betonning issiqlik o'tkazmaydigan xususiyatlari shuncha yuqori bo'ladi.

9.2. Yuqori samarali issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarni asosiy xossalari.

Fizik-mexanik xossalari. Engil beton portlandsement asosida ishlab chiqariladi. Agar beton avtoklavlangan bo'lsa, u holda ohak-torf, ohak-kul va boshqa bog'lovchilar ishlatiladi. To'plam sifatida quyma zichligi $1000 - 1200 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan g'ovakli materiallar ishlatiladi: granulali torf, shlakli pomza, agloporit, kengaygan loy, kengaygan perlit va boshqalar.

Agregat keramzit sifatida ishlatilganda kengaygan loy beton olinadi. Agar plomba perlit bo'lsa, perlitli beton olinadi, agar agloporit agloporitli bo'lsa va

boshqalar.

Kengaytirilgan loy qurilishda ishlatiladigan asosiy g'ovakli agregatlardan biridir. Bu bardoshli va engil material bo'lib, zichligi $250 - 800 \text{ kg/m}^3$. Kengaytirilgan loy qum, shag'al va shag'al shaklida ishlab chiqariladi.

Kengaytirilgan loy shag'al, past eriydigan shishlarni taxminan 1200°S haroratda yoqish orqali olinadi. Natijada $5 - 40 \text{ mm}$ gacha bo'lgan granularlar hosil bo'ladi. Granulaning yuzasida sinterlangan qobiq unga kuch beradi. Yoriqda kengaygan loy granulasi qotib qolgan ko'pik tuzilishiga ega.

Kengaytirilgan loy qumida 5 mm gacha bo'lgan donalar bor, u oz miqdorda kengaygan loydan shag'al ishlab chiqarishda olinadi. Bundan tashqari, uni diametri 50 mm dan ortiq bo'lgan shag'al donalarini maydalash yo'li bilan olish mumkin.

Shlakli pomza - uyali tuzilishga ega bo'lgan sun'iy g'ovakli plomba metallurgiya chiqindilaridan - eritilgan yuqori o'choqli cürufdan olinadi. Shlaklar havo, suv yoki bug' bilan tez sovigani, ular shishib ketadi. Shlakli pomzaning hosil bo'laklari eziladi va maydalangan tosh va qumga tarqaladi.

Donadorligi - $5 - 7 \text{ mm}$ donali, qo'pol qum shaklidagi nozik taneli g'ovakli material.

Kengaytirilgan perlit-mayda g'ovakli oq donalar ko'rinishidagi erkin oqadigan issiqlik o'tkazmaydigan material bo'lib, u tarkibida vulkanik suvli oynali jinslardan granularlarni qisqa muddatli yoqish natijasida olinadi. $950 - 1200^\circ\text{S}$ haroratda suv materialdan kuchli bug'lanadi, bug 'shishib, perlit zarralarini $10 - 20$ barobar oshiradi. Kengaytirilgan perlit 5 mm diametrli yoki qumli don shaklida ishlab chiqariladi va engil beton, issiqlik izolyatsiyalash mahsulotlari va yong'inga chidamli gips ishlab chiqarishda ishlatiladi. Beton ishlab chiqarish uchun kengaytirilgan perlitning zichligi $150 - 430 \text{ kg/m}^3$, issiqlik izolyatsiyalovchi to'ldirish uchun - $50 - 100 \text{ kg/m}^3$ bo'lishi kerak. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,04 - 0,08 \text{ Vt/(m}^\circ\text{S)}$.

Kengaytirilgan perlitning mineral biriktirgichlarga qo'shilishi yaxshi termofizik xususiyatlarga ega mahsulotlarni olish imkonini beradi.

Perlitli betondan yasalgan plitalar kengaytirilgan perlit qum, qatron va boshqa moddalardan iborat massani qattiqlashishi natijasida olinadi. Plitalar folga, shisha tolali, o'z-o'zidan yopishqoq plyonka bilan qoplangan. Zichligi $100 - 150 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,075 - 0,04 \text{ Vt} / (\text{m}^0\text{S})$ bo'lgan plitalar o'z -o'zidan mustahkamlovchi tuzilmalar sifatida ishlab chiqariladi.

Kengaytirilgan vermikulit-bu suvli slyuda silliqlash va otish natijasida olingan kumush rangli zarrachalar shaklidagi erkin oqadigan issiqlik o'tkazmaydigan material. Tez qizdirilganda, vermikulit bir -biriga qisman bog'langan, alohida plitalarga bo'linadi. Natijada uning hajmi 15-20 barobar oshadi. Vermikulitning asosiy zichligi $75 - 200 \text{ kg/m}^3$ ni tashkil qiladi.

Kengaytirilgan vermikulit yengil devor panellarini izolyatsiyalash uchun issiqlik izolyatsiya plitalari va izolyatsiyali to'ldiruvchi sifatida engil beton ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Issiqlik izolyatsiyasining xususiyatlarini solishtirish

Yoqilg'i shlaklari-bu antrasit, ko'mir va jigarrang ko'mir va boshqa qattiq yoqilg'ilarni yondirishda yon mahsulot sifatida o'choqda hosil bo'lgan g'ovakli bo'lakli materiallar.

Agloporit granulalarni loy xom ashyosining ko'mir bilan aralashmasidan sinterlash yo'li bilan olinadi. Granulalar ko'mirning yonishi natijasida sinterlanadi. Ko'mir yoqilishi bilan bir vaqtda massa shishib ketadi. Agloporitli maydalangan toshning quyma zichligi $300 - 1000 \text{ kg/m}^3$.

Hozirgi vaqtda qurilishda keramzit beton keng tarqalgan bo'lib, undan bir qavatli va uch qavatli panellar tayyorlanadi.

Gazbeton engil betonni nazarda tutadi. Ular bog'lovchi, suv va kremniyli komponentning oldindan kengaytirilgan aralashmasini avtoklav qotishi natijasida olinadi. Ularda betonning umumiy hajmining 85% teshiklari bor.

Ko'pikli beton barqaror tuzilishga ega bo'lgan ko'pikli (rozin sovuni va hayvonlarning elimidan yoki boshqa komponentdan ko'pirtirilgan) tsement pastasi aralashmasidan olinadi. Qattiqlashgandan so'ng, ko'pikli hujayralar uyali

tuzilishga ega beton hosil qiladi. Ko'pikli betondan bir qator mahsulotlar ishlab chiqariladi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,1 - 0,2 \text{ Vt/(m}^\circ\text{S)}$ bo'lgan ko'pikli betondan yasalgan issiqlik izolyatsion bloklari $0,5 \times 0,5 \times 1 \text{ m}$ va undan ko'p o'lchamlarda quyiladi. Qattiqlashgandan so'ng, ular kerakli o'lchamdagi plitalarga bo'linadi, masalan, $1 \times 0,5 \times (0,05-0,12) \text{ m}$. Ular temir-beton qoplamalar va bo'laklarning issiqlik izolatsiyasi uchun ishlatiladi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,2-0,4 \text{ Vt/(m}^\circ\text{S)}$ bo'lgan strukturaviy va issiqlik izolyatsion ko'pikli beton ikki-uch qavatli konstruksiyalarning devor to'siqlari uchun ishlatiladi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,4-0,6 \text{ Vt/(m}^\circ\text{S)}$ bo'lgan konstruktiv ko'pikli beton ikki qavatli qurilish to'siqlarida ishlatiladi.

Gazbeton, portlend tsement, silika komponenti va gaz hosil qiluvchi (ko'pincha alyuminiy kukuni) aralashmasidan olinadi. Ko'pincha, bu aralashmaga havo ohak yoki natriy gidroksidi qo'shiladi. Olingan aralash qoliplarga quyiladi, strukturani yaxshilash uchun tebranadi va asosan avtoklavlarda qayta ishlanadi. Gazbetonli buyumlar katta o'lchamlarga bo'linadi, so'ngra elementlarga bo'linadi.

Avtoklavda qotib qolgan gaz silikati ohak-silika biriktiruvchi asosida mahalliy materiallar-havo ohak, qum, kul, metallurgiya cüruflari yordamida olinadi. Hozirgi vaqtda qishloqlarda devorlari gaz silikatdan yasalgan uylar keng tarqalgan. Gaz silikat uylari $0,2 \times 0,3 \times 0,6 \text{ m}$ yoki $0,3 \times 0,3 \times 0,6 \text{ m}$ o'lchamdagi bloklardan qurilgan, devorlarning qalinligi odatda $0,3 \text{ m}$ ni tashkil qiladi, g'isht bilan solishtirganda, gaz silikat devorlarini qurishning mehnat zichligi ancha yuqori. Kamroq. Bundan tashqari, gaz silikat zichligi $550 - 600 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,15 \text{ Vt/(m}^\circ\text{S)}$, bu g'ishtning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientidan to'rt baravar past.

Qumsiz beton issiqlik izolyatsion material sifatida ishlatiladi, uning tarkibiga 300 - 400 markali portlend tsement, zarracha kattaligi 10 - 20 mm bo'lgan shag'al yoki shag'al kiradi. Betonga qum qo'shilmaydi. Betonda hosil bo'lgan havo bilan

to'ldirilgan bo'shliqlar devorlarning issiqlik o'tkazmaydigan xususiyatlarini oshirishga imkon beradi. Qumsiz betondan yasalgan devorlarning yuzasi shuvalgan.

Yog'ochli beton uylarni qurishda ham ishlatiladi. Uning tarkibida talaş va qum aralashmasi bilan aralashtirilgan ohak-tsement pastasi bor. Birlashtiruvchi tarkibga ega bo'lgan beton: qum: talaş 1: 1.1: 3.2 - 1: 1.3: 3.3 nisbatda (hajmi bo'yicha) yaxshi issiqlik izolyatsion materialdir.

Issiqlik izolyatsiyasining eng yuqori ko'rsatkichlari turar-joy binolarining devorlari, qoplamalari va boshqa elementlarini izolyatsiyalash uchun ishlatiladigan issiqlik izolyatsion ko'piklarga ega. Ular polimerlarni ko'piklash va issiqlik bilan ishlov berish natijasida olingan g'ovakli plastmassalardir. Harorat ta'sirida polimerni shishiruvchi gazlarning kuchli ajralishi sodir bo'ladi. Natijada, teshiklari teng taqsimlangan material olinadi. Uyali plastmassalarda teshiklar material hajmining 90 - 98% ni, devorlar esa 2 - 10% ni egallaydi. Shuning uchun, ko'piklar juda engil. Bundan tashqari, ular chirimaydi, ular etarlicha egiluvchan va elastik. Issiqlik izolyatsiyasi polimerlarining kamchiliklari ularning cheklangan issiqlikka chidamliligi va yonuvchanligi.

Ko'piklar qattiq yoki egiluvchan deb tasniflanadi. Qurilishda qattiq konstruktsiyalar yopuvchi inshootlarni izolyatsiyalash uchun ishlatiladi. Ko'pikli plastmassalarni qayta ishlash oson va har qanday shaklga oson shakllanadi. Bundan tashqari, ularni bir -biriga va boshqa materiallar bilan yopishtirish mumkin: alyuminiy, asbest tsement, yog'och. Bog'lanish uchun difenolik kauchuk, modifikatsiyalangan kauchuk va epoksi yopishtiruvchi moddalar ishlatiladi.

G'ovak plastmassalar polistirol, polivinilxlorid, poliuretan, fenol va karbamid qatronlari asosida ishlab chiqariladi.

Ko'pikli polistirol (kengaytirilgan polistirol) kengaytirilgan polistirolning sharsimon zarralaridan tashkil topgan eng keng tarqalgan issiqlik izolyatsion materialdir.

Kengaytirilgan polistirol - bu qattiq yopiq hujayrali ko'pik. Bu suvga,

ko'pchilik kislotalarga va ishqorlarga chidamli qattiq materialdir. Kengaytirilgan polistirolning muhim kamchiliklari uning yonuvchanligi. 80°S haroratda u yonishni boshlaydi, shuning uchun uni har tomondan yong'inga chidamli materiallar bilan yopilgan tuzilmalarga joylashtirish tavsiya etiladi. Temir -beton, alyuminiy, asbest tsement va plastmassadan yasalgan laminatlangan panellarda izolyatsion material sifatida ishlatiladi. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,03 - 0,04 \text{ Vt}/(\text{m}^{\circ}\text{S})$ bo'lgan $40\text{-}60 \text{ kg}/\text{m}^3$ zichlikdagi plitalar shaklida ishlab chiqariladi. Eng keng tarqalgan o'lchami $1,2 \times 1 \times 0,1$ ($0,05$) m, bundan tashqari, zichligi $50 - 200 \text{ kg}/\text{m}^3$ bo'lgan issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,04 - 0,05 \text{ Vt}/(\text{m}^{\circ}\text{S})$ bo'lgan, uzunligi $0,5 - 1$ m, kengligi $40 - 70$ sm, qalinligi $2,5 - 8$ sm.

Poliuretan ko'piklari ikkita sababga ko'ra qurilishda keng qo'llaniladi: u ma'lum bo'lgan issiqlik izolyatsiya materiallarining eng past issiqlik o'tkazuvchanligiga ega (issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,019 - 0,035 \text{ Vt}/(\text{m K})$) oralig'ida va sirtga (metall, yog'och, sunta, g'isht, shisha va boshqalar) püsürtme yo'li bilan (plitalar shaklida foydalanish mumkin).

Boshqa izolyatsion materiallar faqat plitalar yoki bloklar shaklida ishlatiladi. Püsürtme yo'li bilan issiqlik izolyatsiya qiluvchi qatlam yaratish, kamida $2 \text{ kg} / \text{sm}^2$ bo'lgan qurilish tuzilishiga yopishib olish imkonini beradi. Poliuretan ko'pikining muhim xususiyati shundaki, uni ishlatganda, bug'ga chidamli qimmatbaho materiallardan (masalan, plyonka) qo'shimcha ravishda foydalanish shart emas, chunki poliuretan ko'pik kerakli bug 'to'sig'ini yaratishga imkon beradi. Poliuretan ko'pik boshqa issiqlik izolyatsiyalovchi materiallardan bir - biridan zichligi (40 dan $250 \text{ kg}/\text{m}^3$ gacha), issiqlik o'tkazuvchanligi, ish harorati (-250°S gacha) bilan farq qiladigan katta miqdordagi (taxminan 20 ta) tovar belgisi bilan farq qiladi. $+180^{\circ}\text{S}$). Yong'inga qarshi qo'shilsa, poliuretan ko'pik o'z-o'zidan o'chadigan yoki sekin yonadigan materiallar guruhiga kiradi. Tashqi devorlarning issiqlik izolatsiyasidan tashqari, chodirlar, pollar, poliuretan ko'pikli panellar, deraza (eshik) teshiklari va boshqalarni issiqlik izolatsiyasi va muhrlanishi uchun keng qo'llaniladi, bu faqat plitalar yoki bloklar tomonidan

ishlab chiqarilgan boshqa issiqlik izolyatsiya materiallari uchun imkonsizdir.

Mipora-karbamid-formaldegid polimeri asosida tayyorlangan, g'ovakli oq issiqlik izolyatsion material. Mipora hajmi $0,005 \text{ m}^3$ dan kam bo'lmagan va issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,03 \text{ Vt/(m}^{\circ}\text{S)}$ yoki qalinligi 10 va 20 mm bo'lgan plitalar shaklida ishlab chiqariladi.

Mipora yonuvchan material emas. 200°S haroratda u faqat yondi, lekin yonmadi. Biroq, u past bosim kuchiga ega va gigroskopik materialdir. Mipora namlik qarshiligiga talablar bo'lmagan ramka tuzilmalari yoki bo'shliqlar uchun engil plomba ko'rinishida ishlatiladi.

Penoizol yangi yuqori samarali issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarga tegishli bo'lib, teshiklari yopiq bo'lgan qotib qolgan ko'pikdir. Tarkibidagi qo'shimchalarga qarab, u qattiq va elastik bo'lishi mumkin. Penoizol to'ldiruvchi, mayda maydalangan kengaytirilgan loy qum sifatida ishlatilsa, o'tga chidamli issiqlik izolyatsion materialga aylanadi. 350°S gacha bo'lgan haroratda u olovga chidamli, 500°S gacha bo'lgan haroratda u karbonat angidrididan tashqari toksik moddalar chiqarmaydi. Penoizol g'isht, beton va metall yuzalarga yaxshi yopishadi. U qishloq uylarini, kottejlarni, garajlarni, angarlarni, hovuz qoplamalarini, sanoat va turar-joy binolarini izolyatsiyalash uchun ishlatiladi.

Penoizol ishlab chiqarish uchun katta maydonlar va katta hajmli asbob-uskunalar kerak emas, og'irligi 80 kg bo'lgan, ikki ishchi xizmat ko'rsatadigan gaz-suyuqlik zavodidan tashqari. Penoizolning normal sharoitda 20 daqiqa davomida qotib qolish qobiliyati tufayli. yozgi uylar, yakka tartibdagi uylar qurilishi paytida, shuningdek devorlar, tomlar va boshqalarni izolyatsiyalash bo'yicha ta'mirlash -qurilish ishlari paytida qurilish maydonida uni ishlab chiqarishni tashkil qilish oson. Penoizol plitalar bo'shliqlarida ko'pik shaklida, bo'sh profillar va hajmlar. Ko'piklangan kompozitsiyaning kengayish koeffitsientiga qarab, penoizolning zichligi $10 - 25 \text{ kg / m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,029 - 0,031 \text{ Vt/(m}^{\circ}\text{S)}$.

Barcha polimerik qurilish materiallari ichida penoizol yong'in xavfsizligi

bo'yicha eng yaxshisidir: yonuvchanlik guruhi - G2 dan past emas, SNiP 2.01.02-85 bo'yicha deyarli yonmaydi (mustaqil yonish davomiyligi yo'q - nol soniya), yonuvchanlik guruhi - B2 dan past emas (o'rtacha alanganuvchi), tutun hosil qilish qobiliyati guruhi- D1 dan past emas (tutun chiqarish qobiliyati past). Shuni ta'kidlash kerakki, ko'pikli poliuretandan (1614 kg/m^2) tutun hosil qilish qobiliyati penoizol (160 kg/m^2) tutun hosil qilish qobiliyatidan 10 baravar yuqori.

Penoizol, shuningdek, yuqori darajada chidamlilik bilan ajralib turadi. Rossiya Fanlar akademiyasi Kimyoviy fizika instituti tomonidan olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, penoizolning binolar va inshootlarning uch qatlamli konstruktsiyalarining yuklamaydigan o'rta qatlami sifatida ish sharoitlari har qanday o'zgarish sharoitida ishonchli ishlagan vaqt. harorat -30 dan $+40^\circ\text{S}$ gacha va nisbiy namlik 75% $+40^\circ\text{S}$) chegaralanmagan. Penoizol, shubhasiz, barcha qurilish materiallarining sifat-narxining murakkab parametrlari bo'yicha etakchi hisoblanadi. Penoizol $600 \times 500 \text{ mm}$ o'lchamdagi bloklarda ishlab chiqariladi. Blokning qalinligi mijozning talabiga bog'liq va odatda 10 mm oralig'ida 100 dan 250 mm gacha.

Sotoplastlar polimer va olovga chidamli emprenye qilingan gofirovka qilingan qog'oz, paxta yoki shisha matolar shaklida ishlab chiqariladi. Sotoplastlar to'g'ri geometrik shakldagi (asal qoliplari shaklida) muntazam takrorlanadigan hujayralardir. Ular alyuminiy yoki asbest tsementdan yasalgan uch qavatli panellarda izolyatsiya sifatida ishlatiladi. Hujayralar mipora parchalari bilan to'ldirilganda, chuqurchaning issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlari oshadi. Petek plastmassalar qalinligi 350 mm bo'lgan plastinka va bloklar shaklida ishlatiladi.

Qurilish uchun eng oqilona-karbamid-formaldegid qatroni bilan singdirilgan oddiy qog'oz chuqurchalar, lekin ular mo'rt va mo'rt. Arralash paytida ular juda ko'p yiqilib tushadilar.

Alyuminiy folga eng samarali izolyatsion materiallardan biridir. Shu bilan birga, bu yaxshi havo va bug 'to'sig'idir. Hozirgi vaqtda rangli metallurgiya sanoati $0,005 - 0,2 \text{ mm}$ qalinlikdagi folga ishlab chiqaradi.

Alyuminiy folga yuqori aks ettirish qobiliyatiga ega yaltiroq kumush yuzasiga ega. Folga bilan qoplangan konstruksiyaga tushadigan nurli issiqlik oqimining ko'p qismi aks etadi, shu bilan panjara orqali issiqlik yo'qotilishi kamayadi va ularning issiqlik himoyasi kuchayadi.

Issiqlik oqimining nurli komponentini aks ettiruvchi alyumin folga strukturaning issiqlikdan saqlovchi xususiyatlarini oshiradi. Folga devor yuzasiga radiator yaqinida yoki konstruksiya ichida faqat folga havo bo'shlig'i bilan chegaradosh bo'ladigan tarzda joylashtirilishi samarali bo'ladi. Bunday holda, devorning issiqlik himoyasi 1,5 - 2,5 barobar oshishi mumkin. Havo bo'shlig'ining har ikki tomonida folga ajratish mumkin. Folga strukturaning qalinligida o'rnatish tavsiya etilmaydi, chunki bu holda plyonkaning issiqlik o'tkazuvchanligi deyarli qo'llanilmaydi.

Alyuminiy folga qattiq bo'lishi mumkin - qattiqlashmagan va yumshoq - tavlangan. Qattiq va yumshoq plyonkalarining emissivatsiyalari bir -biridan farq qilmaydi va ularning qiymati to'rtinchi qalinligiga bog'liq emas. Shuning uchun, alyumin folga tanlashda ular ishlov berish qulayligi va narxiga qarab boshqariladi. Konvertlarni qurish uchun eng qulay plyonka 0,01 mm qalinlikdagi, burmalari va ko'z yoshlari bo'lmagan tekis, toza, tekis yuzaga ega folga hisoblanadi.

Qurilish uchun alyumin folga diametri 8 - 43 sm, qalinligi 0,005 - 0,02 mm va kengligi 10 - 460 mm bo'lgan rulonlarda ishlab chiqariladi.

Mineral mato-bu metallurgiya va yoqilg'i shlaklari, dolomitlar, marnlar, bazaltlar kabi jinslarning zaryadli eritmalarini purkash natijasida olingan eng yaxshi oynali tolalardan tashkil topgan issiqlik izolyatsion material. Tolalilarning uzunligi 2 - 60 mm. Mineral matoning issiqlikdan saqlovchi xossalari tolalar orasiga tiqilib qolgan havo teshiklari bilan bog'liq. Havo teshiklari mineral matoning umumiy skeletining 95% ni tashkil qiladi.

Issiqlik xususiyatlari zichlik, tolalar qalinligi, g'ovaklilik, boncuklar deb ataladigan tarkibga bog'liq. Korolki sharsimon yoki nok shaklidagi mineral mato tolalari deyiladi. Mineral matoning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,042 dan

0,046 $\text{Vt}/(\text{m}^\circ\text{S})$ gacha.

Mineral mato ishlab chiqarish qulayligi, cheksiz xom ashyo, past gigroskopiklik va arzonligi tufayli noorganik issiqlik izolyatsiya materiallari orasida etakchi o'rinni egallaydi.

Issiqlik izolyatsiyalash uchun mineral matoning kamchiliklari shundaki, saqlash vaqtida u zichroq, burishib ketadi, ba'zi tolalar sinadi va changga aylanadi. Strukturaga yotqizilgan, juda past kuchga ega bo'lgan mineral mato mexanik stressdan himoyalangan bo'lishi kerak. Shuning uchun, unga asoslangan mahsulotlar qurilishda ishlatiladi - paspaslar, qattiq va yarim qattiq plitalar.

Mineral matoli matlar tashqi to'siqlarni, shuningdek kamida 400°S haroratli tuzilmalarni issiqlik izolatsiyasi uchun ishlatiladi. 100 - 200 kg/m^3 zichlikda ular 0,052 - 0,062 $\text{Vt}/(\text{m}^\circ\text{S})$ issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientiga ega. Tirilgan matlar 2 m uzunlikda, 0,9 - 1,3 m kengligida, qalinligi 0,06 m, qurilishda metall to'rda, shisha tolali qoplamada, qog'oz va mato qoplamali kraxmal biriktirgichda ishlatiladi.

Metall to'r ustidagi mineral mato gilamchalari paxta iplari bo'lgan metall to'rga mineral mato gilam tikish orqali olinadi. Paspaslar zichligi 100 kg/m^3 , issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti taxminan 0,05 $\text{Vt}/(\text{m}^\circ\text{S})$ va o'lchami $3 \times 0,5 \times 0,05$ m.

Shisha tolali qoplamali mineral mato gilamlar sovunli eritmada ishlangan shisha ipli mineral matoli gilamni tikish orqali tayyorlanadi. Ular zichligi 125 - 175 kg/m^3 bo'lgan issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,044 $\text{Vt}/(\text{m}^\circ\text{S})$, o'lchami $2 \times 0,6 \times 0,04$ m bo'lgan va 400°S gacha bo'lgan haroratli inshootlarni izolyatsiyalashda ishlatilishi mumkin.

Qog'oz astarli kraxmal biriktirgichidagi mineral mato matlar zichligi 100 kg/m^3 bo'lgan issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,044 $\text{Vt}/(\text{m}^\circ\text{S})$, uzunligi 1-2 m, kengligi 0,95 - 2 m, 0,04 dan 0,07 m gacha ishlab chiqariladi. qalinligi 0,01 m qadam bilan.

Sintetik bog'lovchiga asoslangan issiqlik o'tkazmaydigan yarim qattiq

plitalar, asosan, qoplamalar va tomlarni, shu jumladan, shiferlarni samarali issiqlik izolatsiyasi sifatida, qurilish inshootlarini izolyatsiyalash uchun ishlatiladi. Ulardan foydalanish namlik va ish paytida izolyatsiyaning deformatsiyasi istisno qilingan barcha hollarda mumkin.

Yarim qattiq taxtalar fenolli spirtli eritmalar bilan purkash orqali singdirilgan mineral tolalardan iborat bo'lib, keyin sovutiladi. PP markali plitalar 100 kg/m^3 zichlikdagi issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti bilan $0,046 \text{ Vt/(m}^\circ\text{S)}$ 1 m uzunlikda, 0,5 m kengligida, 0,03 m, 0,04 m va 0,06 m qalinlikda ishlab chiqariladi.

Sintetik biriktirgichda (masalan, karbamid qatronlarida) yarim qattiq taxtalar, so'ngra issiqlik bilan ishlov berish. Ular zichligi $80 - 100 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,031 - 0,058 \text{ Vt/(m}^\circ\text{S)}$ bilan ishlab chiqariladi.

Bitum biriktirgichdagi yarim qattiq plitalar 0,5 va 1 m uzunliklarda, 0,45 va 0,5 m kengligida, 0,05 dan 0,1 m gacha qalinlikda ishlab chiqariladi. sintetik biriktiruvchi mahsulotlarga qaraganda tashqi ko'rinishi kamroq jozibali.

Issiqlik izolyatsiyalovchi qattiq mineral plitalar mineral mato va biriktirgichdan iborat: sintetik, bitumli yoki noorganik - tsement, loy, suyuq oynadan. Ular mineral tolalarni biriktiruvchi bilan aralashtirish orqali tayyorlanadi. Olingan massadan buyumlar hosil bo'ladi, ular keyinchalik siqiladi va issiqlik bilan ishlov beriladi. Kuchliligini oshirish uchun material tarkibiga qisqa tolali asbest kiritiladi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,042 \text{ Vt/(m}^\circ\text{S)}$ bo'lgan bitumli biriktirgichdagi qattiq mineral plitalar $1 \times 0,5 \times 0,06 \text{ m}$ o'lchamda ishlab chiqariladi, past gigroskopik, suvga chidamliligi yuqori va zamburug'lar va zararkunandalarga juda sezgir emas. hasharotlar

Sintetik biriktirgichdagi pe tipidagi qattiq mineral mato plitalari $0,04 \text{ Vt/(m}^\circ\text{S)}$ issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientiga ega va $1 \times 0,5 \times 0,06 \text{ m}$ o'lchamlarda ishlab chiqariladi, ular mustahkamligi oshgan va kombinatsiyalangan issiqlik izolatsiyasi uchun ishlatilishi mumkin. tomlar va katta panelli yopuvchi tuzilmalar.

G'isht devorlarini yengillashtirish, temir -beton konstruksiyalarni, metall pollarni izolyatsiyalash uchun turli xil bino va inshootlarda mineral tolali materiallardan yasalgan issiqlik izolatsiyasi amalga oshirilishi mumkin.

Kam qavatli uylarda g'isht ishlarining mustahkamligi o'rtacha 20%ga ishlatiladi.

Shuning uchun past quvvatli va yuqori issiqlik izolyatsion xususiyatlarga ega bo'lgan mineral mato izolyatsiyasidan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Mineral mato qo'shimchalari temir-beton devor panellarining issiqlik himoyalanihini kuchaytirish uchun ishlatiladi, uch qatlamli panellar moslashuvchan bog'lamli.

Mineral tolali izolyatsiyasini asbest-sement, alyuminiy, po'lat plitalar yoki suv o'tkazmaydigan kontrplakdan yasalgan qoplama bilan birgalikda yuqori issiqlik izolyatsiyasi effektiga erishish mumkin.

Mineral mato yumshoq taxtalarga mineral kigiz deyiladi. Qattiq idishlar yoki suv o'tkazmaydigan qog'ozga o'ralgan rulolar shaklida ishlab chiqariladi. Mineral kigizdan yasalgan choyshablar uzunligi 1 m, 1,5 m va 2 m, kengligi 0,45 m, 0,5 m va 1 m, qalinligi 0,05 - 0,1 m 0,01 m qadam bilan ishlab chiqariladi, bitumli biriktirgichdagi yumshoq mineral mato plitalari ishlatiladi. qurilish inshootlarini issiqlik izolatsiyasi uchun. Ularning jiddiy kamchiliklari - bu kigizning engil yuklar ostida, birinchi navbatda, o'z vaznidan qalinlashishi. Bunday holda, zichlikning keskin oshishi, ba'zida yarmiga ko'payishi kuzatiladi, bu uning issiqlikdan saqlovchi sifatining pasayishiga olib keladi.

Qurilish kigizlari past tolali hayvonlarning matoidan olinadi, unga o'simlik tolalari va kraxmal pastasi qo'shiladi. Olingan panellar kuya shikastlanishidan himoya qilish uchun 3% natriy ftorid eritmasi bilan singdiriladi va quritiladi. Bino kigiz - yaxshi izolyatsiya qiluvchi va ovoz o'tkazmaydigan material, u devor va shiftlarni gipslashda, eshik va deraza romlari bilan devor orasidagi bo'shliqlarni izolyatsiyalashda ishlatiladi.

Shisha tolali - bu erigan oynani tortish orqali yasalgan va ipak, ingichka,

egiluvchan oq shisha filamanlardan tashkil topgan izolyatsion material.

Shisha tolali va shisha tolasi uzoq vaqtdan beri ma'lum. Qadimgi Misrda zargarlik buyumlari uchun shisha tola ishlatilgan. XIX asr boshlarida. Shisha tolali matolar va liboslar, ayollar bosh kiyimlari va galstuklar uchun bezaklar modaga aylandi. Bu matolarga bo'lgan ishtiyoq juda katta edi va o'tgan asrning qirquinchi yillarida Sankt -Peterburgdagi Imperator fabrikasida yeleklar, yoqa, soatlar zanjirlari, sultonlar, tuklar va boshqalar uchun shisha tolali shisha ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Ammo Vena bu mahsulotlar bilan mashhur edi.

Kiyilganida mayda bo'laklarga bo'linib, ko'zlarga kirgan va terini tirnash xususiyati keltirgan shisha tolalarning mo'rtligi tufayli tez orada shisha tolali buyumlar modadan chiqib, devor va pollarni namlikdan himoya qilish uchun laboratoriya sharoitida va qurilishda ishlatila boshlandi. va barcha hollarda, materialning past issiqlik o'tkazuvchanligi, yonmasligi va kimyoviy qarshiligidan foydalanish mumkin bo'lgan hollarda.

Hozirgi vaqtda shisha tolali, o'zining zichligi past (bo'sh holatda 130 kg/m^3) va past issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,05 \text{ Vt/(m}^\circ\text{S)}$ tabiiy (sof, tabiiy) ko'rinishida bo'lishiga qaramay, deyarli qo'llanilmaydi. Gilamlar va chiziqlar asbest yoki o'ralgan shisha tolali iplar bilan tikilgan shisha yundan ishlab chiqariladi.

1 - 1,5 m uzunlikdagi, 0,5 m, 1 m, 1,5 m kenglikdagi issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,045 \text{ Vt / (m oS)}$ bo'lgan, zichligi 350 kg/m^3 bo'lgan sintetik bog'lamali shisha tolali matlar ishlab chiqariladi, qalinligi 0,03 - 0,06 m.

(1 - 3) x (0,2 - 0,7) x (0,03 - 0,05) m hajmida issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,044 \text{ Vt/((m}^\circ\text{S)}$ bo'lgan 50 kg/m^3 zichlikdagi tikilgan shisha tolali matlar ishlab chiqariladi.

Shisha tolali plastinkalar zichligi $50\text{-}75 \text{ kg/m}^3$, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,046 \text{ Vt/(m}^\circ\text{S)}$, o'lchamlari $1 \times 0,5$ (1) x30 (40, 50, 60) mm.

Bazalt super yupqa shisha tolali BSTV - yuqori samarali issiqlik izolyatsion material, past zichligi $17 - 25 \text{ kg/m}^3$ va issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,027

- 0,036 Vt/(m°S). Gilamlar undan yaxshi issiqlik himoyasi va ovoz izolyatsiyasiga ega.

Ko'pikli shisha - bu singan oynadan yoki kvarts qumidan, ohaktoshdan, sodadan yasalgan material, ya'ni. har xil turdagi shisha ishlab chiqariladigan materiallar.

Ko'pikli shisha yuqori haroratda karbonat angidrid chiqaradigan koks yoki ohaktoshli kletlet kukunini sinterlash natijasida hosil bo'ladi.

Shu tufayli materialda katta teshiklar hosil bo'ladi, ularning devorlari eng kichik yopiq mikroporalarni o'z ichiga oladi.

G'ovaklikning ikki xilligi zichlikka qarab 0,058 - 0,12 Vt/(m°C) past issiqlik o'tkazuvchanlik ko'effitsientiga ega bo'lgan ko'pikli oynani olish imkonini beradi. Bu suvga chidamli, sovuqqa chidamli, yong'inga chidamli va juda bardoshli. Ko'pikli shisha devorlarni, shiftlarni, tomlarni izolyatsiya qilish uchun, podval va muzlatgichlarni izolyatsiyalash uchun ishlatiladi.

Tsement tolali taxta-20-50 sm uzunlikdagi yog'och chiplari (yog'och tolali), portlend tsement va suv aralashmasidan tashkil topgan yaxshi issiqlik izolyatsion material. Olingan massa kalıplanır, issiqlik bilan ishlov beriladi va alohida plitalarga kesiladi. Maxsus mashinalarda notijorat ignabargli yog'ochdan tayyorlangan yog'och talaşlari plitalarda mustahkamlovchi ramka rolini o'ynaydi. Tsement -tolali plitalar issiqlik o'tkazuvchanlik ko'effitsienti 0,09 - 0,12 Vt/(m°S), uzunligi 2 - 2,4 m, kengligi 0,5 - 0,55 m va 5 sm bo'lgan M300, 350, 400 va 500 zichlikdagi sinflarda ishlab chiqariladi. Qalinligi 7,5 sm va 10 sm.

Arbolit portlend tsementining aralashmasidan, maydalangan talaşlardan tayyorlanadi, siz boshqa turdagi tolali organik xom ashyolardan - chiplar, talaş, olovdan ham foydalanishingiz mumkin. Issiqlik o'tkazuvchanlik ko'effitsienti 0,12 Vt/(m°S) va uzunligi 5 va 6 mm bo'lgan qalinligi 0,5 m, 0,6 m va 0,7 m bo'lgan 500 kg/m³ quruq zichlikdagi plitalar. Arbolit plitalari issiqlik izolyatsion, konstruktiv-issiqlik izolyatsion va akustik materiallar sifatida ishlatiladi.

Chipboards maxsus tayyorlangan talaşlarni suyuq polimerlar bilan bosish

orqali ishlab chiqariladi. Yong'oqlar kontrplak va mebel ishlab chiqarishdan foydalanib, notijorat yog'ochdan yasalgan dastgohlarda tayyorlanadi. Plitalar bir xil qatlamli strukturani ifodalaydi, uning o'rta qatlami taxminan 1 mm qalinlikdagi qalin talaşlardan, tashqi qatlamlari esa 0,2 mm qalinlikdagi nozik talaşlardan iborat. Plitalarning biostabilligini ta'minlash uchun talaş va polimerlar massasiga antiseptik (boraks, natriy ftorid va boshqalar), shuningdek o'tga chidamli va gidrofoblashtiruvchi moddalar kiritiladi. Suv o'tkazmaydigan vositalardan foydalanish havo namligi ta'sirida plitalarning shishishini kamaytirishga yordam beradi.

Plitalar tashqi tomondan polimerik plyonka materiallari, qatron bilan singdirilgan qog'oz bilan ishlangan, bu ularni namlik va aşınmadan himoya qiladi. Ba'zan plitalarning yuzasi suv o'tkazmaydigan laklar bilan qoplangan.

Chipboards har xil zichlikda ishlab chiqariladi - 350 dan 1000 kg/m³ gacha. O'rta (510 - 650 kg/m³) va yuqori (660 - 800 kg/m³) zichlikdagi plitalar qurilish va pardoqlash materiallari sifatida, past zichlikdagi (350 kg/m³) - issiqlik izolyatsion va ovoz o'tkazmaydigan materiallar sifatida ishlatiladi. Plitalar uzunligi 1,8 - 3,5 m, kengligi 1,22 - 1,75 m, qalinligi 0,5 - 1 sm.

Tolali taxtalar yog'ochni qayta ishlash chiqindilaridan, tijorat bo'lmagan yog'ochdan, shuningdek olov, qamish, paxtadan olinadigan yog'och yoki o'simlik tolalaridan tayyorlanadi. Eng keng tarqalgan yog'och chiqindilariga asoslangan taxtalar. Tolali plitalar har xil zichlikda ishlab chiqariladi - 250 dan 950 kg/m³ gacha. Qattiq plitalar (zichligi 850 kg/m³ dan yuqori) bo'laklarni qurish, shiftini taxlash, taxta, mato va ichki mebellarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Binolarni issiqlik va ovoz izolatsiyasi uchun zichligi 250 kg/m³ gacha bo'lgan issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,07 W/(m°S) bo'lgan yog'ochdan yasalgan tolali taxtalar ishlatiladi. Ularning uzunligi 1,2 - 3 m, kengligi 1,2 - 1,6 m, qalinligi 0,8 - 2,5 m.

Izolyatsiya va pardoqlash taxtalari (zichligi 250-350 kg/m³) old yuzasi sintetik plyonka bilan qoplangan bo'lib, u yog'och rangiga va tuzilishiga mos keladigan

qog'oz qatlamli yoki mat yuzasiga har xil bo'yoqlar bilan bo'yalgan.

Qattiq taxta-bu kimyoviy izolyatsiyalangan yog'ochdan yasalgan issiqlik o'tkazmaydigan tolali taxta. Zichligi 150 kg/m^3 bo'lgan ular $0,055 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientiga ega va devorlarni, tomlarni va boshqalarni issiqlik izolyatsiyasi uchun ishlatiladi.

Hijob izolyatsiyalovchi plitalar tolali tuzilishga ega past parchalangan hijobdan presslash orqali tayyorlanadi. Torf plitalari zichligi 170 va 250 kg/m^3 bo'lgan quruq issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,06 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$, uzunligi 1 m , kengligi $0,5 \text{ m}$, qalinligi 30 mm , ishlab chiqariladi va bino konvertlarini izolyatsiyalash uchun ishlatiladi.

Asbestli karton 4 va 5 -navli asbest, kaolin va kraxmaldan olinadi. Uzunligi va kengligi $0,9 - 1 \text{ m}$, qalinligi $2 - 10 \text{ mm}$ bo'lgan varaq shaklida varaq yasovchi mashinalarda tayyorlanadi. Quruq issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,157 \text{ Vt/(m}^0\text{C)}$.

Yog'och talaşlari yog'ochni qayta ishlash natijasida, mebel ishlab chiqarishda, arralashda olinadi. Taxminan 150 kg/m^3 zichlikdagi talaş izolyatsiyalovchi to'ldirish sifatida, shuningdek, yog'och beton, ksilolit, talaş beton va boshqa qurilish materiallari ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Tow-kenevir va zig'ir chiqindilaridan olingan, tolasi zichligi 160 kg/m^3 , issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,047 \text{ Vt/(m}^0\text{S)}$ va deraza qutilarining devorlari va bo'shliqlarini yopish uchun ishlatiladi.

Bo'limlar uchun gipsokartalar yong'inga chidamli, yuqori ovoz o'tkazmaydigan xususiyatlarga ega, ularga mixlar oson uriladi. Plitalar nisbiy namligi 70% dan oshmaydigan xonalarda bo'linmalar uchun ishlatiladi. Gips bo'laklari qattiq va ichi bo'sh, uzunligi $0,8 - 1,5 \text{ m}$, kengligi $0,4 \text{ m}$, qalinligi $80, 90$ va 100 mm .

Gipsokarton - bu o'simlik tolasi bilan mustahkamlangan gipsdan yasalgan pardoqlash materialidir. Plitalar yuzasi har ikki tomondan karton bilan qoplangan. Quruq gipsni kesish oson, yonmaydi va yaxshi mixlangan. Gipsokarton plitalari

egilganda yorilib ketadi. Barcha gipsli mahsulotlar singari, ular namlik bilan yo'q qilinadi.

Quruq gips uzunligi 2,5 - 3,3 m, kengligi 1,2 m, qalinligi 10 - 12 mm bo'lgan varaqlarda ishlab chiqariladi va ichki bezatish uchun ishlatiladi. U devor va ship yuzasiga maxsus mastiklar bilan yopishtirilgan. Plitalar orasidagi choklar siqilmaydigan macun bilan yopiladi.

Gips-beton toshlar mahalliy qurilish materialidir, ular boshqa samarali devor materiallari bo'lmagan joylarda kam qavatli binolarning tashqi devorlari uchun ishlatiladi.

Gipsbeton konstruktsiya asosida, yuqori mustahkamlikdagi gips yoki gips-sement-puzzolanik biriktiruvchi asosida tayyorlanadi. U tarkibida g'ovakli agregatlar - kengaytirilgan loy shag'al, yonilg'i shlaklari, shuningdek kvarts qumi va talaş aralashmasi mavjud. To'plamga qarab, gipsbeton 1000 - 1600 kg/m³ zichlikka ega. Qattiq va ichi bo'sh bo'linma plitalari undan yasalgan.

Gipsbetonli panellari 1250-1400 kg/m³ zichlikdagi betondan yasalgan bo'lib, bu qo'shni xonalarning yaxshi ovoz izolyatsiyasini ta'minlaydi. Panellar gips, qum va talk teng qismlaridan tashkil topgan aralashdan uzluksiz qoliplash usuli bilan prokat yoki kasetlarda ishlab chiqariladi. Panellar mustahkam va teshiklari 6 m gacha, balandligi 3 m gacha, qalinligi 80 - 100 mm. Nisbiy namligi 60% dan yuqori bo'lmagan binolarda yotqizilmaydigan bo'laklarning gipsbeton panellaridan foydalanishga ruxsat beriladi.

9.3. Issiqlik izolyatsiyasi materiallarining tolali turlari.

Bugungi kunda butun dunyoda energiya tejash muammosi dolzarb bo'lib, uni sifat jihatidan yangi bosqichda hal qilish uchun birinchi navbatda sanoatda ham, qurilishda ham energiya samaradorligini oshirish zarur. Turar-joy va ishlab chiqarish binolarining energiya samaradorligini oshirishda shiftlar, bo'linmalar, shuningdek, tashqi devorlarda joylashgan issiqlik izolyatsiyalash materiallari muhim rol o'ynaydi.

Issiqlik izolyatsiyalash materiallari odatda turli xonalarni, quvurlarni, transport vositalarini, sanoat inshootlarini va boshqalarni issiqlik izolatsiyasini ta'minlash uchun mo'ljallangan qurilish materiallari sifatida tushuniladi.

Bir-biridan nafaqat texnik xususiyatlari, balki jismoniy tabiati bilan ham farq qiluvchi juda ko'p issiqlik izolyatsion materiallar mavjud. Ko'pincha issiqlik izolyatsiyalash materiallari (yoki boshqacha aytganda, issiqlik izolyatsiyasi) ikki turga bo'linadi: tolali va tolali bo'lmagan.

Izolyatsiyaning tolali turi (mineral mato) eng samarali izolyatsiya materiallaridan biridir. Ko'pincha mutaxassislar mineral matoni shisha, bazalt va shlakli mato deb tushunishadi, chunki sanab o'tilgan barcha navlar mineral xom ashyolardan tayyorlanadi:

shisha tolali qum, soda, ohaktoshdan tayyorlanadi

bazalt tolali - gabbro-bazalt mineral jinslari va ularning analoglari: bazalt, ohaktosh, diabaz, dolomit, gil va boshqalar.

shlakli mato - yuqori o'choqli shlaklar, mineral jinslarni qayta ishlashning ikkilamchi mahsulotlari

Bazalt yoki tosh tolali ishlab chiqarishning texnologik jarayoni o'choqda toshlarni eritishga asoslangan. Gabbro-bazalt minerallarini issiqlik bilan ishlov berishdan so'ng, maxsus bog'lovchi bilan singdirilgan nozik tola hosil bo'ladi, so'ngra mahsulotning yakuniy shakllanishi sodir bo'ladigan polimerizatsiya kamerasida issiqlik bilan ishlov beriladi. Qora va rangli metallurgiya shlaklaridan shlakli mato ishlab chiqarish jarayoni ham xuddi shunday tarzda davom etadi.

Yuqorida tavsiflangan jarayondan so'ng, tayyor mineral mato belgilangan o'lchamlarda kesiladi, qadoqlanadi va iste'molchiga yuboriladi.

**ISSIQLIQ IZOLYASIYALOVCHI FASAD KONSTRUKSIYALAR
(TIZIMLAR)**

Tayanch iboralar: *issiqlik izolyatsiyasi, mineral paxta, shisha paxta, bazalt tolasi, ko'pik shisha, perlit, asbest, yengil beton, yog'och tolali plita, yog'och payraxali plita, fibrolit, arbolit, ko'pikpolistirol, ko'pikpoliuretan, akmigran, akminit, gazsilikat, gips plitalari, ko'pikpolietilen.*

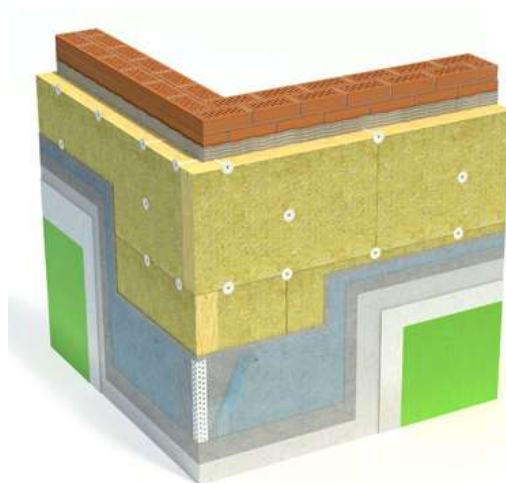
10.1. Umumiy ma'lumotlar

Fasad - binoning tashqi ko'rinishi va uning tashqi devorlari. Uning funksional yuki nafaqat binoning tashqi ko'rinishini shakllantirishni, balki undagi qulaylikni ta'minlashni ham o'z ichiga oladi. Devor va jabhalarning issiqlik izolatsiyasi - bir-biriga bog'langan jabha va element qatlamlarining devorlari (beton, g'isht va boshqalar) asosiga izchil qo'llaniladigan tizim. Fasad izolyatsiyasi masalasi yangi uy-joy qurishda, shuningdek, ilgari qurilgan binolarni rekonstruksiya qilishda yuzaga keladi, chunki issiqlik izolatsiyasiz binoning devorlari orqali issiqlik yo'qotilishi 40% gacha.

Hozirgi vaqtda jabha va devorlarning issiqlik izolatsiyasini amalga oshiradigan bir nechta texnologiyalar mavjud:

- engil gipsli issiqlik izolyatsiyasi tizimlari;
- og'ir gipsli issiqlik izolyatsiyasi tizimlari;
- qatlamli toshli fasad tizimlari;
- shamollatiladigan fasad konstruksiyalari.

Fasadlarning issiqlik izolatsiyasi uchun gips tizimlari.



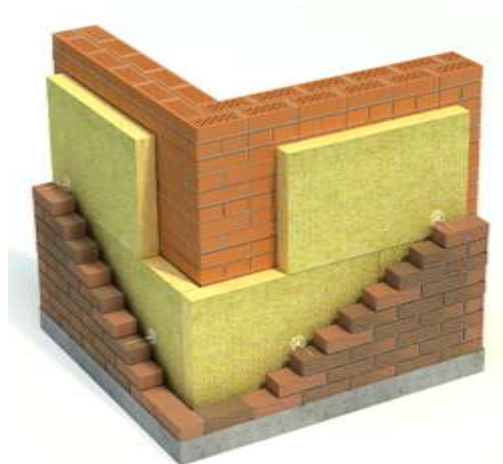
10.2. Yengil va og'ir gipsli izolyatsiyalash tizimlari

Zamonaviy qurilishda devorlarning issiqlik izolatsiyasi uchun engil gipsli tizimlar arzonligi (og'ir bilan solishtirganda) tufayli juda mashhur va samarali hisoblanadi. Bunday gipsli tizimlar polimer-tsement elim, issiqlik izolyatsiyasi, mustahkamlangan, qattiqlashtirish uchun, polimer-tsement qatlami va pardozlash qoplamasi (gips, bo'yoq) bilan qoplangan shisha qatlamlaridan tashkil topgan ko'p qatlamli strukturadir. Engil gips tizimlarining muhim afzalligi faqat ekologik toza materiallardan foydalanish hisoblanadi. Mutaxassislar fasad izolyatsiyasida asosiy kamchilik sifatida "ho'l" ishlarni bajarish zarurligini ta'kidlaydilar, chunki bunday devor jabhasini izolyatsiya qilish faqat ma'lum ob-havo sharoitida amalga oshirilishi mumkin. Misol uchun, qishda devorlarni shu tarzda izolyatsiya qilish qiyin.

10.3. Og'ir gipsli izolyatsiyalash tizimlari

Og'ir gipsli tizimlar - bu harakatlanuvchi issiqlik izolyatsiyalovchi mahkamlagichlari va 20-30 mm (50 mm gacha) oralig'ida gips qatlami bo'lgan fasad izolyatsiyasi tizimi. Og'ir gipsli tizimlarning o'ziga xos xususiyati devor va izolyatsiya qatlamining alohida ishi hisoblanadi. Bu ob-havo sharoiti o'zgarganda ijobiy ta'sir ko'rsatadi - fasad izolyatsiyasining dekorativ qoplamasida kamroq deformatsiyalar paydo bo'ladi. Og'ir gips tizimlarining afzalliklari taglikning sifati va qo'llaniladigan issiqlik izolatsiyasining zichligi uchun kamroq qattiq talablarni

o'z ichiga oladi. Ushbu izolyatsiya usuli ham “ho'l” deb hisoblanadi.



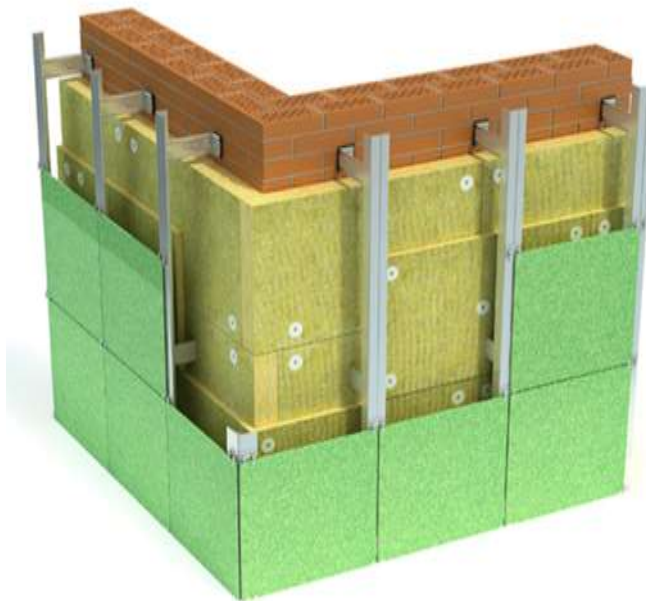
Qatlamli toshli fasad tizimlari

Qatlamli toshli fasad tizimlarida izolyatsiya o'rab turgan tuzilmalar ichiga kiritilgan. Yuk ko'taruvchi devor (g'isht, yog'och, beton, panel va boshqalar) bo'lgan birinchi qatlam, jabha izolyatsiyasining ikkinchi qatlami, oxirgi uchinchi (old qatlam), ko'p hollarda keramika, silikat yoki klinker g'ishtlar. Bunday fasad tizimlari engil va nisbatan arzon.

Shamollatilgan fasad tuzilmalari

Pardali ventilyatsiya qilingan jabhalar havo bo'shlig'iga ega bo'lgan uch qavatli tizim bo'lib, u erda tashqi devor sifatida qoplama materiallari ishlatiladi. Ventilyatsiya qilingan jabha quyidagi ketma-ket joylashtirilgan tuzilmalardan iborat: tashqi devor, devor izolyatsiyasi qatlami, bug 'to'sig'i, mahkamlash quyi tizimi va dekorativ tashqi qism. Bugungi kunda bu eng mashhur fasad izolyatsiyasi. Issiqlik izolyatsiyasi qatlami va dekorativ panel o'rtasidagi havo bo'shlig'i issiqlikni saqlashga imkon beradi, shuningdek, shamollatish va devor tuzilishi va atmosferadan namlikni olib tashlashni ta'minlaydi.

Menteşali shamollatiladigan jabhaning afzalliklari quyidagilardan iborat: uzoq vaqt xizmat ko'rsatmasdan xizmat qilish muddati, devorning notekisligini tekislash imkoniyati, shuningdek qishda o'rnatish imkoniyati. Kamchiliklar devorning issiqlik izolatsiyasiga qarama-qarshi bo'lgan yuqori xarajat tufayli tizimning yuqori narxini o'z ichiga oladi, uning narxi butun tizim narxining 70% gacha.



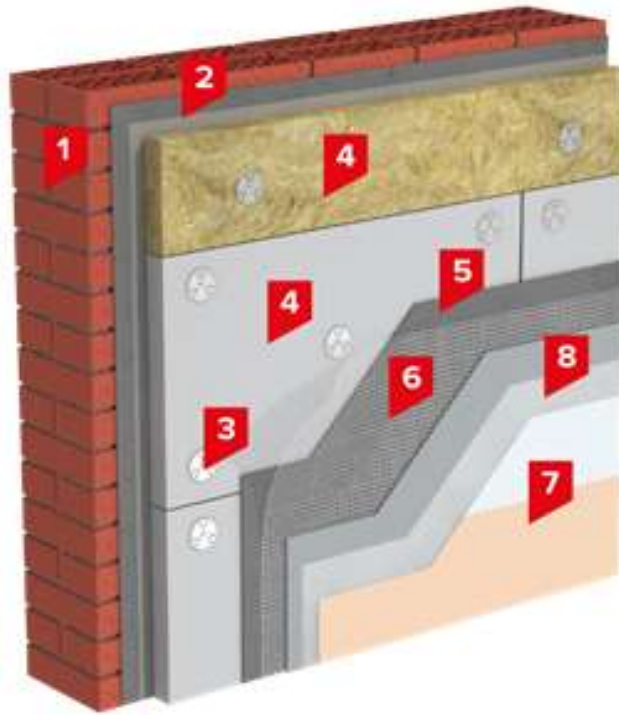
Qurilish turi bo'yicha jabha tizimlarining turlari

Fasad kompozit issiqlik izolyatsiyasi tizimlari (SFTK)

SFTK - to'g'ridan-to'g'ri binolarning tashqi devorlarining tashqi yuzasida joylashgan qatlamlar to'plami, shu jumladan yopishtiruvchi qatlam, issiqlik izolyatsiyalovchi material qatlami, gips va himoya va dekorativ qatlamlar.

SFTK - qurilish maydonchasida binolar yoki inshootlarni qurish, ta'mirlash va rekonstruksiya qilish jarayonida oldindan tayyorlangan sirlarga o'rnatiladigan materiallar va mahsulotlar majmuasi, shuningdek, SFTK ni o'rnatish qoidalari va tartibini belgilaydigan texnik va texnologik echimlar to'plami. dizayn pozitsiyasi.

Tizimning asosiy elementlari:



1. Baza (devor)

2. Issiqlik izolyatsiyalovchi materialni yopishtirish uchun yopishtiruvchi kompozitsion

3. Issiqlik izolyatsiyalovchi materialni taglikka qo'shimcha mahkamlash uchun mexanik qisqichlar to'plami

4. Issiqlik izolyatsiyalovchi material (tosh jun yoki kengaytirilgan polistirol)

5. Asosiy gips tarkibi, undan gipsli qatlamlar tartibga solinadi

6. Fiberglas to'rlarini mustahkamlovchi

7. Tugatish va (yoki) qoplama materiallari

8. Bir yoki bir nechta qatlamlarga kiritilgan va asosga qo'llaniladigan maxsus emdiruvchi va mustahkamlovchi aralashmalar (primerlar) va emdirish

9. Boshqa konstruktiv mahsulotlar, shu jumladan boshlang'ich va oxirgi profillar, shuningdek, tizimni o'rnatish maydonini ramkalashning chekka elementlari, burchak profillari, muhrlash chiziqlari, muhrlash va boshqa maxsus mahsulotlar

Ko'pikli polistirolli izolyatsiyalangan gipsli qoplamali jabhalar balandligi 75 m gacha bo'lgan barcha yong'inga chidamlilik darajalari va barcha konstruktiv va

funksional yong'in xavfi sinflarida foydalanish uchun ruxsat etiladi, maktabgacha ta'lim muassasalari, qariyalar va nogironlar uchun ixtisoslashtirilgan uylar bundan mustasno. -kvartira), kasalxonalar, maktablar yotoqxonolari - internatlar va bolalar muassasalari va maktablar, maktabdan tashqari ta'lim muassasalari, o'rta maxsus ta'lim muassasalari, kasb-hunar maktablari.

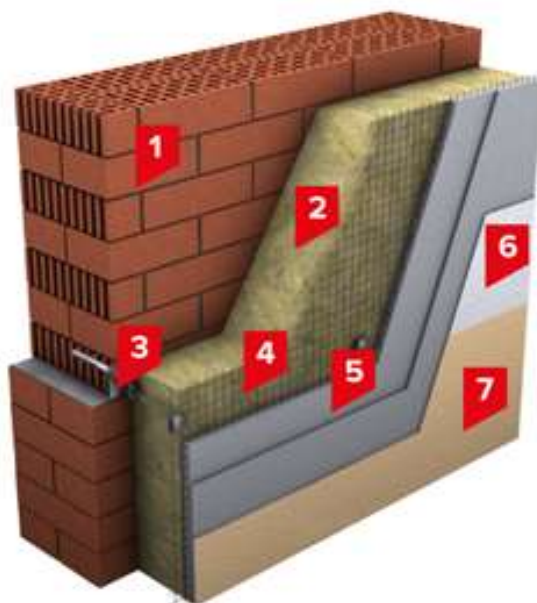
Bundan tashqari, kengaytirilgan polistirolli izolyatsiyaga ega bo'lgan jabha tizimlari uchun qo'shimcha yong'in xavfsizligi talabi mavjud - o'rnatish vaqtida yonmaydigan bazalt mineral junidan tayyorlangan yong'inga qarshi maxsus chiziqlarni amalga oshirish, bu izolyatsiya ichidagi yong'in tarqalishini oldini oladi.

Bunday kesmalar deraza va eshik bloklari atrofida ramka shaklida, shuningdek, interfloor, boshlang'ich va tugatish qistirmalari shaklida o'rnatiladi.

Qalin gipsli fasad tizimlari

Tizim to'g'ridan-to'g'ri binolarning tashqi devorlarining tashqi yuzasida, shu jumladan yopishtiruvchi qatlam, issiqlik izolyatsiyalovchi material qatlami, gips va himoya va dekorativ qatlamlardan iborat qatlamlar to'plamidir.

Tizim elementlari:



1. Baza (devor)

2. Qo'llab-quvvatlovchi poydevorga o'rnatilgan issiqlik izolyatsiyalovchi

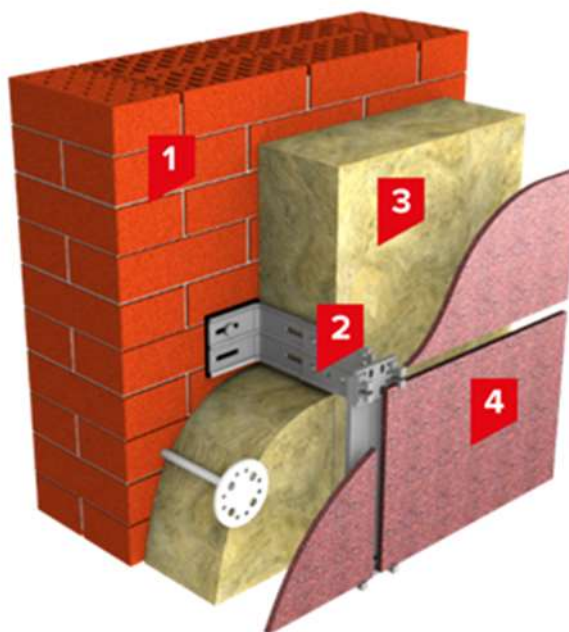
material

3. Chelik ankraj
4. Chelik to'r
5. Nivelirlash qatlami
6. Himoya va dekorativ qatlam
7. Bo'yoq

Ventilyatsiya qilingan jabha tizimlari.

Shamollatish bo'shlig'iga ega bo'lgan menteşeli jabha izolyatsiya tizimlari - bu qoplama va izolyatsiya o'rtasida havo kanali hosil bo'lishi bilan pastki tuzilmaning qavslariga o'rnatilgan menteşeli qoplama bilan izolyatsiyani ob-havodan himoyalangan strukturadir.

NVFS ning asosiy elementlari quyidagilardir:



1. Baza (devor).

2. Tashuvchining quyi tizimi. Qo'llab-quvvatlovchi quyi tizim - bu devorga o'rnatiladigan va ularga qarama-qarshi panellarni mahkamlash uchun asos bo'lib xizmat qiladigan qavslar, profillar, mahkamlagichlar ko'rinishidagi mahsulotlar majmuasi. Shamollatilgan jabhaning menteşeli ramkasi metall qavslar, shlyapa L shaklidagi va Z shaklidagi profillardan iborat. Ramka shunday o'rnatiladiki,

devorlarning yuzasi va qoplama qatlami o'rtasida kengligi 50 dan 300 mm gacha bo'lgan bo'sh joy mavjud. Qo'llab-quvvatlovchi quyi tizimlar metallardan yasalgan, eng keng tarqalgani galvanizli, alyuminiy va zanglamaydigan po'latdan yasalgan quyi tizimlardir.

3. Issiqlik izolyatsiyalovchi qatlam. NVFS tizimida issiqlik izolatsiyasini ta'minlash uchun NVFS sharoitida uzoq muddatli ishlashni ta'minlaydigan mineral jun plitalarining maxsus navlari qo'llaniladi. Qurilish hududiga qarab, issiqlik izolatsiyasi bir yoki ikki qatlamda amalga oshirilishi mumkin.

Eslatma. Tizimda qoplama panellari va issiqlik izolyatsion material o'rtasida shamollatiladigan bo'shliq mavjud bo'lganligi sababli, ish paytida bo'shliqda bosim paydo bo'ladi, buning natijasida bo'shliq bo'ylab pastdan yuqoriga harakatlanadigan havo oqimi ta'sir qiladi. issiqlik izolyatsiyalovchi plitalarning yuqori qatlami.

4. Qoplama materiali. Tizimning qoplama materiallari sifatida tabiiy tosh materiallardan tayyorlangan turli xil plitkalar, keramika, chinni tosh buyumlar, tolali tsement, shisha, shuningdek, metall va polimer fasad panellari (siding) ishlatilishi mumkin.

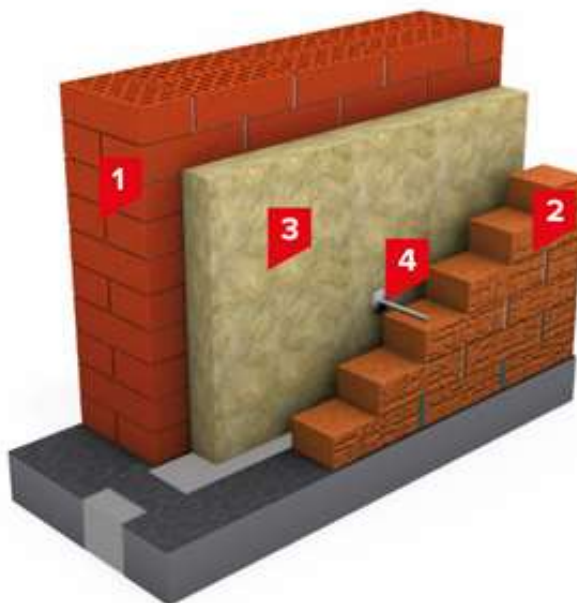
Havo bo'shlig'iga ega bo'lgan to'xtatilgan tizimlar qurilayotgan binolarda va balandligi 75 m gacha bo'lgan turli xil konstruktiv tizimlarni ta'mirlashda quyidagi sohalarda va qurilish maydonchalarida turli darajadagi mas'uliyatlarda qo'llaniladi:

- SP 20.13330.2011 ga muvofiq turli shamol hududlariga taalluqli, bunda barpo etilayotgan bino va inshootlarning joylashuvi, balandligi va dizayn xususiyatlarini, shuningdek, relef turini hisobga olgan holda;
- Oddiy geologik va geofizik sharoitda;
- SP 50.13330.2012 bo'yicha quruq, normal va nam zonalarda SP 131.13330.2012 bo'yicha har xil harorat va iqlim sharoitlari bilan;
- SP 28.13330.2012 bo'yicha tajovuzkor bo'lmagan, ozgina va o'rtacha agressiv muhit bilan.

Qatlamli (quduq) duvarcılık tizimi

Qatlamli (quduq) duvarcılık uch qatlamli tuzilishdir.

Tizimning asosiy elementlari quyidagilardir:



1. Baza (devor).

2. Duvarcılık konturi (quduq). Kichik bo'lakli materiallardan, xususan, keramik g'ishtlardan, g'ovakli keramikadan, ko'pikli gazbeton bloklardan yasalgan toshlar. Duvarcılık binolarning perimetrini tashkil qiladi va ikkita konturda amalga oshiriladi, ulardan biri yuk ko'taruvchi va qoida tariqasida kattaroq qalinlikka ega, ikkinchisi esa old va bitta g'isht qalinligiga ega. Shunday qilib, ikkita devor konturlari bir turdagi quduqni hosil qiladi.

3. Issiqlik izolyatsiyalovchi material. Duvarcılık orasidagi bo'shliq tosh yünü yoki kengaytirilgan polistiroidan tayyorlangan issiqlik izolyatsion material bilan to'ldiriladi. Tosh yünü plitalari bir qatlamda to'planadi, shunda bir plitaning uchi ikkinchisining uchiga tushadi.

4. Moslashuvchan kommunikatsiyalar. Duvar ichidagi issiqlik izolyatsion materialning holatini barqarorlashtirish uchun moslashuvchan ulanishlar qo'llaniladi, ularning yordami bilan material devorning ichki qismiga bosiladi va keyingi issiqlik izolyatsiyasi qatlamlarini o'rnatish paytida uni joyidan siljitib

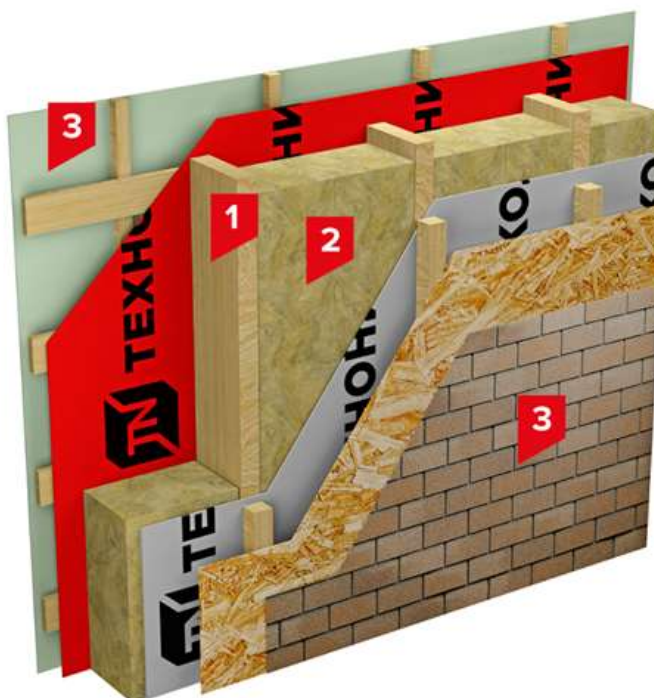
bo'lmaydi.

G'isht qoplamali tashqi izolyatsiya tizimlari qurilayotgan binolarda va balandligi 75 m gacha bo'lgan turli xil konstruktiv tizimlarni ta'mirlashda quyidagi sohalarda va qurilish maydonchalarida turli darajadagi mas'uliyat bilan qo'llanilishi mumkin:

- SP 20.13330.2011 ga muvofiq turli shamol hududlariga taalluqli, bunda barpo etilayotgan bino va inshootlarning joylashuvi, balandligi va dizayn xususiyatlarini, shuningdek, relef turini hisobga olgan holda;
- Oddiy geologik va geofizik sharoitda;
- SP 50.13330.2012 bo'yicha quruq, normal va nam zonalarda SP 131.13330.2012 bo'yicha har xil harorat va iqlim sharoitlari bilan;
- SP 28.13330.2011 bo'yicha agressiv bo'lmagan, ozgina va o'rta darajada tajovuzkor muhit bilan.

Ramka qoplama tizimlari (KOS)

Ramka tuzilishi uchta asosiy elementdan iborat:



1. Ramka (metall, yog'och yoki temir-beton)
2. Issiqlik izolyatsiyasi

3. Tashqi va ichki qoplama (qoplama)

Ramka sifatida qisqartirilgan yadroli ramka ishlatiladi: yog'och panjaralardan yasalgan I-nurlar va OSB dan yasalgan markaziy lintel yoki termal uzilishlari bo'lgan engil po'lat profillar ("issiqlik profili" deb ataladi).

Bunday tizimlar odatda balandligi 9 m dan oshmaydigan binolarda yozgi va kam qavatli qurilishda qo'llaniladi.

Fasad sendvich panellari metall va beton qoplamali va samarali issiqlik izolyatsiyalovchi materialdan yasalgan yadro

Sendvich panellar profilli metallardan (0,5 mm qalinlikda) tayyorlangan ikkita galvanizli plitalardan (qoplama) iborat bo'lgan uch qatlamli struktura bo'lib, ular orasida izolyatsiya (qalinligi 40-200 mm) mavjud. Ikkala tomonning metall plitalari korroziyaga chidamli polimer qoplamasi bilan himoyalangan bo'lib, u polyester (pe), poliuretan (PUR), polivinilxlorid (PVX) va boshqalar asosidagi birikmalardan tayyorlanishi mumkin. Plitalarning izolyatsiyaga ulanishi poliuretan elim yordamida amalga oshiriladi. Izolyatsiya sifatida mineral jun, extruded polistirol ko'pik, poliuretan ko'pik ishlatilishi mumkin.

Fasad tizimlari

Fasad tizimlari - yuk ko'taruvchi tuzilmalar va sirtlarni tashqi ta'sirlardan himoya qilish uchun mo'ljallangan binolarning jabhalarini tugatish texnologiyasi. Bundan tashqari, bu yagona tizim bo'lib, uning barcha elementlari va tafsilotlari maxsus tarzda tanlangan, barcha komponentlarning uzoq muddatli birgalikdagi ishlashini ta'minlaydi.

Rossiya Federatsiyasining me'yoriy hujjatlari va qonun hujjatlari talablariga muvofiq binolarning jabhalarini jihozlash uchun an'anaviy qurilish materiallari (temir-beton, g'isht, ko'pikli beton, gaz silikat, yog'och) talab qilinadigan issiqlik qarshiligini ta'minlay olmaydi. bir qatlamli o'rab turgan tuzilma. Bunga faqat ko'p qatlamli yopiq tuzilmada erishiladi, bu erda isitgich sifatida samarali issiqlik izolyatsion material ishlatiladi.

Amaldagi jabha tizimlarining turlari

Fasad izolyatsiyasi tizimida izolyatsiyani keyingi himoya qilishning qaysi turi qo'llanilishiga qarab, jabhada issiqlik izolyatsiyalash tizimlarining ikki turi ajralib turadi: izolyatsiyani gipsli qatlamlar bilan qatlamli himoya qilish (gipsli jabha tizimlari) va foydalanish bilan. izolyatsiyalash havo bo'shlig'idan (parda jabhalari) ajratilgan, himoya va dekorativ ekranni tashkil etuvchi strukturaviy elementlari.

SFTK (ho'l jabhalar) - tashqi gipsli qatlamli kompozit fasad issiqlik izolyatsiyasi tizimlari. Issiqlik izolyatsiyalovchi materialni mavjud devorga yopishtiruvchi va dublonlar yordamida mahkamlash, so'ngra plastik to'r va maxsus aksessuarlarga yupqa gipsli qatlamlarni (mustahkamlovchi va dekorativ) qo'llash. Fasadlar uchun issiqlik izolyatsiyalash tizimlari dekorativ tugatish plasterlari o'rniga qoplamada klinkerdan foydalanishga imkon beradi. Klinker keyinchalik birlashma bilan elim ustiga o'rnatiladi.

Bu Bau-Group kompaniyasi tomonidan qo'llaniladigan asosiy texnologiyalar. Bizning ixtisosligimiz har yili turar-joy binolari va ofis binolarining jabhalari uchun issiqlik izolyatsiyalash tizimlari sohasida qiziqarli va murakkab loyihalarni amalga oshirish imkonini beradi.

Havo bo'shlig'i bo'lgan binolar jabhalari uchun to'xtatilgan issiqlik izolyatsiyasi tizimlari - qoplamali materiallardan (keramika granit, kompozitlar, tolali tsement plitalari, klinker va boshqalar) va devorga o'rtasida bo'ladigan tarzda biriktirilgan pastki tuzilmadan (pastki tuzilmalardan) iborat tuzilmalar. himoya va dekorativ qoplama va devorda havo bo'shlig'i mavjud edi. Tashqi tuzilmalarni qo'shimcha izolyatsiya qilish uchun devor va qoplama o'rtasida issiqlik izolyatsiya qiluvchi qatlam o'rnatiladi. Bunday holda, shamollatish bo'shlig'i qoplama va issiqlik izolyatsiyasi o'rtasida qoldiriladi. Pastki qoplamali struktura ham yuk ko'taruvchiga, ham beton, g'isht va boshqa materiallardan tayyorlangan o'z-o'zidan (ramka versiyasida) devorga biriktirilgan.

Yuqoridagi barcha jabha tizimlari kompleksda maxsus materiallar to'plamidan foydalanishni ta'minlaydi. Kamida bitta tizim elementini o'zboshimchalik bilan almashtirish, shuningdek, ishni ishlab chiqarish jarayonida

texnologiyaga rioya qilmaslik issiqlik izolyatsiyasining funksional yaxlitligiga va uning iste'molchi xususiyatlarining zarur parametrlarga muvofiqligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Fasad tizimlaridan foydalanish maqsadlari:

- Barcha turdagi qurilish konvertlari uchun issiqlik uzatishga talab qilinadigan qarshilikni ta'minlash.

Issiqlik qarshiligini yo'qotmasdan engil o'rab turgan tuzilmalardan foydalanish imkoniyati. Ya'ni, fasadni izolyatsiyalashda yupqa devorlarga ruxsat beriladi, chunki ular yuk ko'taruvchi funktsiyani bajaradi va izolyatsiya issiqlik yo'qotilishiga yo'l qo'ymaydi. Bundan tashqari, devorlar engil bo'ladi, ya'ni poydevorni qurish uchun ish va materiallarning narxi kamayadi.

- Fasad izolyatsiyasi tizimining samarali energiya va issiqlik tejamkorligi.

Energiya resurslaridan foydalanish xarajatlarini kamaytirish. Isitish va konditsionerlik xarajatlarini kamaytirish.

- Bino ichki qismining foydali maydonini ko'paytirish.

Yengil o'rab turgan tuzilmalardan foydalanish binolarning foydalanishga yaroqli maydonini, bino maydonining bir xil maydonini oshiradi, bu SFTK dan foydalanishning iqtisodiy maqsadga muvofiqligiga ta'sir qiladi.

- Rulman devorining termal deformatsiyalarining yo'qligi.

Tashqi haroratning keskin o'zgarishi izolyatsiya tomonidan seziladi. Ichki havo harorati bir tekis taqsimlanadi, natijada mikroiqlim yaxshilanadi.

- binolarni botqoqlashdan himoya qilish.

Fasadning tashqi issiqlik izolyatsiyasi tizimi ichida kondensatsiyalangan namlik strukturaning botqoqlanishiga olib kelmasdan tezda bug'lanadi.

- Panel konstruktsiyasi panellararo tikuvlarni himoya qilish muammosini hal qiladi.

Nam jabhani o'rnatishda panellararo bo'g'inlar 100% yopiladi. Panellararo bo'g'inlarni gidroizolyatsiya qilish va ular orqali issiqlik yo'qotish muammolari yo'q. Vaqti-vaqti bilan tikuvlarni ta'mirlashning hojati yo'q, ular buzilmaydi,

chunki tizim ularni turli xil atmosfera va harorat ta'siridan izolyatsiya qiladi va himoya qiladi.

- Fasadlar uchun issiqlik izolyatsiyalash tizimlari tashqi devorlarning ovoz yalıtımını sezilarli darajada oshiradi.

- Ranglar, to'qimalar, volumetrik plastik echimlarning katta tanlovi.

Arxitektorlar va dizaynerlar uchun ilhom uchun joy. Devorlarning teksturali va rang sxemalari bilan birgalikda siz turli xil me'moriy detallarni qo'llashingiz mumkin.

- Tizimlarning standart xizmat muddati 25-30 yil.

Bino jabhalari uchun ikkita issiqlik izolyatsiyasi tizimi o'rtasidagi farq:

"Fasad gips tizimi" texnologiyasiga asoslangan tashqi issiqlik izolyatsiyasi tizimi deyarli barcha o'rab turgan tuzilmalar uchun qo'llaniladi: monolit, uyali va prefabrik beton, har xil turdagi g'ishtlar, namlikka chidamli va laminatlangan kontrplak, OSB, sunta va boshqalar.

Shamollatilgan jabhalar tizimning og'irligi (qoplama pastki tuzilishi va qoplama) tufayli qo'llanilishi cheklangan. Uyni izolyatsiya qilish texnologiyasini aniqlashdan oldin maxsus sinov va o'lchovlarni o'tkazish kerak.



Shuningdek, zaiflashtirilgan sirtlarga (nostandart uyali beton, Xrushchevning

bash qavatli binolari, eski g'isht ishlari va boshqalar) "ho'l" jabhalarni o'rnatishning istisno imkoniyatini ham qayd etamiz.

Shamollatilgan jabhalardan farqli o'laroq, tugatish yuzasida tugatish panellari o'rtasida tikuvlar yo'q. Sirt teksturali va tekis, sxemalar va chiziqlarsiz, mustahkamlovchi va dekorativ burchaklar, texnologik qismlar, teshiklar va o'simalarsiz.

Yupqa gipsli qatlamli jabhaning issiqlik izolyatsiyasi tizimining narxi boshqa jabhalar (shamollatilgan va shaffof) bilan solishtirganda ancha past.

Yupqa gipsli qatlamli devorlarni issiqlik izolatsiyasining qo'shimcha afzalligi - bu individual rang va to'qimalar echimlarining boy assortimenti, yamaqlar izolyatsiyasi, shuningdek, jabhani yanada ta'mirlash imkoniyati.

Izolyatsiya tizimlarining boshqa turlaridan farqli o'laroq, "ho'l jabha", shuningdek, an'anaviy gips, fasadning murakkab bezaklarini me'moriy detallar bilan, ham kichik, ham shlyapa, ham katta: ustunlar, rustikatsiya, deraza romlari bilan diversifikatsiya qilish imkonini beradi.

Barcha afzalliklari bilan, bu gips tizimi bitta muhim kamchilikka ega - jabhada o'rnatiladigan harorat +5 darajadan past emas. Garchi har yili qishda Bau-Group kompaniyasi umumiy hajmi 1000 m² - 6000 m² bo'lgan binolarning jabhalarini izolyatsiya qiladi. Issiqlik pallasida, lekin biz uni izolyatsiya qilamiz. Bu talabga ega va ob-havo sharoiti tashqi gipsli qatlamlar bilan jabhaning kompozitsion issiqlik izolyatsiyasi tizimini o'rnatishga to'sqinlik qilmaydi.



Ushbu texnologiya sizning uyingiz devorlarini muzlashdan, erta yo'q qilishdan va namlikdan himoya qilish imkonini beruvchi maxsus dizayndir. Tashqi issiqlik izolatsiyasi ichki izolyatsiyaga nisbatan sezilarli ustunlikka ega, chunki tashqi devorlarni izolyatsiya qilish orqali siz elektr energiyasini, o'tin yoki turar-joy binosini isitish uchun mo'ljallangan boshqa turdagi yoqilg'idan foydalanishni sezilarli darajada tejashingiz mumkin.



Tashqi jabhani izolyatsiya qilish tizimini tanlashda qiyinchilik shundaki, ularning bir nechta turlari mavjud va ularning har biri ma'lum funktsiyalarni u yoki bu tarzda bajaradi. Tegishli izolyatsiyani tanlash xaridor uchun ba'zi qiyinchiliklarni keltirib chiqarishi mumkin, chunki butun issiqlik izolyatsiyasi

tizimining samaradorligi uning ishonchliligi va mustahkamligiga bog'liq.

Tashqi jabhani izolyatsiya qilish tizimining asosiy afzalliklari.

Uyda qulay mikroiklimni saqlashdan tashqari, ushbu texnologiya sizning tanlovingizda hal qiluvchi mezon bo'lishi mumkin bo'lgan quyidagi xususiyatlarni o'z ichiga oladi:

- Atrof-muhitga ta'sirni maksimal darajada kamaytirish. Issiqlik izolyatsiyalovchi tashqi tizimlar devorlarni haddan tashqari issiqlik, haroratning haddan tashqari o'zgarishi va gipotermiyadan ishonchli himoya qiladi, bu esa yoriqlar va tozalangan gips ko'rinishidagi nuqsonlarning erta paydo bo'lishining oldini oladi. Bundan tashqari, ushbu dizayn yog'ingarchilik va kuchli shamollarga juda chidamli.

- Kondensatsiyadan ishonchli himoya va "sovuq ko'priklar" ni yo'q qilish. Tashqi izolyatsiyaning mavjudligi devorlarning ichki tomonini faol havo kondensatsiyasidan himoya qilishga yordam beradi. Sizning uyingiz har tomondan bir tekis isitiladi va sovuq zonalar kamroq seziladi yoki umuman yo'q bo'lib ketadi.

- Mukammal tekis sirt. Agar siz tashqi issiqlik izolatsiyasini o'rnatish bo'yicha barcha kerakli tavsiyalarga amal qilsangiz, vaqt va pulga minimal investitsiyalar bilan uyingizning ko'rinishini sezilarli darajada yaxshilashingiz mumkin. Tosh konstruktsiyasida olib tashlash qiyin bo'lgan nuqsonlar mavjud bo'lsa ham, ular har doim zich izolyatsiya qatlami ostida yashiringan bo'lishi mumkin.

- Ovoz va shovqinni yutishda ajoyib ishlash. Tashqi izolyatsiya tizimlarini o'rnatishga qaror qilib, siz izolyatsiya tizimlarini o'rnatishni ham tejaysiz. Uyingizda issiqlik izolatsiyasini to'g'ri tanlash bilan ko'chadan bezovta qiluvchi shovqinsiz qulay muhit yaratiladi.

- Uzoq xizmat muddati. Agar siz issiqlik izolyatsiyasi materiallarini sezilarli darajada tejamasangiz, ushbu texnologiyadan 30 yil davomida hech qanday ta'mirlash ishlarini bajarmasdan foydalana olasiz. Ba'zi hollarda tashqi

uy izolyatsiya tizimlari sizni yarim asrgacha xizmat qilishi mumkin.

Bugungi kunda uyning qanday tashqi izolyatsiya tizimlari mavjud?

Aslida bir nechta shunga o'xshash texnologiyalar mavjud va shuning uchun agar siz uyingiz uchun mos izolyatsiyani sotib olishda noto'g'ri hisoblanmaslikni istasangiz, issiqlik izolyatsiyasi tizimlarini o'rnatish va tanlash bilan professional ravishda shug'ullanadigan tegishli kompaniyaga murojaat qilishingiz kerak. zarur materiallar va elementlar. Ushbu maqola doirasida biz uyda tashqi izolyatsiyaning faqat asosiy turlarini ko'rib chiqamiz:

Issiqlik izolyatsiyalovchi plita

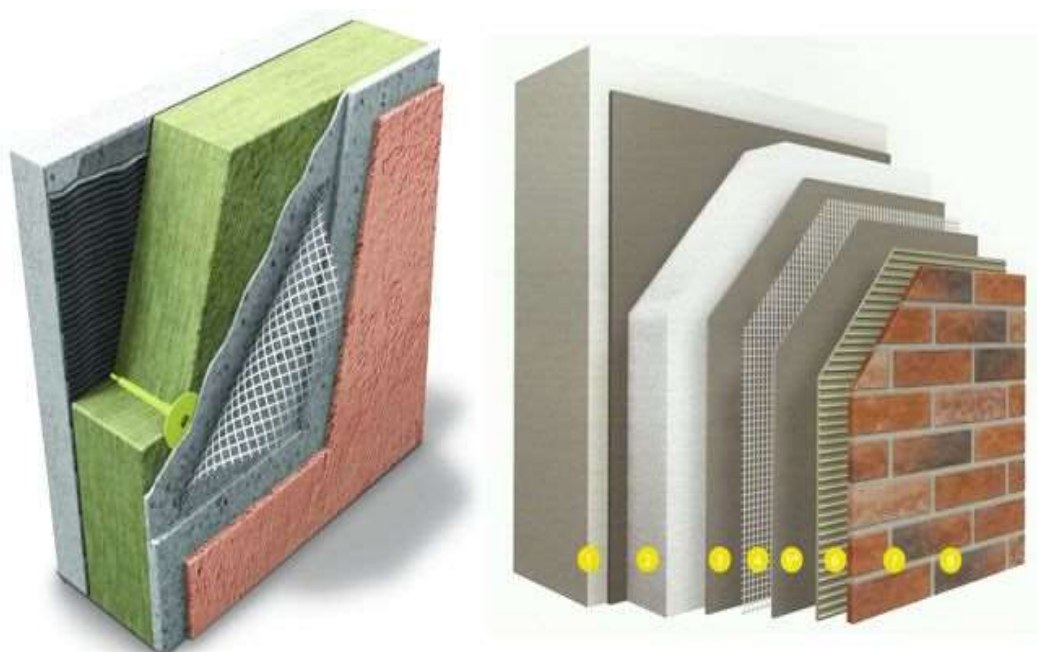
Ushbu tizimning mustahkamligi nafaqat o'rnatilgan issiqlik izolyatsiyasining samaradorligini, balki uning chidamliligini ham aniqlaydi. Bunday holda siz ikki xil bo'lishi mumkin bo'lgan izolyatsiyani o'rnatish usuli haqida qaror qabul qilishingiz kerak:

Aloqa. Ushbu texnologiya ishlatiladigan materiallarning ko'p qatlamli va heterojenligi bilan tavsiflanadi. Bunday issiqlik izolyatsiyasi tizimlarining tuzilishida, qoida tariqasida, uyali shisha, mineral jun, shuningdek, yuqori sifatli ko'pik mavjud. Izolyatsiyaning oxirgi qatlami juda nozik dekorativ va tugatish qatlamidir. Ushbu usul "ho'l jabha" deb ham ataladi va uning asosiy afzalliklari yong'inga chidamliligini oshirish va tashqi devorlarning qalinligini kamaytirish qobiliyatidir. Bundan tashqari, bunday issiqlik izolyatsiyasi tizimlari qo'shimcha ravishda og'ir va engil bo'lganlarga bo'linadi. Xulosa shuki, birinchi holatda strukturaning asosiy og'irligi metall mustahkamlovchi to'rga, ikkinchidan esa - izolyatsiyaning o'ziga to'g'ri keladi, bu esa yanada to'g'ri echimdir.

Bog'langan. Ushbu usul bir qator afzalliklarga ega, ular ba'zi hollarda birinchi variantga nisbatan sizga foydaliroq ko'rinishi mumkin. Menteşeli tashqi uy izolyatsiya tizimlari uchun xizmat muddati ancha yuqori va ularni o'rnatishda siz bazani ehtiyotkorlik bilan tayyorlashingiz shart emas. Bundan

tashqari, ushbu turdagi issiqlik izolyatsiyasini o'rnatish yilning istalgan vaqtida mumkin. Bundan tashqari, ushbu yondashuv shisha, metall va hatto tabiiy toshdan foydalangan holda eng jasur me'moriy echimlarni hayotga tatbiq etishga imkon beradi.

Fasadlar uchun tashqi issiqlik izolyatsiyasi tizimlarining har bir turi o'ziga xos xususiyatlarga ega va ular dizayn bosqichida ham hisobga olinishi kerak. Yuqoridagi usullarga qo'shimcha ravishda siz juda boy rangli gamutga ega bo'lgan termal panellar va siding kabi zamonaviy texnologiyalardan foydalanishingiz mumkin.



Izolyatsiyani tanlash bo'yicha ba'zi foydali maslahatlar.

Ushbu qurilish materialini sotib olayotganda siz nafaqat devorning qalinligi va materialini, balki uyingizning me'moriy xususiyatlarini, shuningdek, uning o'lchamlarini ham hisobga olishingiz kerak. >

Shu bilan birga, yolg'iz uy boshqa binolar yonida joylashgan binoga qaraganda ko'proq izolyatsiyani talab qilishini hisobga olish kerak. Ushbu qoida nafaqat materialning hajmiga, balki uning zichligi ko'rsatkichlariga ham tegishli. Ikkinchisi qanchalik baland bo'lsa, shuncha yaxshi.

Narx va sifat jihatidan eng maqbul bo'lgan mineral jun va kengaytirilgan

polistirol kabi izolyatsiyalash turlari tan olinadi. Ikkalasi ham plitalar sifatida o'rnatiladi. Biroq, birinchi turdagi bug 'o'tkazuvchanligi ortishi bilan ajralib turadi, kengaytirilgan polistirol esa tashqi devorlarni qo'ziqorin shakllanishidan, kimyoviy moddalarning salbiy ta'siridan va namlikning to'planishidan himoya qiladi. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, so'nggi uch yil ichida zamonaviy xaridorlar kengaytirilgan polistirolni afzal ko'rishadi.

Uyning tashqi izolyatsiya tizimlarini o'rnatish bo'yicha tavsiyalar

Agar siz mutaxassislar yordamiga murojaat qilmasdan tanlangan issiqlik izolatsiyasini o'rnatishni mustaqil ravishda amalga oshirmoqchi bo'lsangiz, biz sizga bir nechta xususiyatlarni hisobga olishingizni maslahat beramiz, bu esa montaj ishlarida jiddiy xatolardan qochish imkonini beradi:

- Fasadlarning tashqi issiqlik izolatsiyasini o'rnatishning har bir bosqichida sirt nafaqat toza, balki tekis bo'lishiga ishonch hosil qiling. Hatto eng kichik nuqsonlar ham butun tizimning samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

- Agar siz mineral junni izolyatsiya sifatida ishlatsangiz, bu material qo'shimcha ravishda galvanizli uchi bo'lgan dublonlar bilan mahkamlanishi kerak.

- Gips qatlamini qo'llash va quritish vaqtida $+5^{\circ}\text{S}$ dan $+25^{\circ}\text{S}$ gacha bo'lgan optimal harorat rejimini qat'iy saqlash kerak.



MUSTAQIL TA'LIM MAVZULARI

1. Qanday materiallar va mahsulotlar issiqlik izolyatsiyasi deyiladi?
2. Issiqlik izolyatsion materiallar va mahsulotlar ishlab chiqarishda ishlatiladigan xomashyo.
3. Issiqlik izolyatsiyalash materiallari va mahsulotlari. Issiqlik izolyatsiyalash materiallarining asosiy ta'riflari va tasnifi.
4. Issiqlik izolyatsion materiallarning tuzilishi va asosiy xossalari.
5. Noorganik xom ashyodan issiqlik izolyatsion materiallar.
6. Organik xom ashyodan issiqlik izolyatsion materiallar.
7. G'ovakli strukturaning turlari.
9. Issiqlik izolyatsion materiallarning tasnifi.
10. G'ovakli strukturani olish usullari.
11. Issiqlik izolyatsion materiallarning asosiy xossalari.
12. Issiqlik izolyatsion materiallarni ishlab chiqarishda qanday bog'lovchilar ishlatiladi?
13. Issiqlik izolyatsiyalash materiallari va mahsulotlarining turlari.
14. Noorganik issiqlik izolyatsiya materiallarining organiklardan qanday afzalliklari bor?
15. Issiqlik izolyatsion materiallarning markasi nima deb ataladi?
16. Qanday materiallar organik issiqlik izolatsiyasi deb ataladi?
17. Organik issiqlik izolyatsiya materiallarini nomlang va ularni qo'llash sohasini ko'rsating.
18. Plastmassa asosida qanday issiqlik izolyatsion materiallar olinadi, ularning xususiyatlari va ko'lami qanday?
19. Mineral jun nima, u qanday olinadi?
20. Mineral va shisha junidan tayyorlangan mahsulotlarni nomlang, ularning xususiyatlarini ta'riflang va qo'llanilish sohasini ko'rsating.
21. Ko'pikli shisha nima va uning xususiyatlari qanday?

22. Kengaytirilgan perlit nima va u qurilishda qanday maqsadlarda ishlatiladi?
23. Elyaf taxta nima, u qanday yasaladi va qayerda ishlatiladi?
24. Termal keramikadan qanday mahsulotlarni bilasiz?
25. Issiqlik izolyatsiyalovchi asbest mahsulotlarini ayting.
26. Polimerik issiqlik izolyatsion materiallarning tasnifi.
27. Gaz bilan to'ldirilgan plastmassalarning asosiy xossalari.
28. Bino konstruksiyalarida issiqlik izolyatsiyasi ko'piklarining ishlashga chidamliligini nima aniqlaydi?
29. Ko'pikli polistirolning xususiyatlari va qo'llanilishi.
30. Kengaytirilgan polistirolli mahsulotlarni qo'llash haroratining chegaralanishi.
31. Issiqlik izolyatsiyali polistirolli ko'pikli plitalar ishlab chiqarish.
32. Bino izolyatsiya materiallari va mahsulotlarining texnologiyasi va xususiyatlari
33. Boncukli polistirolning xususiyatlari (laboratoriya ishi davomida olingan natijalar yordamida).
34. Kengaytirilgan polistirolning don tarkibini aniqlash.
35. Kengaytirilgan polistirol namunasida donning o'rtacha diametrini aniqlash.
36. Gipsli polistirolli beton tayyorlash.
37. Gips polistirolli betonning zichligi va mustahkamligining kengaytirilgan polistirol tarkibiga umumiy bog'liqligi.
38. Qanday materiallar va mahsulotlar issiqlik izolyatsiyasi deyiladi?
39. Issiqlik izolyatsion materiallar va mahsulotlar ishlab chiqarishda ishlatiladigan xomashyo.
40. Issiqlik izolyatsiyalash materiallari va mahsulotlari. Issiqlik izolyatsiyalash materiallarining asosiy ta'riflari va tasnifi.
41. Issiqlik izolyatsion materiallarning tuzilishi va asosiy xossalari.

42. Noorganik xom ashyodan issiqlik izolyatsion materiallar.
43. Organik xom ashyodan issiqlik izolyatsion materiallar.
44. G'ovakli strukturaning turlari.
45. Issiqlik izolyatsion materiallarning tasnifi.
46. G'ovakli strukturani olish usullari.
47. Issiqlik izolyatsion materiallarning asosiy xossalari.
48. Issiqlik izolyatsion materiallarni ishlab chiqarishda qanday bog'lovchilar ishlatiladi?
49. Issiqlik izolyatsiyalash materiallari va mahsulotlarining turlari.
50. Noorganik issiqlik izolyatsiya materiallarining organiklardan qanday afzalliklari bor?
51. Issiqlik izolyatsion materiallarning markasi nima deb ataladi?
52. Qanday materiallar organik issiqlik izolatsiyasi deb ataladi?
53. Organik issiqlik izolyatsiya materiallarini nomlang va ularni qo'llash sohasini ko'rsating.
54. Plastmassa asosida qanday issiqlik izolyatsion materiallar olinadi, ularning xususiyatlari va ko'lami qanday?
55. Mineral mato nima, u qanday olinadi?
56. Mineral va shisha matoidan tayyorlangan mahsulotlarni nomlang, ularning xususiyatlarini ta'riflang va qo'llanilish sohasini ko'rsating.
57. Ko'pikli shisha nima va uning xususiyatlari qanday?
58. Kengaytirilgan perlit nima va u qurilishda qanday maqsadlarda ishlatiladi?
59. Tolali taxta nima, u qanday yasaladi va qayerda ishlatiladi?

QISQACHA IZOHLI LUG‘AT

1. **Issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsienti** λ haroratlar farqi (t_1-t_2) 1°S bo‘lgan xolda, qalinligi 1 m, yuzi 1m^2 bo‘lgan namunaning bir yuzidan ikkinchi yuzasiga o‘tkazilgan issiqlik miqdori bilan ifodalanadi. $\lambda=Q\cdot\alpha/[S\cdot(t_1-t_2)\cdot\tau]$, ($\text{Vt/m}\cdot^\circ\text{S}$). Agar $\alpha=1\text{m}$, $S=1\text{m}^2$, $(t_1-t_2)=1^\circ\text{S}$ va $\tau=1\text{soat}$ bo‘lsa, u xolda $\lambda=Q$ bo‘ladi. Qurilish materiallarining energiya samarasi aynan uning issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsientiga bog‘liq bo‘ladi. λ o‘z navbatida materialning g‘ovakligiga va g‘ovaklikning strukturasiga bog‘liq bo‘lib, uning energiya samaradorligini belgilaydi.
2. **Issiqlik yutuvchanlik (sig‘imi S_2)** – haroratlar farqi $(t_1-t_2)=1^\circ$ bo‘lganda 1 kg materialning yutgan issiqlik miqdori (Q) bilan ifodalanadi. $C=Q/m(t_1-t_2)$, $\text{kJ/kg }^\circ\text{S}$. Qurilish materiallarining energiya samaradorligi aynan ularning issiqlik yutuvchanligi (sig‘imi)ga bog‘liq bo‘ladi. Issiqlik yutuvchanlik o‘z navbatida materialning zichligiga, g‘ovakligiga va uning strukturasiga bog‘liq bo‘ladi.
3. **Olovga bardoshlilik** – materialning 1580°S va undan yuqori haroratda yumshamaslik va deformatsiyalanmaslik xususiyati. Bunday materiallar qatoriga asosan keramik va modifikatsiyalangan keramik buyumlar kiradi. Bu jixatdan materiallar eriydigan (1350°S kam), qiyin eriydigan ($1350-1580^\circ\text{S}$) va erimaydigan (1580°S yuqori) turlarga bo‘linadi.
4. **Termik chidamlilik** – materialning haroratining siklli ko‘p marta o‘zgarishiga buzilmasdan bardosh berish xususiyati. Termik chidamlilik materialning tarkibiga, haroratdan kengayish koeffitsientiga bog‘liq bo‘ladi. Haroratdan kengayish koeffitsienti kichik bo‘lsa, materialning termik chidamliligi shunchalik yuqori bo‘ladi.
5. **Yonuvchanlik** – materialning olov ta’sirida ma’lum muddatda yonmaslik xususiyati. Bu jixatdan materiallar – yonmaydigan, qiyin yonadigan va

yonadigan turlarga bo'linadi. Antipirenlar bilan shimdirib yoki qoplab materiallarning yonish muddatini kechiktirish mumkin.

6. **Pemza** – tashqi ko'rinishidan qotib qolgan ko'pikka o'xshash g'ovakli och kulrang jins. G'ovakligi 60%, zichligi $2-2,5^2/\text{sm}^3$, o'rtacha zichligi $0,3-0,9^2/\text{sm}^3$, siqilishdagi mustahkamligi 2-4 MPa. Pemza issiqlik izolyatsiyalovchi material bo'lib, undan yengil betonlar uchun to'ldirgichlar tayyorlash mumkin.
7. **Vulqon tufi** – zichlashib va yopishib qolgan vulqon kulidan iborat g'ovak tog' jinsi. Tuflar pushti, to'q sariq, qizil, jigar rang bo'ladi. Yetarli g'ovakligi, mustahkamligi va chidamliligi ulardan issiqlik izolyatsiyasi materiallari olishga imkon beradi.
8. **Tovush izolyatsiyasi materiallari (buyumlari)** - qovushqoq-elastik xususiyatlari bilan xarakterlanadi. Ularning dinamik elastiklik moduli (Ye din) 15MPa dan yuqori bo'lmasligi kerak.
9. **Nanozarrachalar** (nanokukunlar) – xarakterli uch o'lchamli 100 nm gacha diapazonda bo'ladigan ob'ektlar.
10. **Nanotrubkalar** (nanotolalar) – xarakterli ikki o'lchamli 100nm gacha diapazonda bo'ladigan ob'ektlar.
11. **Nanoplyonkalar** – xarakterli ikki o'lchamli 100 nm gacha diapazonda bo'ladigan ob'ektlar.
12. **Nanotexnologiya** fundamental va amaliy fanlar sohasi bo'lib, nazariy asoslar, amaliy tadqiqot usullari, taxlil va sintez hamda materiallarni atomar struktura darajasida atom va molekulalarni manipulyatsiya yo'li bilan ishlab chiqarish va tadbqiq etishdir.
13. **Nanokompozitlar** – tashkil etuvchi komponentlar o'lchamlari 1-100 nm bo'lgan, atom va molekulalarni sintez yo'li bilan muayyan tartibida joylashtirilgan, radikal yaxshilangan xususiyatlarga ega materiallar.
14. **Nanostruktura** – atom, molekulalar darajasida muayyan tartibda muayyan yuqori texnologiyalar natijasida hosil qilingan struktura.

15. **Mikrostruktura** – bog‘lovchilar, modifikatorlar va dispers (kukun) to‘ldirgichlardan iborat, g‘ovaklari o‘ta kichik ($1-2 \cdot 10^{-6}$ m gacha) bo‘lgan, mikrostrukturalanish qonuniyatlari asosida hosil bo‘lgan struktura.
16. **Makrostruktura** – mikrostruktura, yirik to‘ldirgichlardan iborat, makrostrukturalanish qonuniyatlari asosida hosil bo‘lgan struktura.
17. **Operatsiyalararo chiqish** – muayyan texnologik operatsiyalar yoki butunlay qayta ishlash texnologik jarayonlari natijasida tosh buyumning hajm birligidagi xom ashyodan olinishdagi saqlanishidir.
18. **Qayta ishlanuvchanlik** – kompleks texnologik xususiyat bo‘lib, toshning shakl va faktura berish jarayonidagi ishchi asboblarning vositasi ta‘siriga beriluvchanligi.
19. **Keramzit** – tarkibida kimyoviy bog‘langan suvi ko‘p bo‘lgan oson eriydigan gillarni aylanma xumdonda tez qizdirish (kuydirish) natijasida ko‘pchitib olingan g‘ovak material. Keramzit shag‘ali 5-10, 10-20 va 20-40 mm fraksiyalarda, qumi 5 mm.gacha bo‘ladi. O‘rtacha zichligiga ko‘ra keramzit shag‘ali 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 700 va 800 kg/m³ markalarda bo‘ladi. Uning silindrda sinalganda siqilishga mustahkamligi (markasi) 0,3-5,5 MPa. Suv shimuvchanligi 15-25%, sovuqqa chidamliligi 15 sikl. Keramzit energiya samarali issiqlik izolyatsiyalovchi – konstruktiv, issiqlik izolyatsiyalovchi va xususiy xollarda konstruktiv beton buyumlar tayyorlashda to‘ldirgich sifatida ishlatiladi.
20. **Agloporit** – gil va ko‘mir kukuni aralashmasi donachalarini aglomeratsiya panjarasida pishirib olinadi. Pishirilgan material (palaxsa) sovutilgach, maydalanadi va fraksiyalarga ajratiladi. Uning o‘rtacha zichligi 300-1000 kg/m³, siqilishga mustahkamligi 0,3-3 MPa. Agloporit energiya samarali yengil betonlar, issiqlik izolyatsiyasi materiallari olishda ishlatiladi.
21. **Kompozitsion gipsli bog‘lovchilar** – gips, ohak, sement, pussolan qo‘shimchalar, kul va boshqa modifikatorlar (masalan, superplastifikatorlar) aralashtirib olingan. Ular energiya va resurs tejamkor kompozitlar bo‘lib,

ko'p xollarda yuqori energiyatalab portlandsementlar o'rnini bosadi, namga chidamli buyumlar tayyorlash imkonini beradi. Kompozitsion gipslarning markasi M 200, M 300 va yuqori, suvga bardoshlilik koefitsienti 0,82 gacha, sovuqqa bardoshliligi F 200 gacha bo'lishi mumkin.

22. **Kompozitsion fosfogipsli, bog'lovchilar** – maxsus texnoloik jarayonlar va modifikatorlar qo'shib (masalan, kuydirilgan dolomit, soda – sulfatli aralashma, portlandsement, gidravlik qo'shimchalar belitli klinker, elektrotermofosfor shlaki va sh.k.) β - modifikatsiya va α - modifikatsiya (yuqori mustahkam) gipsli (fosfogipsli) bog'lovchilar. Ularning siqilishdagi mustahkamligi G-5 dan G-18 gacha normal quyugligi 0,35.... 0,57 atrofida, qotish muddati boshlanishi 6 va tugashi 15 min. atrofida. Ular asosida shift plitalari, botiq –qabariqli bloklar, suvoqchilik qorishmalari, kichik o'lchamli to'siq panellari, arxitektura detallari olish mumkin.
23. **Tez qotuvchan sement** – alit (S_3S) va selet (S_3A) minerallarning yig'indisi klinker tarkibida 60-65% dan kam bo'lmasligi, gidravlik mineral qo'shimchalar 15% bo'lishi kerak. Uning solishtirma yuzasi 3500-4000 sm^2/g . markalari 400,500; 3 sut. keyingi mustahkamligi markadagiga nisbatan 50% tashkil etadi. Tez qotishi hisobiga beton texnologiyasida (termoishlovda) katta miqdorda energiyani tejaydi, monolit betonlashda qurilish muddatini qisqartiradi.
24. **O'ta tez qotuvchan sement** – alit (S_3S) 65-68%, selet (S_3A) 18%, maydalik darajasi 4000 sm^2/g bo'ladi. U 1 sut. 35%, 3 sut. 65% markadagi mustahkamlikka erishadi. Gidratatsiya jarayonida ko'p issiqlik ajratishi beton texnologiyasida energiyani tejashga, ayniqsa qish mavsumida beton ishlarini bajarishga imkon yaratadi.
25. **Pussolanli portlandsement** – klinker, gips va aktiv mineral qo'shimchalarni birgalikda maydalab tuyib olinadi. Bunda cho'kindi jinslar (diatomit, opoka, trepel) 20-30%, vulkanik jinslar (pemza, tuf), gliej va yoqilg'i kullari 25-40% klinker tarkibiga sement gidratatsiyasi mahsuli $SA(ON)_2$ biriktirishi

kompozitsiya mustahkamligini va korroziyaga (I tur) bardoshliligini oshiradi. Klinkerning 20-40 % kamayishi katta miqdorda energiya va resurs tejamkorlikni ta'minlaydi.

26. **Shlakli portlansement** - klinker, donali domna yoki elektrotermofosfor shlaki, gips qo'shib maydalab tuyib olinadi. Tarkibda domna shlaki 20-80% bo'ladi. Shlak o'rniga 10% gacha aktiv mineral qo'shimchalar ishlatilishi mumkin. Shlaklar ham pussolan qo'shimchalar kabi $Ca(OH)_2$ bilan gidrosilikat va gidroalyuminatlarni hosil qiladi. Shlakli sementlar 300, 400, 500 markalarda ishlab chiqariladi.
27. **Gipssementpussolanli bog'lovchilar** - gips (50-75%), sement (15-25%) va aktiv mineral qo'shimchalar (10-25%) birgalikda maydalab tuyib olinadi. Bog'lovchida gips boshlang'ich, sement keyinchalik mustahkamlik, aktiv qo'shimchalar esa qotgan bog'lovchilar turg'unlikni beradi.
28. **Alinitli sement** - sement xom ashyosiga kalsiy xlorid tuzi qo'shilishi, uni pishirish haroratini 1100-1200⁰S gacha pasaytiradi. Sement tarkibida erkin holda qolgan xlor ionlari temirbeton armaturasini yemirishini hisobga olib, uning Alinitli sementni tayyorlash katta miqdorda energiya sarfini tejaydi.
29. **Superplastifikatorlar (SP)** - yangi avlod plastifikatorlari bo'lib, ular beton qorishmasining harakatchanligini keskin oshiradi, qotishini tezlashtiradi, mustahkamligini (10-30%), sovuqqa chidamliligini va boshqa xususiyatlarini yaxshilaydi. Beton tarkibiga sement massasiga nisbatan 1,0% gacha qo'shiladi. Bunda suv-sement nisbatini kamaytirib yuqori markali betonlar (60-80MPa) tayyorlash mumkin.
30. **Superplastifikator S-3** - naftalinsulfokislota kondensatsiyasi natriyli tuzlari mahsulotlari va formaldegid asosida olinadi. S-3 ning ikkinchi avlodi sintez qilingan, uning sarfi S-3 ga nisbatan 2-3 marta kam sarflanadi. Ularga polikarboksilatlarini kiritish mumkin. Ushbu klassdagi birikmalar kam miqdorda beton qorishmasi tarkibiga qo'shilganda uning konsistensiyasi uzoq muddat saqlanadi, bog'lanuvchanligi ortib, qatlamlanishi keskin kamayadi.

31. **S-3M - 15 kompleks plastifikatori** S-3 superplastifikatori va natriy formiati asosida olingan bo'lib, sovuqqa (muzlashga) qarshi samarali. U - 15⁰S haroratda betonning qotishiga imkon beradi, harakatchanligini ta'minlaydi. S-3 M15 armaturasi avvaldan taranglangan va dinamik kuchlar ta'sirida bo'ladigan konstruksiyalar tayyorlash chegaralangan.
32. **Linamiks R73 - 1 plastifikatori** naftalinformaldegid va modifikatsiyalangan lignosulfonatlar asosida olingan bo'lib, monolit va yig'ma temir-beton buyumlar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Plastifikator sement massasiga nisbatan 0,4% qo'shilganda harakatchanligi P1 dan P5 gacha ortadi beton mustahkamligi 20% oshadi, suv – sement nisbatini 1-2 pog'onaga tushiradi va suv o'tkazmaslikni oshiradi.
33. **Relamiks** - superplastifikator va beton qotishini tezlashtiruvchi qo'shimcha bo'lib, sement massasiga nisbatan 0,6-1,0% qo'shilganda uning harakatchanligi 21 sm gacha ortadi, hamda birinchi ikki sut.davomida betonning mustahkamligi normal sharoitda 20-45% oshadi.
34. **PFM - NLK modifikatori-plastifikator** va havo kirituvchi kompleks qo'shimcha. Beton tarkibida sement massasiga nisbatan 0,3-0,7% kiritilganda "Quyma" darajali beton buyumlari (F600) olish mumkin. Bunda suv-sement nisbati 20% kamayadi, yakuniy mustahkamligi 50% ortadi, qotish muddatlari boshqariladi, betonning armatura va metall buyumlar bilan tishlashishi (adageziyasi) 1,5-1,6 marta oshadi, sement sarfi 20% kamayadi.
35. **Gelpolimerlar** - beton tarkibida suv ushlashlik, qatlamlanmaslik xususiyatlarini keskin yaxshilaydigan qo'shimcha. Gelpolimer poliakril kislota ishtirokida epixlorgidrin va ammiakning matritsali polireaksiyasi mahsuli. Gelpolimerlar beton tarkibiga sement massasiga nisbatan 1,0 gacha qo'shiladi. Ularning 1 g moli 50-100...1000 g molgacha suvni vaqtinchalik (1-3 sut.) bog'lash xususiyatiga ega. Gelpolimer qo'shimchali betonlar mustahkamligi yuqori, sovuqqa bardoshli, umrboqiy bo'ladi.

- 36. MB seriyali komplekslar** – kukunsimon organomineral asosdagi material bo‘lib, mineral qismi mikrokremnezyomdan yoki nordon kukun kul bilan uning aralashmasidan, organik qismi esa kimyoviy reagentlardan-superplastifikatorlar yoki ularning qotishini boshqaruvchi moddalar bilan aralashmasidan iborat. Mikrokremnezyom va kul kukuni nisbatiga ko‘ra modifikatorning mineral qismi 4 tipga bo‘linadi: MB-01, MB-30S, MB-50S va MB-100S. Kukunsimon kompleks qo‘shimchaning to‘kilgan xolatdagi zichligi $-0,75-0,80 \text{ t/m}^3$, granulalar o‘lchami $0,01...0,4 \text{ mm}$, nisbiy namligi-3% dan kichik. Beton tayyorlashda MB modifikatorlar 8...12% qo‘shiladi. MB modifikatorlar asosida tez qotuvchan, yuqori markali, harakatchan (22-24 sm), suv va gazni kam o‘tkazuvchi (W16...W20), sovuqqa va yuqori haroratga (400°S) chidamli.
- 37. “Relaksol” tipidagi qo‘shimchalar** - qotish jarayonini tezlashtiruvchi va muzlashga qarshi moddalar bo‘lib, beton texnologiyasida energiya tejamkorlikni ta’minlaydi. “Relaksol” tipidagi qo‘shimchalarga “Relamiks-1” va “Relamiks-2” sement massasiga nisbatan 0,6 % qo‘shilganda teng harakatchan betonlarning siqilishga mustahkamligi 1 sut. 55 va 75%, 3 sut. 65 va 80 % mutanosib ravishda oshadi. Natriy tiosulfati va rodanidi asosida S-3 superplastifikatori qo‘shib o‘ta yuqori samarali “Relamiks” tipidagi kompleks qo‘shimchalar tayyorlanadi.
- 38. Nanodispers qo‘shimchali betonlar** - mikrokremnyozem, mikroglinazyom, metakaolin va sh.k. tarkibida bo‘lgan, aktiv amorflashgan oksidlar bilan sement sistemalarini yuqori aktiv qo‘shimchalar sifatida modifikatsiyalash. Nanoqo‘shimcha zarrachalar o‘lchami $1...10 \text{ nm}$ bo‘lib, kolloid darajasidagi dispersiyadir. seolitlar asosidagi nanoqo‘shimchalar sement sistemalariga (massaga nisbatan) 0,35% gacha qo‘shiladi. Bunda 28 sut. keyingi markadagi 50% tashkil etadi.
- 39. Mikrokremnezyom** - aktiv mineral qo‘shimcha bo‘lib, reaksiyaga kirishish xolatida bo‘lgan amorf kremniy ikki oksididir (SiO_2). U ferrosilitsiya ishlab

chiqarishda qo‘shimcha mahsulot bo‘lib, 1700⁰S haroratda kondensatsiyalangan kukun xolatida bo‘ladi. Nanokremnezyom SiO₂ o‘rtacha o‘lchamlari 15 nm atrofida bo‘lib, mikrokremnyozem zarrachalari o‘lchamlaridan o‘nlab marta kichik bo‘ladi, uning solishtirma yuzasi juda katta 30...3000 m²/g sun‘iy kremniy kislotasidir. Mikrokremnyozem sement sistemalarining mustahkamligini, sovuqqa, kimyoviy muxitlarga chidamliligini oshiradi.

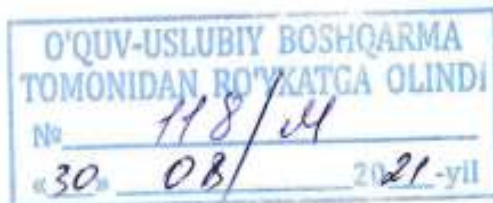
- 40. Polimerli nanokompozitlar** - polimerlar, qatlamli silikatlar (betonit, montmorillonit va sh.k.), sirt-aktiv moddalardan iborat maxsus yuqori texnologik jarayonlar natijasida olingan. Ba’zi klassdagi glinasimon minerallar qatlamli alyumosilikatlarga kiradi, ularning polimerlar bilan sintezi natijasida olingan zarrachalar o‘lchamlari-qalinligi 1nm atrofida va diametri 250dan 1000 nm gacha bo‘ladi. Olingan nanokompozitlar istalgan yo‘nalishda boshqariladigan strukturali va xossalari yaxshilangan qurilish kompozitlari tayyorlashda ishlatiladi.
- 41. Yog‘och payraxali plitalar** - yog‘och payraxasi (juni) va fenol-farmaldegid yoki karbamid-farmaldegid smolalari (7-9%) asosida tayyorlanadi. Material tarkibida 90% organik tolasimon xom ashyo bo‘ladi. Material sifatini oshirish uchun gidrofob, difil kimyoviy moddalar, antiseptiklar va antipirenlar kiritiladi.
- 42. Yog‘och tolali plitalar** - yog‘och tolalari, makulatura, jo‘xori, g‘o‘za, kanop poyasi, poxol va sh.k. ga polimer bog‘lovchilar qo‘shilib issiq holda presslab olinadi. Issiqlik o‘tkazuvchanligi 0,07 Vt/m.⁰S.
- 43. Fibrolit plitalari** - yog‘och juni mineral bog‘lovchilar portlansement asosida olinadi. Yog‘och juni (uzunligi 200-500mm, tola) yel, lipa, osina, qarag‘aydan tayyorlanadi. Issiqlik o‘tkazuvchanligi 0,1-0,15 Vt/m.⁰S.
- 44. Arbolit plitalari (bloklari)** - qisqa tolali organik to‘ldirgichlar (yog‘och qipig‘i, payraxa, g‘o‘za va kanop poyasi, poxol va sh.k.) va mineral

bog'lovchilar (portlandsement, shlak-ishqorli bog'lovchi va boshq.) asosida tayyorlanadi. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti 0,08-0,12 Vt/m.⁰S.

- 45. Ko'pik-polistirol** - polistirolga g'ovak hosil qiluvchi komponentlar qo'shib tayyorlanadi. Uning o'rtacha zichligi 25-40 kg/m³, yedirilishga bardoshli, suv va kimyoviy muhitlarga chidamli, issiqlik o'tkazuvchanligini $0,05 \frac{Bm}{m \cdot ^0C}$, ishlatilish harorati 70⁰S gacha. Uning kirishishini bitum – elastomer qoplama bilan yonuvchanligini antipiren qo'shib kamaytirish mumkin.

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

TOSHKENT ARHITEKTURA-QURILISH INSTITUTI



ISSIQLIK IZOLYATSIYALOVCHI MATERIALLARNING
INNOVATSION TEXNOLOGIYASI

FANINING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	700 000	–	Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta'lim sohasi:	730000	–	Arxitektura va qurilish
Magistratura mutaxassisligi:	70730601	–	Devorbop va pardozbop qurilish materiallari texnologiyasi

Fan/modul kodi IIMIT1104		O‘quv yili 2021-2022	Semestr 1-2	ECTS - Kreditlar 4-4	
Fan/modul turi Majburiy		Ta’lim tili O‘zbek		Haftadagi dars soatlari 4	
1.	Fanning nomi		Auditoriya mashg‘ulotlari (soat)	Mustaqil ta’lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning innovatsion texnologiyasi		120	120	240
2.	I. Fanning mazmuni				
	Fanni o‘qitishdan maqsad – talabalarda bino va inshootlarni loyihalashda O‘zbekistonda va rivojlangan xorijiy davlatlarda ishlab chiqarilayotgan zamonaviy qurilish materiallari va buyumlarini tanlab ishlatishni chuqur biladigan muxandis tayyorlash, qurilish materiallarini ishlab chiqarish, ulardan foydalanish tasavvuriga ega bo‘lishi; tabiiy resurs bo‘lgan pardozbop tosh konlaridan oqilona foydalanish, shuningdek, marmar va granit bloklarni qazib olishda ularni to‘la qayta ishlash va tegishli tartibda bino va inshootlarni pardozlash, hozirgi zamon talabiga ko‘ra energiya samaradorlik nuqtai nazaridan takomillashtirish, ularni turli maqsadlar uchun ishlatish mumkinligini asoslash, texnik xossalarini saqlagan xolda, ularning massasini yengillashtirish va ishlab chiqarishda energiya va resurs tejamkor texnologiyalarni ta’minlash bo‘yicha ko‘nikmasini hosil qilishdan iborat. Fanning vazifasi - magistr'larga yuqori malakali mutaxassislar tayyorlashda zamonaviy va innovatsion texnologiyalarga asoslangan issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarining tarkibi, tuzilishi va xossalarini bilgan holda loyihalar tuzish ko‘nikmasini hosil qilishdan iborat.				
II. Asosiy nazariy qism (ma’ruza mashg‘ulotlari)					
II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:					
1-mavzu. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar va issiqlik harakati to‘g‘risida asosiy tushunchalar					
Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar to‘g‘risida tushuncha, ularni qo‘llashdan maqsad. Issiqlik energiyasi to‘g‘risida tushuncha. Issiqlikning tabiati. Issiqlik energiyasini binoda, xona ichida, to‘suvcchi konstruksiya bo‘ylab harakati.					

2-mavzu. Bino qismlarida issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar va buyumlarni qo'llanishi

Bino va xona qismlarida issiqlik almashinuvi. Tom izolyatsiyasi, mansardali tomlar. Shift, devorlar va pol issiqlik izolyatsiyasi. Eshik va deraza romlari, shisha paketlar, vitraj oynalar. Ventilyatsiya. Energiya va resurstejamkor ekologik xavfsiz texnologiyalar.

3-mavzu. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar tasnifi

Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning tasniflanishi. Tuzilishi, xomashyosi va bog'lovchi turiga ko'ra, bo'shliqlarning strukturasi ko'ra, tayyorlash texnologiyasiga ko'ra tasniflanishi.

4-mavzu. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar xossalari

Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning mikro va makro strukturasi. Fizik xossalari. Issiqlik-fizik xossalari. Gidrofizik xossalari. Fizik-mexanik xossalari. Kimyoviy xossalari. Xossalarning material strukturasi ko'ra bog'liqligi.

5-mavzu. Tolali materiallar

Norganik issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar. Tolali materiallar. Bazalt tolali materiallar, Shisha tolali materiallar, Asbest tolali materiallar. Mineral paxta va plitalar. Tuzilishi, tayyorlash texnologiyasi. Ishlatish joyi. Ularning xossalari. O'ziga xos xususiyatlari. Energiya va resurstejamkor ekologik xavfsiz texnologiyalar.

6-mavzu. Ko'pchitilgan materiallar

Ko'pchitilgan materiallar. Vulkanitli buyumlar, diatomit va trepel. Ko'pchitilgan perlit. Ko'pchitilgan vermikulit. Ko'pchitilgan shisha. Tuzilishi, tayyorlash texnologiyasi. Ishlatish joyi. Ularning xossalari. O'ziga xos xususiyatlari. Energiya va resurstejamkor ekologik xavfsiz texnologiyalar.

7-mavzu. G'ovakli materiallar

G'ovakli materiallar. Keramik buyumlar, keramzit. Ko'pikbeton. Gaz-beton, gaz-silikatli beton. O'ta yengil karbamid betonlar. Tuzilishi, tayyorlash texnologiyasi. Ishlatish sohasi. Ularning xossalari. O'ziga xos xususiyatlari. Energiya va resurstejamkor ekologik xavfsiz texnologiyalar.

8-mavzu. Polimerli issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar

Organik issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar. Polimerli issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar. Ko'pik-poliuretan va u asosidagi buyumlar. Ko'pik-polistirol. Ko'pik-polivinilxlorid. Ko'pik polietilen. Yacheykali plastmassalar. Tuzilishi. Ishlatish joyi. Ularning xossalari. O'ziga xos xususiyatlari. Polimerbetonlar. Energiya va resurstejamkor ekologik xavfsiz texnologiyalar.

9-mavzu. O'simliklar asosida olingan issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar

O'simliklar asosida olingan issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar. Arbolit. Yog'och-payraxali plitalar. Yog'och-tolali plitalar. Fibrolit. Tuzilishi. Ishlatish joyi. Ularning xossalari. O'ziga xos xususiyatlari. Energiya va resurstejamkor ekologik xavfsiz texnologiyalar.

10-mavzu. Yuqori samarali issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar

Shisha sferalari. Keramik sferalar. Sementli sferalar. Yuqori issiqlik izolyatsiyalovchi keramik materiallar. Issiqlik izolyatsiyalovchi lok va bo'yoq materiallar. Energiya va resurstejamkor ekologik xavfsiz texnologiyalar.

11-mavzu. Issiqlik izolyatsiyalovchi fasad konstruksiyalar (tizimlar)

Fasad tizimlari. Havo tirqishli osma fasadlar. Fasad timlarida ishlatiladigan issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar. Sendvich panellar. Akvapanelalar. Mahalliy KNAUF materiallari, buyumlari va konstruksiyalari.

12-mavzu. Issiqlik izolyatsiyalovchi energiyasamarali shisha konstruksiyalar (tizimlar)

Issiqlik izolyatsiyalovchi shisha konstruksiyalar. Ko'pkamerali shishapaketlar. Oynali fasad tizimlari. Kichik emissiyali oynalar.

13-mavzu. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning mustahkamligi va ekspluatatsion xossalarini yaxshilash

Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning mustahkamligi. Dispers fibroarmatura. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning issiqqa, olovga va sovuqbardoshligi. Gidrofobizatsiyalash va boshqa texnologik tadbirlar.

14-mavzu. QMQ 2.01.04-97* Qurilish issiqlik texnikasi

Qurilish me'yorlari va qoidalari. QMQ 2.01.04-97* "Qurilish issiqlik texnikasi" xujjatining qayta nashr etilishi. QMQdan foydalanish to'g'risida tushunchalar. QMQ 2.01.04-97*da keltirilgan asosiy parametrlar. Energiyasamaradorlikga oid QMQ va GOSTlar, boshqa me'yoriy xujjatlar. Bu

sohadagi Davlat standartlari.

15-mavzu. To'suvchi konstruksiyalarda izolyatsiya hisobi

To'suvchi konstruksiyalarda issiqlik izolyatsiyasi hisobi. materialni hisoblashda qo'llaniladigan asosiy parametrlar. Hisoblash formulalari. Ko'p qatlamli, turli jinsli issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarni hisoblash.

16-mavzu. Sanoat issiqlik izolyatsiyalovchi buyumlar va konstruksiyalar

Sanoat jihozlarida issiqlik izolyatsiyalovchi konstruksiyalar. Quvurlarning issiqlik izolyatsiyasi. Texnologik uskunalar izolyatsiyasi. To'rtburchak kesimli gaz va havo quvurlar izolyatsiyasi. Rezervuarlar izolyatsiyasi. Tutun quvurlari (mo'ri) izolyatsiyasi.

17-mavzu. Sanoat issiqlik izolyatsiyasi hisobi

Sanoat jihozlarida issiqlik izolyatsiyasi hisobi. Izolyatsiya qilingan ob'ektning sirtidan belgilangan issiqlik oqimi zichligini ta'minlash. Quvur yoki uskuna izolyatsiyasi sirtida belgilangan xaroratni ta'minlash. Quvur ichidagi suyuqlikni muzlashdan saqlash. Izolyatsiya qilingan uskuna va quvurlarning sirtida namlikni kondensatsiyalanishini oldini olish. Yerosti ikki quvurli issiq suv tarmoqlarini issiqlik izolyatsiyasi.

18-mavzu. Issiqlik izolyatsiyalovchi konstruksiyalarning umrboqiyiligini tadqiq etish

Issiqlik izolyatsiyalovchi konstruksiyalarning umrboqiyiligi. Issiqlik izolyatsiyalovchi konstruksiyalarning umrboqiyiligiga ta'sir etuvchi omillar. Issiqlik izolyatsiyalovchi konstruksiyalarning umrboqiyiligini tadqiq etish. Korroziyadan saqlash usullari.

19-mavzu. Issiqlik izolyatsiyalovchi konstruksiyalarning namlikga bardoshligini tadqiq etish

Issiqlik izolyatsiyalovchi konstruksiyalarning namlikga bardoshligi. Issiqlik izolyatsiyalovchi konstruksiyalarning namlik ta'sirida xossalarning o'zgarishi. Issiqlik izolyatsiyalovchi konstruksiyalarning namlikga bardoshligini tadqiq etish. Gidroizolyatsiya va gidrofobizatsiyalash usullari.

20-mavzu. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning ekspluatatsion hossalarini prognozlash

	Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning ekspluatatsion hossalari. Mineral paxta asosidagi issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning ekspluatatsion hossalari ni prognozlash. Shisha tola asosidagi issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning ekspluatatsion xossalarini prognozlash. Polimerli issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning ekspluatatsion xossalarini prognozlash.
	III. Amaliy mashg‘ulotlari buyicha ko‘rsatma va tavsiyalar <u>((Laboratoriya ishlari), (Seminar mashg‘ulotlari), (Kurs ishi), (Mustaqil ta’lim) o‘quv rejada ko‘rsatilgan turi (nomi) bo‘yicha yoziladi)</u> Amaliy mashg‘ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi: 1. Issiqlik energiyasi va issiqlik harakati hamda bino elementlarida issiqlik yo‘qotilishi. 2. Issiqlikning tabiati. Bino qisimlarida qo‘llaniladigan issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar. Issiqlik energiyasini binoda, xona ichida, to‘sovchi konstruktsiya bo‘ylab harakati. 3. Tom izolyatsiyasi, mansardali tomlar. Shift, devorlar va pol issiqlik izolyatsiyasi. 4. Eshik va deraza romlari, shisha paketlar, vitraj oynalar. Ventilyatsiya. 5. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning tuzilishi, xomashyosi va bog‘lovchi turiga ko‘ra, bo‘shliqlarning strukturasiga ko‘ra, tayyorlash texnologiyasiga ko‘ra tasniflash. 6. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning mikro va makro strukturasini misollarda o‘rganish. Fizik, issiqlik-fizik, fizik-mexanik xossalarni hisoblash, o‘lchov birliklari. Xossalarning material strukturasiga bog‘liqligini ko‘rsatib berish. 7. Bazalt tolali materiallar hossalari. 8. Shisha tolali materiallar xossalari. 9. Mineral paxta va plitalar ishlatilish joylari va xossalari. 10. Asbest tolali materiallar ishlatilish joyi va xossalari. 11. Vulkanitli buyumlar, diatomit va trepel. 12. Ko‘pchitilgan perlit. 13. Ko‘pchitilgan vermikulit. 14. Ko‘pchitilgan shisha. 15. G‘ovakli keramik buyumlar, keramzit. 16. Ko‘pikbeton. Gaz-beton, gaz-silikatli beton. 17. O‘ta yengil karamid betonlar. Polimerbetonlar. 18. Ko‘pik-poliuretan va u asosidagi buyumlar. 19. Ko‘pik-polistirol. 20. Ko‘pik-polivinilxlorid. 21. Ko‘pik polietilen.

22.	Yacheykali plastmassalar.
23.	Arbolit.
24.	Yog‘och-payraxali plitalar. Yog‘och-tolali plitalar. Fibrolit.
25.	Shisha sferalari. Keramik sferalar. Sementli sferalar. Yuqori issiqlik izolyatsiyalovchi keramik materiallar.
26.	Issiqlik izolyatsiyalovchi lok va bo‘yoq materiallar.
27.	Havo tirqishli osma fasadlar. Fasad tizimlarida ishlatiladigan issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar.
28.	Sendvich panellar.
29.	Akvapanellar.
30.	Mahalliy KNAUF materiallari, buyumlari va konstruksiyalari.
31.	Issiqlik izolyatsiyalovchi shisha konstruksiyalar.
32.	Ko‘pkamerali shishapaketlar. Oynali fasad tizimlari.
33.	Kichik emissiyali oynalar.
34.	Dispers fibroarmatura.
35.	QMQ 2.01.04-97* “Qurilish issiqlik texnikasi” asosida to‘sovchi konstruksiyalar hisobi, materiallarni tanlash, solishtirish, devor qalinligi o‘lchash.
36.	To‘sovchi konstruksiyalarda issiqlik izolyatsiyasi hisobi. Xisoblashda qo‘llaniladigan asosiy parametrlar. Hisoblash formulalari.
37.	Ko‘p qatlamli, turli jinsli issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarni hisoblash.
38.	Sanoat jihozlarida issiqlik izolyatsiyalovchi konstruksiyalar Quvurlarning issiqlik izolyatsiyasi.
39.	Texnologik uskunarlar izolyatsiyasi.
40.	To‘rtburchak kesimli gaz va havo quvurlar izolyatsiyasi.
41.	Rezervuarlar izolyatsiyasi.
42.	Tutun quvurlari (mo‘ri) izolyatsiyasi.
43.	Izolyatsiya qilingan ob‘ektning sirtidan belgilangan issiqlik oqimi zichligini ta‘minlash.
44.	Quvur yoki uskuna izolyatsiyasi sirtida belgilangan xaroratni ta‘minlash.
45.	Quvur ichidagi suyuqlikni muzlashdan saqlash.
46.	Izolyatsiya qilingan uskuna va quvurlarning sirtida namlikni kondensatsiyalanishini oldini olish.
47.	Yerosti ikki quvurli issiq suv tarmoqlarini issiqlik izolyatsiyasi.
48.	Issiqlik izolyatsiyalovchi konstruksiyalarning umrboqiyligi. Issiqlik izolyatsiyalovchi konstruksiyalarning umrboqiyligiga ta‘sir etuvchi omillar.
49.	Korroziyadan saqlash usullari.
50.	Issiqlik izolyatsiyalovchi konstruksiyalarning namlikga bardoshligi. Issiqlik izolyatsiyalovchi konstruksiyalarning namlik ta‘sirida xossalarning o‘zgarishi. Issiqlik izolyatsiyalovchi konstruksiyalarning namlikga bardoshligini tadqiq etish.
51.	Mineral paxta asosidagi issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning ekspluatatsion hossalarni prognozlash. Shisha tola asosidagi issiqlik

- izolyatsiyalovchi materiallarning ekspluatatsion xossalarini prognozlash.
52. Polimerli issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning ekspluatatsion xossalarini prognozlash.
53. Issiqlik izolyatsiyalovchi qurilish materiallarning texnologik ishlab chiqarish jarayoni sxemasini tuzish va prezentatsiya tayorlash. Bajarilgan amaliy ishlar taqdimoti.
54. Ilg'or xorijiy davlatlarda qo'llanilayotgan texnologiyasini tadbiq etish to'g'risida ma'lumotlar.
55. O'zbekistonda issiqlik izolyatsiyalovchi qurilish materiallarini ishlab chiqarish korxonalarida texnologik jarayonini tahlil qilish.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar, ularni qo'llashdan maqsad.
2. Issiqlik energiyasi.
3. Issiqlikning tabiati.
4. Issiqlik energiyasini binoda, xona ichida, to'suvchi konstruktsiya bo'ylab harakati.
5. Bino qismlarida issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar va buyumlarni qo'llanishi.
6. Bino va xona qismlarida issiqlik almashinuvi.
7. Tom izolyatsiyasi, mansardali tomlar.
8. Shift, devorlar va pol issiqlik izolyatsiyasi.
9. Deraza romlari, shisha paketlar, vitraj oynalar.
10. Eshik va ventilyatsiya.
11. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning tasniflanishi.
12. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar xossalari.
13. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning makro va mikro strukturasi.
14. QMQ 2.01.04-97* "Qurilish issiqlik texnikasi" qurilish me'yorlari va qoidalarida keltirilgan asosiy parametrlar.
15. Noorganik issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar.
16. Tolali materiallar.
17. Ko'pchitilgan materiallar.
18. G'ovakli materiallar.
19. Organik issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar.
20. Polimerli issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar.
21. O'simliklar asosida olingan issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar.
22. Innovatsion issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarda.
23. Yuqori issiqlik izolyatsiyalovchi materiallar.
24. Issiqlik izolyatsiyalovchi shisha konstruktsiyalar (tizimlar).
25. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning mustahkamligini oshirish.

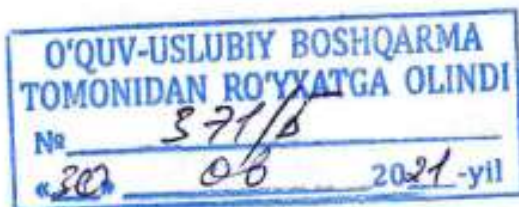
	26. To'suvchi konstruksiyalarda izolyatsiya hisobi. 27. Sanoat issiqlik izolyatsiyalovchi buyumlar va konstruksiyalar. 28. Sanoat issiqlik izolyatsiyasi hisobi. 29. Izolyatsiya qilingan ob'ektning sirtidan belgilangan issiqlik oqimi zichligini ta'minlash. 30. Quvur yoki uskuna izolyatsiyasi sirtida belgilangan xaroratni ta'minlash. Quvur ichidagi suyuqlikni muzlashdan saqlash. 31. Izolyatsiya qilingan uskuna va quvurlarning sirtida namlikni kondensatsiyalanishini oldini olish. 32. Yerosti ikki quvurli issiq suv tarmoqlarini issiqlik izolyatsiyasi. 33. Issiqlik izolyatsiyalovchi konstruksiyalarning umrboqiyligi. 34. Issiqlik izolyatsiyalovchi konstruksiyalarning namlikga bardoshligi. 35. Issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning ekspluatatsion hossalarini prognozlash. V. Kurs ishi Fan bo'yicha kurs ishi namunaviy va ishchi o'quv rejada ko'zda tutilmagan.
3.	V Ta'lim natijalari /Kasbiy kompetensiyalar Talaba bilishi kerak: • Bino va inshootlarni loyihasini yaratishda zamonaviy issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarini qo'llash tizimini, shuningdek qurilishda ishlatiladigan innovatsion texnologiyalar asosida ishlab chiqariladigan materiallarning tarkibi, tuzilishi va xossalari bo'yicha tasniflanishini bilishi bo'yicha tasavvurga ega bo'lishi; • Zamonaviy qurilish materiallarning ahamiyatini, innovatsion issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarning nomlarini, zamonaviy materialshunoslikning rivojlanish yo'nalishidan xabardor bo'lishi kerak. Qurilish materiallari va konstruksiyalarining chidamliligini va ishonchliligini oshirish bilan bog'liq iqtisodiy masalalarni bilishi zarur. Loyihani amalga oshirish jarayonida ayrim issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarni zamonaviy turlarga almashtirish usullarini bilishi va foydalana olishi; • Respublikada ishlab chiqarilayotgan turli issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarni O'rta Osiyodagi issiq iqlim sharoitini hisobga olgan holda zamonaviy materiallarning xossalarini yaxshilash ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.
4.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar;

	• interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; jamo bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	VII. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni hamda kurs ishini bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.
6.	Asosiy adabiyotlar 1. Elʼvira Aleksandrovna Lagereva. Ustroystvo i raschet teplovoy izolyatsii sentralizovannykh sistem teplosnabjeniya ob'ektov kommunalnogo i proizvodstvennogo naznacheniya. Uchebno-metodicheskoe izdanie. Templan 2017 g. 172 s. 2. Yu.P.Gorlov. Gorlov Yu.P., Merkin A.P., Ustenko A.A. <i>Texnologiya teploizolyatsionnykh i akusticheskix materialov i izdeliy. Uchebnik.</i> 2009 g. 386 s. 3. N.A.Samigov. "Energiya va resurs tejankor qurilish materiallari va texnologiyalar". O'quv qo'llanma – Toshkent: «TAQI», 2016 y. – 424 bet. 4. N.A.Samigov, <u>M.Q.Xasanova</u>, M.Sh.Mirzayeva, J.S.Zokirov. "Ikkilamchi resurslar asosida qurilish materiallari va buyumlari". O'quv qo'llanma – Toshkent: «TAQI», 2016 y. – 200 bet. 5. N.A.Samig'ov. "Qurilish materiallari va buyumlari". Darslik – Toshkent: "TAQI", 2013 y. 6. Qosimov E.U., Akbarov M. «Issiqlik izolyatsiyalovchi qurilish materiallari». - Toshkent. 2005 y. - 302 bet. Qo'shimcha adabiyotlar 7. Mirziyoev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. - Toshkent: «O'zbekiston» NMIU, 2016. – 56 b. 8. Mirziyoev Sh. M. Tanqidiy tahlil, kat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. Mamlakatimizni 2016 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning asosiy yakunlari va 2017 yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma'ruza, 2017 yil 14 yanvar. – Toshkent:

	«O‘zbekiston», 2017. – 104 b. 9. Qosimov E.U. “Qurilish materiallari” malumotnoma”. - Toshkent. 2011 y. – 496 bet. 10. Kasimov I.I. “Arzon zamonaviy qurilish materiallari”. - Toshkent. Cho‘lpon nashr. 2017 y. - 320 bet. 11. Yu.L.Bobrov, Ye.G.Ovcharenko, B.M.Shoyxet, Ye.Yu.Petuxova. “Teploizolyatsionnye materialy i konstruksii”. – M.: INFRA-M, 2003 g. 267s 12. O.A.Korchagina, V.G.Odnolko. “Teploizolyatsionnye materialy”. Uchebnoe posobie. – Tombov.: TGTU, 2004 g. 23 s. 13. S.K.Duggal Buildingmaterials (third revised edition) Allahabad, New AgeInternational (P) Ltd., 2008. 14. P.K.Mehta and P.J.M.Montiero, 1993. Concrete: Structure, Properties, and Materials, 2nd ed., Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J. 10040_01_01-26_r8kb.qxd 12/1/00 1:19 PM Page 24 Axborot manbaalari 15. www.metsominerals.com 16. www.outokumpu.com 17. www.zavodtrud.ru 18. www.technosoyz.com.ua 19. www.dakt.com 20. www.netzsch.ru 21. www.andritz.com 22. www.humboldt-wedaq.de 23. www.elevatormah.net 24. www.sibtechnik-gmbh.de
7.	Toshkent arxitektura-qurilish institutining 202__ yil “__” _____dagi ____-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan.
8.	Fan/modul uchun mas’ul: S.R.Majidov – TAQI, “Qurilish materiallari va kimyo” kafedrası mudiri, t.f.f.d., dotsent.
9.	Taqrizchilar: S.I.Axmedov – TAQI, “Qurilish materiallari va kimyo” kafedrası professor v.b., texnika fanlari nomzodi, dotsent; M.U.Karimov – Toshkent kimyo texnologiya ilmiy-tadqiqot instituti direktor o‘rinbosari, texnika fanlari doktori, katta ilmiy xodim.

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

Тошкент архитектура-қурилиш институти



“Тасдиқлайман”
Ўқув ишлари бўйича проректор

А.Ў. Мирисаев

2021 йил

**“ИССИҚЛИК ИЗОЛЯЦИЯЛОВЧИ МАТЕРИАЛЛАРНИНГ
ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯСИ”**

**ФАНИНИНГ СИЛЛАБУСИ
(ишчи ўқув дастури)**

Таълим соҳаси:	340 000	–	Архитектура ва қурилиш
Магистратура	70730601	–	Деворбоп ва пардозбоп материаллар
мутахассислик:			технологияси

Умумий ўқув соати – 240 соат

Шу жумладан:

Маъруза – 60 соат (1 семестр 30 соат, 2 семестр 30 соат)

Амалий машғулотлар – 60 соат (1 семестр 30 соат, 2 семестр 30 соат)

Мустақил таълим – 120 соат (1 семестр 60 соат, 2 семестр 60 соат)

Тошкент – 2021 й.

Фаннинг силлабуси (ишчи ўқув дастури) Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги 2021 йил “___” _____ даги ___ – сонли буйруғи билан (буйруқнинг ___ – иловаси) тасдиқланган “Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг инновацион технологияси” фани дастури асосида тайёрланган.

Фан силлабуси (ишчи ўқув дастури) Тошкент архитектура-қурилиш институти Илмий-услубий Кенгашининг 2021 йил “30” 06 даги 6 – сонли баёни билан тасдиқланган.

Тузувчи:

С.Р.Мажидов – ТАҚИ, “Қурилиш материаллари ва кимё” кафедраси мудири, техника фанлари номзоди, доцент.

Тақризчилар:

З.М.Сатторов – ТАҚИ, “Қурилиш материаллари ва кимё” кафедраси профессори, техника фанлари номзоди, профессор;

А.Ж.Ризаев – “33-Қурилиш бошқармаси” МЧЖ директори (кадрлар буюртмачиси).

ТАҚИ, Мухандислик қурилиш
инфраструктураси факультети декани:
2021 йил “28” 06

И.Ғиёсов



ТАҚИ, “Қурилиш материаллари ва кимё”
кафедраси мудири:
2021 йил “07” 06

С.Мажидов

Фан Силлабуси

Фан тўғрисида маълумот

Фан шифри: **ИМТ1104**

Фан номи: **Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг инновацион технологияси**

Семестр/Йил: **1-2-семестр/ 2021-2022 ўқув йили**

Кафедра: **Қурилиш материаллари ва кимё кафедраси**

Соатлар/кредитлар миқдори: **6-6 ECTS (120 аудитория соати)**

Маъруза	Амалий машғулот	Лаборатория	Баҳолаш	Жами
1-семестр				
30	30		5	60
2-семестр				
30	30		5	60
Жами:				
60	60		5	120

Фан бўйича машғулотларнинг жойлашуви:

Аудитория вақти: Дарс жадвалига асосан

Талаблар: Ўқув курсини ўзлаштириш

Фан учун масъул кафедра: Қурилиш материаллари ва кимё

Дарс машғулоти олиб боровчи профессор-ўқитувчи тўғрисида маълумот

Ўқитувчи: **Мажидов Самариддин Рашид ўғли**

Кафедра жойлашган жойи: **ТАҚИ, МҚИФ, 3-ўқув биноси, 101-хона**

Телефон: **71-234-13-02** иш телефони

E-mail: samariddin_84@mail.ru

Иш вақти: **6 соат**

I. Фан тавсифи

Фанни ўқитишдан мақсад – магистрантларда бино ва иншоотларни лойиҳалашда Ўзбекистонда ва ривожланган хорижий давлатларда ишлаб чиқарилаётган замонавий қурилиш материаллари ва буюмларини танлаб ишлатишни чуқур биладиган муҳандис тайёрлашдир.

Фаннинг вазифаси – магистрларга юқори малакали мутахассислар тайёрлашда замонавий ва инновацион технологияларга асосланган иссиқлик изоляцияловчи материалларининг таркиби, тузилиши ва хоссаларини билган ҳолда лойиҳалар тузишга қодир бўлиши керак.

II. Фаннинг мақсади

Ушбу Силлабус асосида фаннинг мақсадларини тавсифлайди. Бу талабаларга иктисодий билимларнинг назарий асосларини, иккиламчи ресурслар асосида олинadиган боғловчиларнинг асосий тушунчалари ва категорияларини, иккиламчи ресурслар асосида олинadиган қурилиш материалларини ишлаб чиқаришдаги қонунлар ва тамойилларини ўргатиш ҳамда уларни амалда татбиқ этиш кўникмасини ҳосил қилиш.

Фанни ўқитишдан мақсад – магистрантларда бино ва иншоотларни лойиҳалашда Ўзбекистонда ва ривожланган хорижий давлатларда ишлаб чиқарилаётган замонавий қурилиш материаллари ва буюмларини танлаб ишлатиш уларни ишлатиш соҳаларини белгилаш каби билим, кўникма ва малакаларни шакллантиришдир.

Ушбу мақсадга эришиш учун фан талабаларни назарий билимлар, амалий кўникмалар, қурилиш жараёнларга услубий ёндошув ҳамда илмий дунёқарашини шакллантириш вазифаларини бажаради.

III. Таълим бериш натижалари

Билиш ва тушуниш жиҳатидан:

- Ўтказилаётган таҳлилларга асосланиб эмпирик усулларни баҳолай олиш;
- Ушбу йўналишдаги тадқиқотчиларнинг ишларини баҳолай олиш;
- Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг инновацион технологияси ёрдамида қурилиш материалларини ишлаб чиқаришга таълуқли бўлган энг самарали адабиётларни ажратиб ола билиш;
- Назарий моделларни таҳлил қила олиш ва асосий механизмларни тушуниш;
- Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг инновацион технологияси мавзусига тегишли маълумотларни йиғиш;
- Ўтказилаётган таҳлилларда ўзларининг эмпирик билимларини қўллай олиш;
- Ўз фикрини билдира олиши ва уларни ҳимоялай олиш;
- Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг инновацион технологияси асосида олинadиган қурилиш материаллари ва буюмларини ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлган маълумотларни таҳлил қила олиш.

IV. Таълим бериш усуллари

- Амалий таълим;
- Жараёнга йўналтирилган таълим;
- Мунозара;
- Лойиҳавий ишлар;

- Мустақил ўрганиш;
- Такдимот;
- Ёзув портфолио киритиш;
- Сўров ўтказиш.

V. Фаннинг таркибий тузилиши:

Дарс	Мавзулар	Маъруза, амалий ва лаборатория машгулотлар режаси	Соат		
			Маъруза машгулотлари	Амалий машгулотлари	Лаборатория машгулотлари
I-семестр					
1.	Иссиқлик изоляцияловчи материаллар ва иссиқлик ҳаракати тўғрисида асосий тушунчалар.	Иссиқлик изоляцияловчи материаллар тўғрисида тушунча, уларни қўллашдан мақсад. Иссиқлик энергияси тўғрисида тушунча. Иссиқликнинг табиати. Иссиқлик энергиясини бинода, хона ичида, тўсувчи конструкция бўйлаб ҳаракати.	2	2	
2.	Бино қисмларида иссиқлик изоляцияловчи материаллар ва буюмларни қўлланиши	Бино ва хона қисмларида иссиқлик алмашинуви. Том изоляцияси, мансардали томлар. Шифт, деворлар ва пол иссиқлик изоляцияси. Эшик ва дераза ромлари, шиша пакетлар, витраж ойналар. Вентиляция. Энергия ва ресурстежамкор экологик хавфсиз технологиялар.	2	2	
3.	Иссиқлик изоляцияловчи материаллар таснифи	Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг таснифланиши. Тузилиши, ҳолаҳва ва боғловчи турига кўра, бўшлиқларнинг структурасига кўра, тайёрлаш технологиясига кўра таснифланиши.	2	2	
4.	Иссиқлик изоляцияловчи материаллар хоссалари	Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг микро ва макро структураси. Физик хоссалар. Иссиқлик-физик хоссалар. Гидрофизик хоссалар. Физик-механик	2	2	

		хоссалар. Кимёвий хоссалар. Хоссаларнинг материал структурасига боғлиқлиги.			
5.	Иссиқлик изоляцияловчи материаллар хоссалари (давоми)	Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг микро ва макро структураси. Физик хоссалар. Иссиқлик-физик хоссалар. Гидрофизик хоссалар. Физик-механик хоссалар. Кимёвий хоссалар. Хоссаларнинг материал структурасига боғлиқлиги.	2	2	
6.	Толали материаллар	Норганик иссиқлик изоляцияловчи материаллар. Толали материаллар. Базальт толали материаллар, Шиша толали материаллар, Асбест толали материаллар. Минерал пахта ва плиталар. Тузилиши, тайёрлаш технологияси. Ишлатиш жойи. Уларнинг хоссалари. Ўзига хос хусусиятлари. Энергия ва ресурстежамкор экологик хавфсиз технологиялар.	2	2	
7.	Толали материаллар (давоми)	Норганик иссиқлик изоляцияловчи материаллар. Толали материаллар. Базальт толали материаллар, Шиша толали материаллар, Асбест толали материаллар. Минерал пахта ва плиталар. Тузилиши, тайёрлаш технологияси. Ишлатиш жойи. Уларнинг хоссалари. Ўзига хос хусусиятлари. Энергия ва ресурстежамкор экологик хавфсиз технологиялар.	2	2	
8.	Кўпчигитилган материаллар	Кўпчигитилган материаллар. Вулканигли буюмлар, диатомит ва трепел. Кўпчигитилган перлит. Кўпчигитилган вермикулит. Кўпчигитилган шиша.	2	2	

		Тузилиши, тайёрлаш технологияси. Ишлатиш жойи. Уларнинг хоссалари. Ўзига хос хусусиятлари. Энергия ва ресурстежамкор экологик хавфсиз технологиялар.			
9.	Кўпчитилган материаллар (давоми)	Кўпчитилган материаллар. Вулканитли буюмлар, диатомит ва трепел. Кўпчитилган перлит. Кўпчитилган вермикулит. Кўпчитилган шиша. Тузилиши, тайёрлаш технологияси. Ишлатиш жойи. Уларнинг хоссалари. Ўзига хос хусусиятлари. Энергия ва ресурстежамкор экологик хавфсиз технологиялар.	2	2	
10.	Говакли материаллар	Говакли материаллар. Керамик буюмлар, керамзит. Кўпикбетон. Газ-бетон, газ-силикатли бетон. Ўта енгил карбамид бетонлар. Тузилиши, тайёрлаш технологияси. Ишлатиш соҳаси. Уларнинг хоссалари. Ўзига хос хусусиятлари. Энергия ва ресурстежамкор экологик хавфсиз технологиялар.	2	2	
11.	Говакли материаллар (давоми)	Говакли материаллар. Керамик буюмлар, керамзит. Кўпикбетон. Газ-бетон, газ-силикатли бетон. Ўта енгил карбамид бетонлар. Тузилиши, тайёрлаш технологияси. Ишлатиш соҳаси. Уларнинг хоссалари. Ўзига хос хусусиятлари. Энергия ва ресурстежамкор экологик хавфсиз технологиялар.	2	2	
12.	Полимерли иссиқлик изоляцияловчи материаллар	Органик иссиқлик изоляцияловчи материаллар. Полимерли иссиқлик изоляцияловчи материаллар. Кўпик-полиуретан ва у асосидаги	2	2	

		буюмлар. Кўпик-полистирол. Кўпик-поливинилхлорид. Кўпик полиэтилен. Ячейкали пластмассалар. Тузилиши. Ишлатиш жойи. Уларнинг хоссалари. Ўзига хос хусусиятлари. Полимербетонлар. Энергия ва ресурстежамкор экологик хавфсиз технологиялар.			
13.	Полимерли иссиқлик изоляцияловчи материаллар (давоми)	Органик иссиқлик изоляцияловчи материаллар. Полимерли иссиқлик изоляцияловчи материаллар. Кўпик-полиуретан ва у асосидаги буюмлар. Кўпик-полистирол. Кўпик-поливинилхлорид. Кўпик полиэтилен. Ячейкали пластмассалар. Тузилиши. Ишлатиш жойи. Уларнинг хоссалари. Ўзига хос хусусиятлари. Полимербетонлар. Энергия ва ресурстежамкор экологик хавфсиз технологиялар.	2	2	
14.	Ўсимликлар асосида олинган иссиқлик изоляцияловчи материаллар	Ўсимликлар асосида олинган иссиқлик изоляцияловчи материаллар. Арболит. Ёғоч-пайрахали плиталар. Ёғоч-толали плиталар. Фибролит. Тузилиши. Ишлатиш жойи. Уларнинг хоссалари. Ўзига хос хусусиятлари. Энергия ва ресурстежамкор экологик хавфсиз технологиялар.	2	2	
15.	Юқори самарали иссиқлик изоляцияловчи материаллар	Шинша сфералари. Керамик сфералар. Цементли сфералар. Юқори иссиқлик изоляцияловчи керамик материаллар. Иссиқлик изоляцияловчи лок ва бўёқ материаллар. Энергия ва ресурстежамкор экологик хавфсиз технологиялар.	2	2	

Жами:			30	30	
2-семестр					
1.	Иссиқлик изоляцияловчи фасад конструкциялар (тизимлар)	Фасад тимлари. Ҳаво тиркишли осма фасадлар. Фасад тимларида ишлатиладиган иссиқлик изоляцияловчи материаллар. Сандвич панеллар. Аквапанеллар. Маҳаллий КНАУФ материаллари, буюмлари ва конструкциялари.	2	2	
2.	Иссиқлик изоляцияловчи фасад конструкциялар (тизимлар) (давоми)	Фасад тимлари. Ҳаво тиркишли осма фасадлар. Фасад тимларида ишлатиладиган иссиқлик изоляцияловчи материаллар. Сандвич панеллар. Аквапанеллар. Маҳаллий КНАУФ материаллари, буюмлари ва конструкциялари.	2	2	
3.	Иссиқлик изоляцияловчи энергиясамарали шиша конструкциялар (тизимлар)	Иссиқлик изоляцияловчи шиша конструкциялар. Купкамерали шиша пакетлар. Ойнали фасад тимлари. Кичик эмиссияли ойналар.	2	2	
4.	Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг мустаҳкамлиги ва эксплуатацион хоссаларини яхшилаш	Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг мустаҳкамлиги. Дисперс фиброарматура. Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг иссиққа, оловга ва совукбардошлиги. Гидрофобизациялаш ва бошқа технологик тадбирлар.		2	
5.	Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг мустаҳкамлиги ва эксплуатацион хоссаларини яхшилаш (давоми)	Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг мустаҳкамлиги. Дисперс фиброарматура. Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг иссиққа, оловга ва совукбардошлиги. Гидрофобизациялаш ва бошқа технологик тадбирлар.	2	2	

6.	Тўсувчи конструкцияларда изоляция ҳисоби ҚМҚ 2.01.04-97* Қурилиш иссиқлик техникаси	Қурилиш меъёрлари ва қоидалари. ҚМҚ 2.01.04-97* "Қурилиш иссиқлик техникаси" ҳужжатининг қайта нашр этилиши. ҚМҚдан фойдаланиш тўғрисида тушунчалар. ҚМҚ 2.01.04-97*да келтирилган асосий параметрлар. Энергиясамардорликга оид ҚМҚ ва ГОСТлар, бошқа меърий ҳужжатлар. Бу соҳадаги Давлат стандартлари.	2	2	
7.	Тўсувчи конструкцияларда изоляция ҳисоби	Тўсувчи конструкцияларда иссиқлик изоляцияси ҳисоби. материални ҳисоблашда қўлланиладиган асосий параметрлар. Ҳисоблаш формулалари. Қўп қатламли, турли жинсли иссиқлик изоляцияловчи материалларни ҳисоблаш.	2	2	
8.	Тўсувчи конструкцияларда изоляция ҳисоби (давоми)	Тўсувчи конструкцияларда иссиқлик изоляцияси ҳисоби. материални ҳисоблашда қўлланиладиган асосий параметрлар. Ҳисоблаш формулалари. Қўп қатламли, турли жинсли иссиқлик изоляцияловчи материалларни ҳисоблаш.	2	2	
9.	Саноат иссиқлик изоляцияловчи буюмлар ва конструкциялар	Саноат жиҳозларида иссиқлик изоляцияловчи конструкциялар. Қувурларнинг иссиқлик изоляцияси. Технологик ускуналар изоляцияси. Тўртбурчак кесимли газ ва ҳаво қувурлар изоляцияси. Резервуарлар изоляцияси. Тугун қувурлари (мўри) изоляцияси.	2	2	
10.	Саноат иссиқлик изоляцияловчи буюмлар ва	Саноат жиҳозларида иссиқлик изоляцияловчи конструкциялар.	2	2	

	конструкциялар (давоми)	Кувурларнинг иссиқлик изоляцияси. Технологик ускуналар изоляцияси. Тўртбурчак кесимли газ ва ҳаво кувурлар изоляцияси. Резервуарлар изоляцияси. Тутун кувурлари (мўри) изоляцияси.			
11.	Саноат иссиқлик изоляцияси ҳисоби	Саноат жиҳозларида иссиқлик изоляцияси ҳисоби. Изоляция қилинган объектнинг сиртидан белгиланган иссиқлик оқими зичлигини таъминлаш. Кувур ёки ускуна изоляцияси сиртида белгиланган ҳароратни таъминлаш. Кувур ичидаги суюқликни музлашдан сақлаш. Изоляция қилинган ускуна ва кувурларнинг сиртида намликни конденсацияланишини олдини олиш. Ерости икки кувурли иссиқ сув тармоқларини иссиқлик изоляцияси.	2	2	
12.	Иссиқлик изоляцияловчи конструкцияларнинг умрбоқийлигини тадқиқ этиш	Иссиқлик изоляцияловчи конструкцияларнинг умрбоқийлиги. Иссиқлик изоляцияловчи конструкцияларнинг умрбоқийлигига таъсир этувчи омиллар. Иссиқлик изоляцияловчи конструкцияларнинг умрбоқийлигини тадқиқ этиш. Коррозиядан сақлаш усуллари.	2	2	
13.	Иссиқлик изоляцияловчи конструкцияларнинг намликга бардошлигини тадқиқ этиш	Иссиқлик изоляцияловчи конструкцияларнинг намликга бардошлиги. Иссиқлик изоляцияловчи конструкцияларнинг намлик таъсирида хоссаларининг ўзгариши. Иссиқлик изоляцияловчи конструкцияларнинг намликга бардошлигини тадқиқ этиш. Гидроизоляция ва	2	2	

Активация:
Чтобы актив

		гидрофобизациялаш усуллари.			
14.	Иссиқлик изоляцияловчи конструкцияларнинг намликга бардошлигини тадқиқ этиш (давоми)	Иссиқлик изоляцияловчи конструкцияларнинг намликга бардошлиги. Иссиқлик изоляцияловчи конструкцияларнинг намлик таъсирида хоссаларининг ўзгариши. Иссиқлик изоляцияловчи конструкцияларнинг намликга бардошлигини тадқиқ этиш. Гидроизоляция ва гидрофобизациялаш усуллари.	2	2	
15.	Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг эксплуатацион хоссаларини прогноزلаш	Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг эксплуатацион хоссалари. Минерал пахта асосидаги иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг эксплуатацион хоссаларини прогноزلаш. Шиша тола асосидаги иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг эксплуатацион хоссаларини прогноزلаш. Полимерли иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг эксплуатацион хоссаларини прогноزلаш.	2	2	
Жами:			30	30	
Умумий жами:			60	60	

VI. Мустақил таълим ва мустақил ишлар

Мустақил таълим учун 1-семестрга тавсия этиладиган мавзулар:

1. Иссиқлик изоляцияловчи материаллар, уларни қўллашдан мақсад.
2. Иссиқлик энергияси.
3. Иссиқликнинг табиати.
4. Иссиқлик энергиясини бинода, хона ичида, тўсувчи конструкция бўйлаб ҳаракати.
5. Бино қисмларида иссиқлик изоляцияловчи материаллар ва буюмларни қўлланиши.
6. Бино ва хона қисмларида иссиқлик алмашинуви.
7. Том изоляцияси, мансардали томлар.

8. Шифт, деворлар ва пол иссиқлик изоляцияси.
9. Дераза ромлари, шиша пакетлар, витраж ойналар.
10. Эшик ва вентиляция.
11. Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг таснифланиши.
12. Иссиқлик изоляцияловчи материаллар хоссалари.
13. Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг макро ва микро структураси.
14. ҚМҚ 2.01.04-97* "Қурилиш иссиқлик техникаси" қурилиш меъёрлари ва қоидаларида келтирилган асосий параметрлар.
15. Ноорганик иссиқлик изоляцияловчи материаллар.
16. Толали материаллар.
17. Кўпчитилган материаллар.

Мустақил таълим учун 2-семестрга тавсия этиладиган мавзулар:

1. Ғовакли материаллар.
2. Органик иссиқлик изоляцияловчи материаллар.
3. Полимерли иссиқлик изоляцияловчи материаллар.
4. Ўсимликлар асосида олинган иссиқлик изоляцияловчи материаллар.
5. Инновацион иссиқлик изоляцияловчи материалларда.
6. Юкори иссиқлик изоляцияловчи материаллар.
7. Иссиқлик изоляцияловчи шиша конструкциялар (тизимлар).
8. Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг мустаҳкамлигини ошириш.
9. Тўсувчи конструкцияларда изоляция ҳисоби.
10. Саноат иссиқлик изоляцияловчи буюмлар ва конструкциялар.
11. Саноат иссиқлик изоляцияси ҳисоби.
12. Изоляция қилинган объектнинг сиртидан белгиланган иссиқлик оқими зичлигини таъминлаш.
13. Қувур ёки ускуна изоляцияси сиртида белгиланган ҳароратни таъминлаш. Қувур ичидаги суюқликни музлашдан сақлаш.
14. Изоляция қилинган ускуна ва қувурларнинг сиртида намликни конденсацияланишини олдини олиш.
15. Ерости икки қувурли иссиқ сув тармоқларини иссиқлик изоляцияси.
16. Иссиқлик изоляцияловчи конструкцияларнинг умрбоқийлиги.
17. Иссиқлик изоляцияловчи конструкцияларнинг намликга бардошлилиги.
18. Иссиқлик изоляцияловчи материалларнинг эксплуатацион хоссаларини прогнозлаш.

VII. Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлар ҳамда ахборот манбаалари

Асосий адабиётлар

1. N.A.Samigov. "Energiya va resurs tejamkor qurilish materiallari va texnologiyalar". O'quv qo'llanma – Toshkent: «TAQI», 2016 y. – 424 bet.
2. N.A.Samigov, M.Q.Xasanova, M.Sh.Mirzayeva, J.S.Zokirov. "Ikkilamchi resurslar asosida qurilish materiallari va buyumlari". O'quv qo'llanma – Toshkent: «TAQI», 2016 y. – 200 bet.

3. Н.А.Самигов. "Қурилиш материаллари ва буюмлари". Дарслик – Тошкент: "ТАКИ", 2013 й.
4. Қосимов Э.У., Самигов Н.А. "Қурилиш материалларидан тажриба ишлари". - Тошкент. "Чўлпон", 2013 й. - 335 бет.
5. Қосимов Э.У., Акбаров М. «Иссиқлик изоляцияловчи қурилиш материаллари». - Тошкент. 2005 й. - 302 бет.

Қўшимча адабиётлар

6. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. - Тошкент: «Ўзбекистон» НМИУ, 2016. – 56 б.
7. Мирзиёев Ш. М. Танқидий таҳлил, катъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. Мамлакатимизни 2016 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг асосий яқунлари ва 2017 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги маъруза, 2017 йил 14 январь. – Тошкент: «Ўзбекистон», 2017. – 104 б.
8. Қосимов Э.У. "Қурилиш материаллари" маълумотнома". - Тошкент. 2011 й. – 496 бет.
9. Қосимов И.И. "Арзон замонавий қурилиш материаллари". - Тошкент. Чўлпон нашр. 2017 й. - 320 бет.
10. Ю.Л.Бобров, Е.Г.Овчаренко, Б.М.Шойхет, Е.Ю.Петухова. "Теплоизоляционные материалы и конструкции". – М.: ИНФРА-М, 2003 г. 267с
11. О.А.Корчагина, В.Г.Однолько. "Теплоизоляционные материалы". Учебное пособие. – Томбов.: ТГТУ, 2004 г. 23 с.
12. S.K.Duggal Buildingmaterials (third revised edition) Allahabad, New AgeInternational (P) Ltd., 2008.
13. P.K.Mehta and P.J.M.Montiero, 1993. Concrete: Structure, Properties, and Materials, 2nd ed., Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J. 10040_01_01-26_r8kb.qxd 12/1/00 1:19 PM Page 24
14. Қосимов Э.У. «Қурилиш ашёлари». - Тошкент. 2004 й. - 512 бет.

Ахборот манбаалари

15. www.metsominerals.com
16. www.outokumpu.com
17. www.zavodtrud.ru
18. www.technosoyz.com.ua
19. www.dakt.com
20. www.netzsch.ru
21. www.andritz.com
22. www.humboldt-wedaq.de
23. www.elevatormah.net

VIII. Баҳолаш, баҳоларни конвертация қилиш

Талабалар билимини назорат қилиш, баҳолаш ва баҳоларни конвертация қилиш Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги томонидан 2018 йил 26 сентябрда 3069 рўйхат рақами давлат рўйхатидан ўтказилган “Олий таълим муассасаларида талабалар билимини назорат қилиш баҳолаш тизими тўғрисидаги низом”га мувофиқ амалга оширилади.

Баҳолаш усуллари	Экспресс тестлар, ёзма ишлар, оғзаки сўров, тақдиротлар ва ҳ.к.
Баҳолаш меъзонлари	5 (аъло) баҳо Талаба мустақил хулоса ва қарор қабул қилади, ижодий фикрлай олади, мустақил мушоҳада юритади, олган билимини амалда қўллай олади, фаннинг (мавзунинг) моҳиятини тушунади, билади, ифодалай олади, айтиб беради ҳамда фан (мавзу) бўйича тасаввурга эга деб топилганда. 4 (яхши) баҳо Талаба мустақил мушоҳада юритади, олган билимини амалда қўллай олади, фаннинг (мавзунинг) моҳиятини тушунади, билади, ифодалай олади, айтиб беради ҳамда фан (мавзу) бўйича тасаввурга эга деб топилганда. 3 (қониқарли) баҳо Талаба олган билимини амалда қўллай олади, фаннинг (мавзунинг) моҳиятини тушунади, билади, ифодалай олади, айтиб беради ҳамда фан (мавзу) бўйича тасаввурга эга деб топилганда. 2 (қониқарсиз) баҳо Талаба фан дастурини ўзлаштирмаган, фаннинг (мавзунинг) моҳиятини тушунмайди ҳамда фан (мавзу) бўйича тасаввурга эга эмас деб топилганда.

Талабанинг лаборатория, амалий ва мустақил таълим топшириқларини бажариши бўйича билимини баҳолаш фан ўқитувчиси томонидан 5 балли тизимда амалга оширилади.

Талабани оралиқ назорат тури бўйича баҳолашда, унинг ўқув машғулотида давомиди олган баҳолари инобатга олинади.

Оралик назоратда фан бўйича А-Е даражасига эришган талабалар якуний назоратга қўйилади.

Талабанинг оралик назорат бўйича ўзлаштирган баллари қуйидаги жадвал асосида кредит балларига ва ҳарфли тизимга ўтирилади.

Баҳоларни конвертация қилиш жадвали (5 баллик тизимдан фonzга)

5 балли	100% шкала	5 балли	100% шкала	5 балли	100% шкала
«5, аъло» А					
5,00 — 4,96	100	4,30 — 4,26	86	3,60 — 3,56	72
4,95 — 4,91	99	4,25 — 4,21	85	3,55 — 3,51	71
4,90 — 4,86	98	4,20 — 4,16	84	3,50 — 3,46	70
4,85 — 4,81	97	4,15 — 4,11	83	«3, қониқарли» D	
4,80 — 4,76	96	4,10 — 4,06	82	3,45 — 3,41	69
4,75 — 4,71	95	4,05 — 4,01	81	3,40 — 3,36	68
4,70 — 4,66	94	4,00 — 3,96	80	3,35 — 3,31	67
4,65 — 4,61	93	«4, яхши» C		«3, қониқарли» E	
4,60 — 4,56	92	3,95 — 3,91	79	3,30 — 3,26	66
4,55 — 4,51	91	3,90 — 3,86	78	3,25 — 3,21	65
«4, яхши» B		3,85 — 3,81	77	3,20 — 3,16	64
4,50 — 4,46	90	3,80 — 3,76	76	3,15 — 3,11	63
4,45 — 4,41	89	3,75 — 3,71	75	3,10 — 3,06	62
4,40 — 4,36	88	3,70 — 3,66	74	3,05 — 3,01	61
4,35 — 4,31	87	3,65 — 3,61	73	3,00	60
				«2, қониқарсиз» FX, F	
				3,0 дан кам	60 дан кам

Талабалар билимини баҳолаш тизими (Европа кредит трансфер тизими, ECTS - European Credit Transfer System).

A (90-100); B (80-89,9); C (70-79,9); D (67-69,9); E (60-66,9); FX (50-59,9); F (0-49,9).

SAVOLLAR.

7. Qanday materiallar va mahsulotlar issiqlik izolyatsiyasi deyiladi?
8. Issiqlik izolyatsion materiallar va mahsulotlar ishlab chiqarishda ishlatiladigan xomashyo.
9. Issiqlik izolyatsiyalash materiallari va mahsulotlari. Issiqlik izolyatsiyalash materiallarining asosiy ta'riflari va tasnifi.
10. Issiqlik izolyatsion materiallarning tuzilishi va asosiy xossalari.
11. Noorganik xom ashyodan issiqlik izolyatsion materiallar.
12. Organik xom ashyodan issiqlik izolyatsion materiallar.
8. G'ovakli strukturaning turlari.
60. Issiqlik izolyatsion materiallarning tasnifi.
61. G'ovakli strukturani olish usullari.
62. Issiqlik izolyatsion materiallarning asosiy xossalari.
63. Issiqlik izolyatsion materiallarni ishlab chiqarishda qanday bog'lovchilar ishlatiladi?
64. Issiqlik izolyatsiyalash materiallari va mahsulotlarining turlari.
65. Noorganik issiqlik izolyatsiya materiallarining organiklardan qanday afzalliklari bor?
66. Issiqlik izolyatsion materiallarning markasi nima deb ataladi?
67. Qanday materiallar organik issiqlik izolatsiyasi deb ataladi?
68. Organik issiqlik izolyatsiya materiallarini nomlang va ularni qo'llash sohasini ko'rsating.
69. Plastmassa asosida qanday issiqlik izolyatsion materiallar olinadi, ularning xususiyatlari va ko'lam qanday?
70. Mineral jun nima, u qanday olinadi?
71. Mineral va shisha junidan tayyorlangan mahsulotlarni nomlang, ularning xususiyatlarini ta'riflang va qo'llanilish sohasini ko'rsating.
72. Ko'pikli shisha nima va uning xususiyatlari qanday?

73. Kengaytirilgan perlit nima va u qurilishda qanday maqsadlarda ishlatiladi?
74. Elyaf taxta nima, u qanday yasaladi va qayerda ishlatiladi?
75. Termal keramikadan qanday mahsulotlarni bilasiz?
76. Issiqlik izolyatsiyalovchi asbest mahsulotlarini ayting.
77. Polimerik issiqlik izolyatsion materiallarning tasnifi.
78. Gaz bilan to'ldirilgan plastmassalarning asosiy xossalari.
79. Bino konstruksiyalarida issiqlik izolyatsiyasi ko'piklarining ishlashga chidamliligini nima aniqlaydi?
80. Ko'pikli polistirolning xususiyatlari va qo'llanilishi.
81. Kengaytirilgan polistirolli mahsulotlarni qo'llash haroratining chegaralanishi.
82. Issiqlik izolyatsiyali polistirolli ko'pikli plitalar ishlab chiqarish.
83. Bino izolyatsiya materiallari va mahsulotlarining texnologiyasi va xususiyatlari
84. Boncukli polistirolning xususiyatlari (laboratoriya ishi davomida olingan natijalar yordamida).
85. Kengaytirilgan polistirolning don tarkibini aniqlash.
86. Kengaytirilgan polistirol namunasida donning o'rtacha diametrini aniqlash.
87. Gipsli polistirolli beton tayyorlash.
88. Gips polistirolli betonning zichligi va mustahkamligining kengaytirilgan polistirol tarkibiga umumiy bog'liqligi.
89. Qanday materiallar va mahsulotlar issiqlik izolyatsiyasi deyiladi?
90. Issiqlik izolyatsion materiallar va mahsulotlar ishlab chiqarishda ishlatiladigan xomashyo.
91. Issiqlik izolyatsiyalash materiallari va mahsulotlari. Issiqlik izolyatsiyalash materiallarining asosiy ta'riflari va tasnifi.
92. Issiqlik izolyatsion materiallarning tuzilishi va asosiy xossalari.

93. Noorganik xom ashyodan issiqlik izolyatsion materiallar.
94. Organik xom ashyodan issiqlik izolyatsion materiallar.
95. G'ovakli strukturaning turlari.
96. Issiqlik izolyatsion materiallarning tasnifi.
97. G'ovakli strukturani olish usullari.
98. Issiqlik izolyatsion materiallarning asosiy xossalari.
99. Issiqlik izolyatsion materiallarni ishlab chiqarishda qanday bog'lovchilar ishlatiladi?
100. Issiqlik izolyatsiyalash materiallari va mahsulotlarining turlari.
101. Noorganik issiqlik izolyatsiya materiallarining organiklardan qanday afzalliklari bor?
102. Issiqlik izolyatsion materiallarning markasi nima deb ataladi?
103. Qanday materiallar organik issiqlik izolatsiyasi deb ataladi?
104. Organik issiqlik izolyatsiya materiallarini nomlang va ularni qo'llash sohasini ko'rsating.
105. Plastmassa asosida qanday issiqlik izolyatsion materiallar olinadi, ularning xususiyatlari va ko'lamini qanday?
106. Mineral mato nima, u qanday olinadi?
107. Mineral va shisha matoidan tayyorlangan mahsulotlarni nomlang, ularning xususiyatlarini ta'riflang va qo'llanilish sohasini ko'rsating.
108. Ko'pikli shisha nima va uning xususiyatlari qanday?
109. Kengaytirilgan perlit nima va u qurilishda qanday maqsadlarda ishlatiladi?
110. Tolali taxta nima, u qanday yasaladi va qayerda ishlatiladi?

TEST.

1. G'isht uyining jabhasiga polistirolli plitalar qanday biriktiriladi?
 - a) vintlardek yoki mixlarda
 - b) elim yoki dübel-zamburug'lar ustida
 - d) o'z-o'zidan yopishqoq asosda
2. Ko'r hududida to'quv bo'lmagan geotekstilning asosiy maqsadi nima?
 - a) bug 'va gidroizolyatsiya izolyatsiyasi
 - b) tuproqni ajratish, suvni filtrlash
 - d) uyning poydevorini namlikdan himoya qilish
3. Izolyatsiyaning "pirogi" da superdiffuzion membrananing maqsadi
 - a) namlikdan izolyatsiyani himoya qilish
 - b) shikastlanishdan himoya qilish
 - d) issiqlik yo'qotilishini kamaytirish
4. Poydevor ko'r maydonini izolyatsiya qilish uchun nima qilish kerak?
 - a) bazalt yünü
 - b) geotekstil Dornit
 - d) kengaytirilgan polistirol
5. Mineral junga bug 'to'sig'ini qaysi tomondan o'rnatish kerak?
 - a) issiq xonaning yonidan
 - b) ko'chadan yoki sovuq xonadan
 - d) izolyatsiya va devor o'rtasida
6. Plastik oynani iloji boricha tumanlashdan qanday himoya qilish kerak?
 - a) deraza yonbag'irlarini ichkaridan izolyatsiya qiling
 - b) deraza yonbag'irlarini tashqaridan izolyatsiya qiling
 - d) deraza tokchalarini sozlash
7. Qozon bacasini qanday izolyatsiya qilish kerak?
 - a) kengaytirilgan polistirol
 - b) bazalt yünü
 - d) penofol yoki izolon.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.

1. Рыбьев I. A. «Stroitel'noe materialovedenie»: - M.: Vyssh. shk., 2003.- 701 s.
2. Gorchakov G. I., Bajenov Yu. M. «Stroitel'nye materialy»: - M.: Stroyizdat, 1986.- 688 s.
3. Popov K. N. «Stroitel'nye materialy i izdeliya»: - M.: Vyssh. shk., 2002.- 367 s.
4. Axundov A., Perspektivy sovershenstvovaniya texnologii penobetona. // Stroitel'nye materialy - 2002. - №8 s.10.
5. Kireeva Yu.I., Lazarenko O.V. Stroitel'nye materialy i izdeliya. Ucheb. posobie. - Mn.: Dizayn PRO, 2001. s. 36.

INTERNET SAYTLARI

- | | |
|---|---|
| 1. <u>www.metsominerals.com</u> | 12. <u>www.akwauv.com</u> ; |
| 2. <u>www.outokumpu.com</u> | 13. <u>www.knelson.com</u> |
| 3. <u>www.zavodtrud.ru</u> | 14. <u>www.rudqormash.ru</u> |
| 4. <u>www.technosoyz.com.ua</u> | 15. <u>www.lamel-777.narod.ru</u> |
| 5. <u>www.dakt.com</u> | 16. <u>www.flexco.com</u> |
| 6. <u>www.netzsch.ru</u> | 17. <u>www.flsmidth.com</u> |
| 7. <u>www.andritz.com</u> | 18. <u>www.cetco.ru</u> |
| 8. <u>www.humboldt-wedag.de</u> | 19. <u>www.cetco-europe.com</u> |
| 9. <u>www.elevatormah.net</u> | 20. <u>www.engico.ru</u> |
| 10. <u>www.sibtechnik-qmbh.de</u> | 21. <u>www.thrane.ru</u> |
| 11. <u>www.mesutronic.ru</u> | |