

Кириш

Иссиқлик изоляция материаллари деб, юқори ғоваклика эга ва оқибатда кам иссиқлик ўтказувчан қурилиш материалларига айтилади.

Юқори ғоваклик деярли барча иссиқлик изоляция материалларининг бош ва умумий хусусияти бўлиб, уларнинг асосий техник хоссаларини аниқлайди.

Турли технологик усулларни қўллаб, иссиқлик изоляция материаллар ғоваклигини назорат қилиш ва шу ёрдамида материалларга керакли сифатларни бериш мумкин.

“Иссиқлик изоляция материаллар технологияси” фани хусусияти турли хусусият ва кўринишдаги хом ашёдан кескин фарқланувчи ишлаб чиқариш технологик чизмалари бўйича олинган ва халқ хўжалигида турли соҳаларда қўллланувчи материалларни ўрганиш билан боғлиқ.

“Иссиқлик изоляция материаллар технологияси” фанининг алоҳида бўлимлари ўхшаш ўқув фанлар билан узвий боғлиқ, масалан: минерал боғловчи моддалар ва бир қатор бошқа қурилиш материаллари технологияси.

Қўлланилаётган хом ашё ва уларни қайта ишлаш усуллари турли-туманлигига қарамасдан, барча иссиқлик изоляция материалларини ишлаб чиқаришда битта умумий ва шу билан бирга муҳим технологик масала мавжуд бу юқори ғовакли материал олишдир. Бу эса “Иссиқлик изоляция материаллар технологияси” фанининг бир ўзида бундай материаллар ишлаб чиқаришнинг кўп сонли усуллари ўрганишга имкон беради.

Иссиқлик изоляция материаллари бино ва иншоотлар қурилиш конструкциялари, шунингдек технологик аппаратуралар, иссиқлик қурилмалари ва турли трубаларни иссиқлик изоляцияси учун ишлатилади.

Иссиқлик изоляция материалларини қурилишда қўллаш:

а) йиғма қурилиш учун маҳсулот ва конструкцияларни заводда тайёрлаш йўли билан қурилиш ишлари индустрияси даражасини оширади;

б) асосий қурилиш материаллари: цемент, ғишт, ёғоч, металл ва бошқа материалларга бўлган катта талабларни камайтиради;

в) тўсиш қурилиш конструкциялари (деворлар, тўсиқлар) оғирлигини камайтиради, кўтарувчи қурилиш конструкцияларини енгиллатади (пойдеворлар, устунлар);

г) биноларни иситиш учун ёқилғи сарфини камайтиради.

Қурилишда иссиқлик изоляция материаллардан самарали фойдаланишни турар-уй деворлари мисолида кўриш мумкин.

1- жадвал

Ташқи йирик панелли деворлар учун
техник-иқтисодий кўрсаткичлар

Девор турлари	Эскиз	Деворлар қалинлиги см	Оғирлик кг	Монтировкаланган конструкция баҳоси, % да
1	2	3	4	5
Лойли тўлиқ қисми ғишт қатори		66	1240	100
Панеллар: 700- маркали бетондан оҳак асосида бир қатламли		30	250	54
Темир-бетон минерал ярим қаттиқ плиткали		21	257	88
Пуфак- ойнали темир-бетон		16	171	99

Жадвалдан турли иссиқлик изоляция материаллар билан иситилган ташқи йирик панелли деворларнинг 1 м^2 қалинлиги ва оғирлиги, турар уйлар учун аввалдан одат бўлган 2,5 ғишт қалинлигидаги ғиштли деворга нисбатан қанчага камайишини кўриш мумкин.

Биоларни тиклаш учун сарф бўлган қурилиши материалларининг тахлилий кўрсаткичи бионинг ташқи периметри бўйича 1 м^3 га кетган кг бирликдаги оғирлигидир.

Саноатда иссиқлик изоляцияси – иссиқликни йўқотишни қисқартириш ва ёқилғи иқтисодида асосий омиллардан бири ҳисобланади. Уни электр станцияларда, металлургия, машинасозлик, нефт, кимё ва саноатнинг бошқа соҳаларида қўлланилади. Саноат ускунаси изоляцияси учун (буғ ўчоқлари, трубопроводлар, печ ва бошқалар) қўлланивчи иссиқлик – изоляция материалларининг ўртача 1 т йилига шартли ёқилғидан 200 т гача иқтисодини беради.

Турли трубопроводлар иссиқлик изоляция материалларининг кенг қўлланиш соҳасидир.

Саноат ускуналари ва трубопроводларнинг иссиқлик изоляцияси иқтисодий самарадорлиги даражасини кўпинча иссиқликни тежаш коэффициенти η деб аталувчи катталиқ билан баҳоланади.

Агарда изоляциягача ускунасининг ташқи муҳитга иссиқлик йўқотишини Q_1 деб, изоляциядан кейинги ўша ускунанинг иссиқлик йўқотишини эса Q_2 деб белгиласак, иссиқликни тежаш коэффициенти

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} 100\% \text{ бўлади.}$$

Яхши иссиқлик изоляциясида η катталиги 95-97% га етади.

Иссиқлик изоляциясини ўрнатишнинг бошланғич харажатлари жуда тез, қоида бўйича, бир йилдан кам вақтда ўзини оқлайди.

Иссиқлик изоляцияси саноат ускуналари ва трубопроводларни фақат иссиқлик сарфи ва совуқдан сақлабгина қолмасдан, кўпгина ҳолларда ишлаб

чиқариш режимларини барқарорлаштириш ва технологик жараёнларини интенсификациялашга ёрдам беради.

Масалан, электр станциялар буғли турбиналарининг иссиқлик изоляцияси яхши бўлмаса, турбинадардаги подшипникларнинг кучли тебраниши туғилади, бу эса уни ишга тушириш ва эксплуатация қилишга тўсқинлик қилади.

Темир-йўл транспортида иссиқлик изоляцияси ҳаракатчан таркибда ишлатилади, масалан йўловчи ва изотермик вагонлар.

Иссиқлик изоляция саноати учун табиий хом ашёнинг кўп сонли турлари ва бошқа саноат тармоқларининг турлича чиқиндилари – хом ашё базаси ҳисобланади.

Барча мумкин бўлган тоғ жинслари, минерал пахта ва унинг асосида иссиқлик изоляция маҳсулотлар ишлаб чиқариш учун хом-ашё бўлиб хизмат қилади: базальт, гранит, дибаз, диорит, трахит ва бошқа вулқонсифат жинслар; доломит ва мергал.

Ноорганик иссиқлик изоляция материалларини ишлаб чиқариш учун хом ашё ресурсларининг турлари, саноат чиқиндилари ичида биринчи ўринни металлургия, домна шлакларни эгаллайди.

Домна шлакларни минерал пахтасини ишлаб чиқариш учун амалда туганмас хом-ашё захирасини ташкил қилади. ТЕЦ буғли ўчоқларида чангсимон ёқилғи ёқишда ҳосил бўлган Кулни иссиқлик изоляция бетонлар тайёрлаш учун ишлатилади.

Органик иссиқлик изоляция материалларни ишлаб чиқариш учун хом ашё сифатида ёғоч, торф, алоҳида турдаги қишлоқ-хўжалик экинлари пичани, ҳамда ааайрим ёввойи экинларнинг поялари, масалан қамиш ишлатилади.

Иссиқлик изоляция пластмассалар турли кимёвий таркиблар: фенол, полистирол ва бошқа таркиблар синтетик смолаларидан ишлаб чиқилади. Иссиқлик изоляция материалларни тайёрлаш учун хом-ашёни комплекс қўллаш ва шу асосда иссиқлик изоляция материаллар ишлаб чиқаришни

бошқа ишлаб чиқариш билан кооперациялашни амалга ошириш тавсия қилинади. Масалан домна шлакларидан минерал пахтани металлурги я комбинатларида, ойнали тўқимали ва фибролит плиталарни уй-жой куриш комбинатларида, газсимон пластмассаларни эса кимё саноати корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил қилиш фойдалидир.

Иссиқлик изоляция материаллар саноатини яқин йилларда ривожлантиришнинг асосий масалалари – бу:

- а) хом-ашё базасини кенгайтириш;
- б) иссиқлик изоляция материаллар ишлаб чиқаришни ошириш ва сифатини яхшилаш мақсадида ишлаб чиқариш технологик жараёнларини мукаммаллаштириш;
- в) юқори самарали технологик ускуналар билан корхоналарни таъминлаш;
- г) тўлиқ завод тайёрлиги билан иссиқлик изоляция маҳсулот ва конструкцияларни ишлаб чиқишга ўтиш ва улардан курилиш майдончалари ва монтаж участкаларида иссиқлик изоляция ускуналарни йиғиш (монтаж қилиш);
- д) ишлаб чиқаришда меҳнатнинг хавфсиз ва соғлом шароитларини таъминлаш.

Иссиқлик изоляция материалларнинг асосий хусусиятлари.

1. Иссиқлик изоляция материалларининг тузилиши

Иссиқлик изоляция материаллар тузилишининг бош хусусияти бу уларнинг юқори ғоваклигидир.

Материал ғоваклиги деб, материал таркибидаги барча ғовакларнинг умумий ҳажмининг материалнинг умумий ҳажмига нисбати айтилади. Ғоваклилик материалнинг ғоваклар билан тўлиқлик даражасини кўрсатади ва одатда ҳажм бўйича фоизларда ифодаланади.

Материалнинг ғоваклик ва зичлик қийматлари ўзаро бир-бирларини 100% гача тўлдирадilar. Ғоваклик қанча кўп бўлса, зичлик шунча кам

бўлади, ва аксинча. Ғоваклар деб, материалдаги майда бўшлиқларга айтилади, улар одатда ҳаво ёки сув билан тўлдирилади.

Қурилиш материалларининг макроғоваклик ва микроғоваклик тушунчалари фарқланади.

Материалнинг макроғоваклиги тузилиши кўз билан кўринувчи нисбати йирик ғоваклар мавжудлиги билан ҳарактерланади.

Материалнинг микроғовакли тузилиши фақатгина микроскопда кўринувчи жуда майда ғоваклар мавжудлиги билан фарқланади.

Иссиқлик изоляция материаллар икки хил ғовакларга эга. Амалда бу материаллар хусусиятига асосан уларнинг макроғоваклиги таъсир кўрсатади. Шунинг учун, қаерда иссиқлик изоляция материаллар ғоваклиги ҳақида фикр юритилса, ўша ерда уларнинг макроғовакли қурилиши назарда тутилади.

Иссиқлик изоляция материалларнинг макроғовакли тузилиши ғоваксимон, буғдойсимон, толасимон, пластинкасимон ёки аралаш бўлиши мумкин.

Ғоваксимон тузилиш ғоваклар бир хиллиги ва уларнинг материалда бир текис тақсимланиши билан фарқланади.

Ғоваклар одатда сферага яқин бўлган шаклга эга. Бундай тузилиш ғовакли бетон, пеношиша, газли пластмассалар ва айрим бошқа материалларга мос.

Буғдойсимон тузилишга сочилувчан материаллар эга бўладилар. Бундай материаллар ғоваклари катталигини, уларнинг гранулометриқ таркиби билан аниқланади. Гранулалар шакли ва ўлчамлари бўйича қанчалик бир жинсли бўлса, шунчалик материалнинг ғоваклиги юқори бўлади.

Толасимон тузилиш минерал ёки органик толали материаллар учун ҳарактерлидир: асбест, минерал ва шишали пахталар, ўсимлик толалари.

Пластинкасимон тузилиш фақат таркибида слюда баргчалари бўлган вермикулитда учрайди.

Аралаш тузилиш масалан, тола ва буғдойсимон кукунли материаллар учраши мумкин: асбесттодиатолит; совелитли ва бошқа маҳсулотлар.

Материалдаги ғоваклар, ёпиқ яъни умумлашган, ёки очик, ўзаро боғланган бўлиши мумкин. Одатда иссиқлик изоляция материаллар ҳам ёпиқ, ҳам очик ғовакларга эга бўладилар. Айрим ҳоллардагина материалда фақат ёпиқ ёки фақат очик ғоваклар бўлади. Материалнинг умумий ғоваклиги P_3 ва очик P_0 ғоваклар йиғиндисига тенг:

$$P_{об} = P_3 + P_0$$

Умумий ғовакликни, яъни барча ёпиқ ва очик ғоваклар йиғиндисини кўпинча ҳақиқий ёки мавжуд ғоваклик дейилади. Умумий (ҳақиқий) ғоваклик катталиги $P_{об}$ ни ҳисоблаш учун материалнинг удел γ_y ва ҳажмий γ_0 оғирлигини билиш керак:

$$P_{об} = \frac{Y_y - Y_o}{Y_y} 100\%$$

Очик ғовакликни айрим ҳолларда ҳақиқий ғоваклик деб ҳам аталади, чунки материални намлаш йўли билан ғовакликни аниқлашда, материалдаги барча ҳақиқий ғовакларнинг ҳақиқий ҳажми эмас, бу ҳажмнинг фақат ўзаро бирлашган ғоваклардан ташкил топган қисми ўрнатилади. Худи шу ғоваклар материалга намлик кирувчи капиллярларни ташкил қилади.

Очик ғоваклик P_0 ни сув билан тўйдирилган b_v ва қуритилган ҳолатдаги b_c материал намунаси оғирликлари фарқини унинг ҳажми V га бўлинган кўринишда аниқланади:

$$P_{об} = \frac{G_b - G_c}{V} \cdot 100\%$$

Айрим иссиқлик изоляция материаллар учун ҳақиқий ғовакликнинг ўртача қиймати бошқа қурилиш материаллари ғоваклиги билан таққосланиши 2- жадвалда кўрстилган.

2- жадвал

Турли материалларнинг ҳақиқий ғоваклиги қиймати			
Материал	Ғоваклик % да	Материал	Ғоваклик % да
Пўлат	0	Иссиқлик изоляция	60-75

		трепел бетон...	
Гранит, маркалар	1,2-0,8	Пеношиша...	85-90
Оғир бетон	9-17	Ёғоч толасимон ғовакли плиталар...	82-87
Гилли ғишт	24-33	Ғовакли пластмассалар	90-98
Ёғоч	64-73		
Иссиқлик изоляция ғовакли бетон	50-90		

Турли иссиқлик изоляция материаллар ғовак катталиклари катта чегараларда тебранади. Ғовакли иссиқлик изоляция материалларда ғоваклар ўлчамлари одатда 3-5 мм дан ошмайди. Пенабетон ғовакларининг ўртача диаметри 0,4-2 мм га, газобетонники 0,2-0,4 мм га тенг.

2. Иссиқлик изоляция материалларнинг асосий хусусиятлари

Ҳажмий оғирлик. Иссиқлик изоляция материалларнинг барча асосий техник хусусиятлари ғоваклик билан боғлиқ, лекин ғоваклик билан бевосита боғлиқликка материалнинг ҳажмий оғирлиги (кг/м^3) эга.

Ҳажмий оғирликни ғовакликга кўра аниқлаш осон бўлганлиги сабабли, ишлаб чиқариш шароитида иссиқлик изоляция материаллар сифат характеристикасига яқинроқ қилиб одатда уларнинг ҳажмий оғирлиги ҳисобланади. Ҳажмий оғирлик қанчалик кам бўлса, қоида бўйича, шунча иссиқлик изоляция материаллар сифати юқори бўлади.

Энг енгил замонавий иссиқлик изоляция материаллар – бу газ тўлдирилган пластмассалардир. Улардан айримлари $10-20 \text{ кг/м}^3$ ҳажмий оғирликга эга. Иссиқлик изоляция материалларини ҳажмий оғирлиги катталиги қоида бўйича илмий – техник адабиётларда материалнинг курук ҳолатида акс эттирилади. Иссиқлик изоляция материалларни намлаганда, юқори ғовакли тузилишига кўра, унинг ҳажмий оғирлиги ортади.

Сочилувчан материалларнинг ҳажмий оғирлиги зичлик даражасига боғлиқдир. Шунинг учун, бундай материаллар ҳажмий оғирлигининг кийматини доимо айрим зичлик даражасига боғлайдилар.

Шундай қилиб, минерал ва шишали пахтанинг ҳажмий оғирлигини стандарт конструкцияли асбобда $0,2 \text{ кг/см}^2$ юкламасини аниқлайдилар.

Чидамлилиқ. Юқори ғоваклиқ иссиқлик изоляция материаллари, бошқа қурилиш материалларига кўра кичик чидамлилиқни таъминлайди.

Иссиқлик изоляция материалларининг чидамлиги кўпинча 1-2 дан то $10-15 \text{ кг/см}^2$ гача тебранади. Айрим материаллар 50 кг/см^2 гача, алоҳида материаллар эса 100 кг/см^2 гача ва ундан юқори чидамлилиқка эгалар. Бу материалларининг кўпи кам чидамлилигидан уларни кўтарма қурилиш конструкциялари учун қўллашга имкон бермайди. Фақат айрим чидамлироқ иссиқлик изоляция материаллари деб аталади.

Иссиқлик изоляция материаллар чидамлилиги уларнинг ғоваклилигига боғлиқ: ғоваклик ошиши билан, қоида бўйича, материал чидамлилиги пасаяди. Шу билан бир вақтда иссиқлик ўтказувчанлик ҳам камаяди. Аммо иссиқлик ўтказувчанликнинг камайиши иссиқлик изоляция материаллар сифатига ижобий, чидамлилиқ камайиши эса, салбий таъсир кўрсатади. Шунинг учун, иссиқлик изоляция материалларни ишлаб чиқаришда фақат юқори ғоваклик ва кичик иссиқлик ўтказувчанликка эришишга интилишгина эмас, балки омборга жойлаш, транспортировкалаш ва уларни иссиқлик изоляция ва қурилиш конструкцияларда қўллаш учун етарли чидамлилиқни таъминлаш керак.

Иссиқлик изоляция материаллар чидамлилиги-чидамлилиқ чегаралари кўрсаткичлари билан ҳарактерланади: сиқишда $R_{\text{сиқ}}$, эгилишга $R_{\text{эг}}$ ва чўзилишда $R_{\text{чўз}}$. Одатда иссиқлик изоляция ғовакаксимон материаллар чидамлилигини аниқлашда $R_{\text{сиқ}}$ катталиги билангина чегараланади. Толасимон тузилишга эга маҳсулотлар чидамлиги кўпинча $R_{\text{эг}}$ катталиги билан аниқланади.

Иссиқлик изоляция материаллар чидамлигини баҳолашда уларнинг ҳажмий оғирлиги қийматини ҳисобга олиш зарур. Шунинг учун, чидамлиликни тўлиқ характеристикаси сифатида конструктив сифат коэффиценти K хизмат қилиши мумкин, у R чидамлилик кўрсаткичининг материал ҳажмий оғирлиги Y_0 га муносабатини акс эттиради. Ҳисоблаш қулайлиги учун чидамлилик кўрсаткичини ҳажмий оғирлик катталигига нисбати 100 га кўпайтирилади:

$$K=(R:Y_0)100.$$

Масалан пенашиша ва автоклав пенобетони сиқишда бир хил чидамлилик чегарасига эга, яъни 10 кг/см^2 , бунда пеношиша ҳажмий оғирлиги 200 кг/м^3 . Шунинг учун, конструктив сифат коэффиценти пенашиша учун $(10:200)100=5$, пенобетон учун $(10:400)100=2,5$ га тенг. Шундай қилиб, пеношиша иссиқлик изоляция материал сифатида пенобетонга нисбатан икки барабар яхшироқ конструктив сифатга эгадир.

Намлик. Иссиқлик изоляция материалларнинг юқори ғовакли тузилиши уларни капиляр ва гигроскопик намлашга ёрдам беради, бу эса материалнинг асосий хусусиятлари: иссиқлик ўтказувчанлик, чидамлилик, совуққа чидамлилик, биочидамликларни ёмонлаштиради.

Намлик- материаллар намлиги даражасини ҳақарлайди. Материаллардаги намлик миқдори оғирлик ёки ҳажм бўйича фоизларда ифодаланади.

Агар материалнинг оғирлик намлиги W_n маълум бўлса, ҳажмий намлик $W_{об}$ ни қуйидаги формула бўйича ҳисоблаш мумкин:

$$W_{об} = \frac{W_n \gamma_0}{1000}$$

бу ерда Y_0 – материалнинг ҳажмий оғирлиги, кг/м^3 ларда.

Мисол. Совелит маҳсулотлар оғирлик намлиги 10% га тенг. Бундай маҳсулотлар ҳажмий намлиги, уларнинг ҳажмий оғирлигида 400 кг/м^3 га тенг бўлса:

$$W_{об} = \frac{W_n \gamma_0}{1000} = \frac{10 \cdot 400}{1000} = 4\%$$

Намликнинг оғирлик ифодасида абсолют ва нисбий намликнинг фарқлаш керак. Абсолют намлик W_a - материалдаги намлик оғирлигининг абсолют куруқ ҳолатдаги оғирлигига муносабатидир. Нисбий намлик W_o - материалдаги намлик оғирлигининг на ҳолатдаги материал оғирлигига муносабатидир.

Абсолют ва нисбий намлик катталиклари одатда фоизларда ифодаланади. Абсолют намликни нисбийга ва аксинча ўтказиш учун қуйидаги формулалар ишлатилади:

$$W_o = \frac{100W_a}{100 + W_a}; \quad W_o = \frac{100W_o}{100 - W_o};$$

Абсолют намликнинг сонли қиймати ҳар доим нисбий намлик катталигидан каттадир. Бунда катталиклар ўртасидаги фарқ материал намлиги ортиши билан ортади.

Мисол. Совелит маҳсулотлар ва совелит пасталарнинг нисбий намлиги мос равишда 10% ва 70% га тенг бўлганда, абсолют намликни фоизларда ифодалаш. Формулаларни қўллаб,

маҳсулотлар учун:

$$W_a = \frac{100 \cdot 10}{100 - 10} = 11$$

паста учун:

$$W_a = \frac{100 \cdot 70}{100 - 70} = 230\%$$

Иссиқлик изоляция материалларда юқори ғоваклик тузилиши сабабли абсолют намликни аниқлаш тўғрироқдир, аммо ҳозирги вақтда бу материалларнинг нисбий намлиги кўпинча ишлатилади.

Иссиқлик изоляция материалларнинг сув ютиши- уларнинг асосий характеристикаларидан биридир. Ёпиқ ғовакли маҳсулотлар ўзаро боғлиқ ғовакларга кўра кам сув ютади. Сув ютиш фақатгина капилляр тузилишгигагина эмас, балки сорбцион ва бошқа хусусиятларга боғлиқдир.

Органик тузилмали иссиқлик изоляция материаллар ноорганик тузилмаларга кўра, кўпроқ сув ютиш қобилиятига эга.

Хом ашёни қайта ишлашнинг айрим усулларни қўллаб, сув ютиш қобилитини пасайтириши мумкин. Масалан, ҚМҚ бўйича оддий торфли изоляция плиталарда сув ютиш 180% га етиши мумкин, агарда торфни махсус тўйинтирилса, у ҳолда плиталар сув ютиши 50% гача камаяди. Бундай торф плиталар сувга чидамли дейилади.

Кўп сув ютиш қобилияти иссиқлик изоляция материалларининг салбий томони ҳисобланмайди. Энергетик ускуналар изоляцияси учун қўлланувчи маҳсулотлар нормал эксплуатация шароитларида намланмайди. Конструкциялардаги оддий хизмат шароитларида, масалан, биноларнинг ташқи деворларида намланиши мумкин бўлган материаллар учун катта сув ютиш қобилияти унинг чидамлилиқ ва иссиқлик химоя хусусиятларига кучли таъсир кўрсатади.

Сувга чидамлилиқ – материалнинг ўз чидамлилигини намланишда сақлаш қобилитидир. Материаллар сувга чидамлилигини одатда R_t/R_k га тенг юмшатиш коэффициенти K_y билан баҳоланади, бу ерда R_t - тўйинган ҳолатда материал чидамлилиги чегараси, R_k – эса қуруқ ҳолатдаги чидамлилиқ чегараси. $K_z > 0,75$ да материаллар сувга чидамли ҳисобланади. Кўпинча материаллар чидамлилиги намланганда камаяди. Органик материалларда, ноорганик материалларга кўра кўпроқ чидамлик камаяди.

Сувга чидамлилиқни хом-ашёни махсус усуллар билан қайта ишлаш йўли билан ошириш мумкин. Бундай усулларга хом-ашёни гидрофоб моддалар билан ва иссиқлик билан қайта ишловларни киритиш мумкин, масалан, торфмизоляция плиталари ишлаб чиқаришда. Конструкциялардаги иссиқлик изоляция материалларини намликдан сақлаш учун, уларни тўлиқ гидроизоляция қатлами билан қопланади, масалан музлаткичли тўсиқлар.

Биочидамлилиқ – иссиқлик изоляция материаллар сув чидамлилиги билан узвий боғлиқ. Биочидамлилиқ деганда, материалнинг микроорганизм,

замбруғлар ва айрим хашорат турлари (чумоли, термит ва х. к) нинг емирувчи таъсирига қаршилиги тушинилади.

Биочидамлилик тушунчаси фақат органик иссиқлик изоляция материалларига ёки таркибида органик боғловчи моддалар (крахмал, елим) мавжуд маҳсулотларга тегишли. Турли микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти нам мухитда ортганлиги учун, иссиқлик изоляция материаллар биочидамлилигини оширишнинг асосий шарти бу сувга чидамлиликни ошириш ва мумкин бўлган намланишдан уларни сақлашдир.

Шу билан бирга, биочидамлиликни-органик хом-ашёни антисептиклар ва инсектофунгисидлар билан қайта ишлаш йўли билан ошириш мумкин (инсектофунгисидлар лотинча зарарли хашоратларни йўқотиш учун қўлланувчи заҳарли моддалар).

Совуққа чидамлик – сувга тўйинган материалнинг бир нечта музлаш ва эриш жараёнида чидамлиги камаймаслиги хусусиятидир.

Совуққа чидамлик биноларнинг ташқи деворлари ва музлаткич қурилмаларида қўлланувчи иссиқлик изоляция материаллари учун муҳим. Совуқда музга айланган сув ҳажми тахминан 9 % га ортади. Капилляр-ғовакли тузилишга эга материалларда бу ҳолат кўпинча материал чидамлиги чегарасидан чикувчи кучланиш ҳосил қилади, унинг оқибатида материал емирилиши мумкин. Бу ҳолат юзага келмаслиги учун, ғоваклардаги музлаётган сув бемалол кенгайиш имкониятига эга бўлиши керак. Совуққа чидамлилик сабабларини ўрганиш шуни кўрсатади-ки, капилляр – ғовакли материал таркибидаги сувнинг ҳаммаси ҳам 0°C да тезда музга айланмайди. Ғоваклардаги сувлар секин-аста музлайди, айниқса майда ғоваклардаги сув йирик ғоваклардагидан секинроқ музлайди. Майда ғоваклар ва ингичга капиллярдаги сув -1°C дан жуда пастгача бўлган турли манфий ҳароратларда музга айланиши мумкин. Н.А. Цытовичнинг маълумотларига кўра, жуда ингичга капиллярлардаги сувнинг бир қисми Тиш ҳароратда ҳам музламайди.

Ғоваклардаги сувнинг секин-аста ва қисман музлашида, унинг суёқ ҳолатда қолаётган қисми, унинг суёқ ҳолатда қолаётган қисми, бир ғовакдан

бошқасига, “резерв” ғовакларга сиқиб чиқарилади. Агарда материал бундай ғовакларнинг етарлича миқдорига эга ва улар материалнинг бутун массаси бўйича бўлса, у ҳолда ғоваклардаги сувнинг кенгайишидан емирилувчи самара юзага келмайди. “Хавфли” ва “резерв” ғоваклар ўртасидаги аниқ муносабатга эга материаллар бошқаларга қараганда, совуққа чидамли ҳисобланади.

Иссиқлик ўтказувчанлик. Барча иссиқлик изоляция материаллар юқори ғоваклик оқибатида иссиқлик изоляция материалларнинг муҳим сифат кўрсаткичи ҳисобланган иссиқлик ўтказувчанликнинг кичик коэффициентига эгадирлар. У мураккаб ўлчамга эгадир, уни стационар иссиқлик оқими учун Фурье вонуни тенгламасидан ҳисоблаш мумкин.

Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти λ ни Фурье қонунидан келиб чиқувчи қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\lambda = \frac{Q}{\frac{F \tau \Delta t}{\delta}},$$

бу ерда Q -ккал да иссиқлик миқдори;
 F -м² да иссиқлик оқими йўналишига перпендикуляр кесим майдони;

τ - иссиқлик оқими ўтиши вақти, соатда;

Δt - ҳароратлар фарқи, °С да;

δ - материал қалинлиги, м да.

Бу формулани $F = 1 \text{ м}^2$, $\tau = 1 \text{ соат}$, $\Delta t = 1^\circ\text{С}$, $\delta = 1 \text{ м}$ деб қабул қилсак, у ҳолда 1 м қалинликдаги 1м² юзали материал орасидан 1 соатда ўтувчи иссиқлик миқдори сифатида (ккал да) иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти қийматини оламиз, бунда материалнинг ҳароратлар фарқи $\Delta t = 1^\circ\text{С}$ га тенг. Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ўлчамини ккал/м•соат•град бирлигида ифодалаш қабул қилинган.

Иссиқлик ўтказувчанлиги СИ тизимида Вт/м•град бирлигига эга:

1Вт/м•град=0,86 ккал/м•соат•град;

1 ккал/м•соат•град=1,163 Вт/м•град.

МКГСС тизимидан СИ тизимиға иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини ўтказиш учун катталиқни 1,163 га кўпайтириш керак. Масалан, минерал пахтанинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини 0,04 ккал/м•соат•град га тенг, СИ тизимида $0,04 \times 1,163 = 0,04652$ вт/м•град.

СИ тизимиға ўтиш маълум қийинчиликлар билан боғлиқ бўлганлиги сабабли, айрим холларда иккала тизимни МКГСС ва СИ ни қўллаш мумкин.

Иссиқлик изоляция материалларни синфларга бўлиш асослари

Қурилиш ва халқ хўжалигининг бошқа соҳаларида турли хил иссиқлик-изоляция материалларнинг катта сони қўлланилади., лекин барча иссиқлик изоляция материаллар учун ягона классификация (синфлаш) ҳали мавжуд эмас.

Шунинг учун, бундай материалларни бутун хили ва турини кўриб чиқиш ва ўрганишда одатда уларни характерлироқ умумий хусусиятлари билан бирлашувчи алоҳида гуруҳларга бўлиш билан чегараланади.

Материал	Шаклли (донали)		Сочилувчан
	Қаттиқ	Юмшоқ	
Ноорганик	Минерал-пахтали битум боғловчили		Минерал пахта қайта ишланмаган
	Минерал-пахтали синтетик боғловчили		Минерал пахта донали
	Ойна-пахтали синтетик боғловчили		Ойна пахтали
	Пено-ойнали		-
	Перлитли		Кўпикли перлит
	Вермикулит		Кўпикли вермикулит
	Газли ва кўпик-бетонли автоклавли		-
	Газли ва кўпик-селекатли		-
	Диатомит керамикали (трепелли)		-
	Асбестоцементли		-
	Асбестооҳакли-диатомитли (вулқонсимон)		Асбесто-трепел кукун (асбозурит)

	Асбетооҳакли-қумли		Асбестомагнезияли кукун
	Асбестомагнезияли		-
	Асбестодолимитли (совелит)		Асбестодолимитли (совелит) кукун
Органик	Ёғоч тўқимали		-
	Фибролит		-
	Торфли		-
	Қамишли		-
	Ўовакли пластмассалар (полистирал, фенол ва бошқалар)		Кўпикли-полистирол (стиропор) доначали

Иссиқлик изоляция материалларни алоҳида гуруҳларга бўлиш учун қуйидаги асосий синфлаш белгиларга хизмат қилади:

- а) Материал олиш учун қўлланилувчи асосий хом-ашё кўриниши;
- б) Ташқи кўриниши ва шакли;
- в) Ҳажмий оғирлик (маркаси);
- г) Материалларни қўллаш аҳамияти ва соҳаси;

Асосий хом-ашё кўринишига кўра, иссиқлик изоляцион материаллар ноорганик ва органик материалларга бўлинади. Ноорганик материалларга: минерал пахта, ўоваксимон бетон, иссиқлик изоляция керамика ва бошқалар киради. Органик материаллар – ёғоч-толалли ва торфли плиталар, қамиш ва ўсимликлар поясидан ташкил топган бошқа айрим маҳсулотлар, шунингдек, иссиқлик изоляция (газ тўлдирилган) пластмассалардир.

Хом-ашёнинг ноорганик ва органик кўринишлари аралашмасидан тайёрланган материаллар ҳам мавжуд. Масалан, ёғоч толаси ва цементдан олинган фибролит; минерал пахта маҳсулотларида органик боғловчи моддаларни қўллаш (нефтли битум, синтетикали смола). Бундай материаллар

баъзан минерал-органик иссиқлик изоляция материаллар деб аталади. Аммо уларни одатда алоҳида гуруҳга ажратилмайди, уларни шартли равишда ёки органик материалларга (масалан, фибролит), ёки ноорганик материалларга (масалан минерал пахта маҳсулотларида органик боғловчиларни қўллаш) киритадилар. Бунинг учун асос бўлиб, материалнинг минерал ёки органик қисмининг хоссасига таъсири ҳисобга олинади. Шунинг учун минерал пахта маҳсулотини ноорганик деб, фибролитни эса органик материал деб ҳисобланади.

Ноорганик иссиқлик изоляция материаллар тузилиши толасимон, ғоваксимон, донасимон ёки пластикасимон бўлиб, очиқ ва ёпиқ ғовакларга эга. Органик материаллар кўпинча ўзаро ғовакли толасимон тузилишга, газ тўлдирилган пластмассалар-ғовакли тузилишга эга. Органик материаллар кўпинча ўзаро ғовакли толасимон тузилишга эга.

Сочилувчан иссиқлик изоляция материаллар шаклсиз толасимон ёки донали кукунсимон массалар кўринишида минерал ва органик моддаларни ҳамда бундай моддаларнинг механик аралашмасини ўзида акс эттиради. Сочилувчан материалларга майда диотомит, қайта ишланмаган ва минералланган пахта, перлит кум, кўпиртирилган вермикулит, торфли шағал ва бошқалар киради.

Барча иссиқлик изоляция материаллар ҳажмий оғирлиги бўйича: 15,25,35,50,75,100,125,150,175,200,225,250,300,350,400,450,500,600 ва 700 материалларга бўлинади.

Шовқин-изоляцияцион материаллар қурилиш конструкциялар орқали зарбли ва вибрацион шовқинлар ўтишини химоялаш учун мўлжалланган. Бундай шовқин қурилиш конструкция (колонна, девор, тўсиқ)лар орқали вентеляторлар, насос, кўтарма ва бошқа бино ускуналар ишлаши, шунингдек, инсонлар юриши ва мебеллар суриш натижасида юзага келувчи тебранишлар, хусусан вибрациялар билан узатилади.

Шовқин-изоляцияцион материалларни деаорлар ва бинолар тўсинларида махсус прокладкалар кўринишда ишлатилади, шунинг учун уларни шовқин-

изоляциян-покладкали деб аташ аниқроқдир. Уларга минерал ва ойнаванд пахтали мат ва ярим қаттиқ плиталар, ёғоч-толасимон ва асбестоцементли изоляция плиталар киради.

Шовқин ютувчи материаллар ҳаво шовқини билан кўрашиш учун хизмат қилади. Улардан деворларнинг ички юзалари ва шифтлар отделкаси учун, шовқин юзага келувчи хоналар реверберацияси билан кўрашиш мақсадида қўлланилади. Шовқин ютувчи материаллар сифатида ойнали толасимон матлар, ёғоч-толали перфорациоланган плиталар, фибролит, шунингдек акустик штукатура аралашмалари ишлатилади, сўнги аралашма таркибида вермикулит ва перлитнинг кўпикли доналари ёки бошқа ғовакли тўлдирувчилар мавжуд.

Иссиқлик изоляция материалларнинг юқори

Ғоваклигига эришиш усуллари

Турли иссиқлик изоляция материаллар ишлаб чиқаришда юқори ғовакли тузилишини олишнинг қуйидаги усуллари қўлланилади.

Газ ҳосил қилиш усули – у асосий хом ашёга махсус газ ҳосил қилувчиларни қўшиш йўли билан ғовакли материалдан газ ажралиб чиқишига асосланган.

Кўпик ҳосил қилиш усули – суюқлик, одатда сувнинг юзаки таранглигини юзаки фаол моддалар – кўпик ҳосил қилувчиларни қўшиш йўли билан пасайтиришга асосланган, бунда ҳосил бўлган кўпик ғовакли материалга қўшилади. Бундай усул кўпиртириш усули деб ҳам аталади.

Юқори сув-тўсиш усули. Усул моҳияти шаклли массалар олишда катта миқдорда сувни қўллашга асосланган, бу усул билан тайёрланган материалларни қуритиш жараёнида кейинчалик сувни буғлаш йўли билан материалда ғоваклар ҳосил бўлади.

Механик диспергация усули сочиловчан иссиқлик изоляция материалларни тайёрлашда ишлатилади, масалан диатомитни майдалаш ва

аспестни шиширишда. Одатда у бошқа усулларда ёрдамчи усул бўлиб хизмат қилади.

Толасимон синч (каркас)ни яратиш усули - минерал ва ойнаванд пахта ҳамда фибролитда юқори ғовакли тузилмани яратиш учун асосий усул ҳисобланади. У бошқа материалларда, масалан ўз таркибини асбест ёки ёғоч толага эга материаллар ғоваклигини ҳосил қилишда сезирарли аҳамиятга эга.

Минерал ва органик хом ашёни иситиш йўли билан шириш усули ғоваклардаги ҳавонинг кенгайиши, ёки кимёвий боғланган намликнинг буғланишида ҳосил бўлган сувли пар ҳисобига материал ҳажмининг ошишига асосланган. Бундай усул билан кўпикли вирмикулит ва перлит олинади, ҳамда натурал пробкали иссиқлик изоляция маҳсулотларни кислородсиз муҳитда истиш йўли билан ҳам олинади.

Ёнувчи қўшимчалар усули – юқори ғовакли керамик маҳсулотлар ишлаб чиқаришда қўлланилиб, бу маҳсулотларни ёндиришда органик қўшимчалар ёнишига асосланган.

Карбонат хом-ашёни кимёвий қайта ишлаш усули-декорбонизация ва қайта кристалланишга асосланиб, бу эса материалларда юқори ғоваклик ҳосил қилади.

Ғовак ҳосил қилиш усулларида ташқари материаллар катталиги ва ғоваклар характери бир қатор технологик шароитларга боғлиқ хом ашё шихтаси таркиби, маҳсулот шаклланиш усули, ғовакли бетонлар ишлаб чиқаришда боғловчи моддалар гидратацияси шароитлари, сунъийминерал тола олишда аэродинамик ва термодинамик омиллар.

Иссиқлик изоляция материаллар ишлаб чиқаришда муҳим масала – бу стабилизациядир, яъни усулларнинг юқори ғовакли тузилишини мустаҳкамлашга у ёки бу усул билан эришилади. Бунга асосан қуритиш, буғлаш куйдириш ва иссиқлик қайта ишловчиларининг бошқа турлари билан эришилади. Қуритиш йўли билан бир қатор толасимон иссиқлик изоляция маҳсулотларда юқори ғоваклитузилишини мустаҳкамланади, масалан ёғоч толасимон ва торфли изоляцион плиталар.

Иссиқлик-намли қайта ишлов, асосан автоклавларда ғовакли бетонлар ва асбесто-оҳакли-силикатли материаллар, масалан вулканитларда юқори ғовакли тузилишни таъминлайди.

Куйдириш-диотомит ва перлит массалардан тузилган иссиқлик изоляция керамик материалларда юқори ғовакли тузилишни мустаҳкамлайди, маҳсулотларга мустаҳкамлик, сувга чидамлилик ва бошқа техник хусусиятлар беради.

Юқорида қайд этилган жуда тарқалган усуллардан ташқари, алоҳида иссиқлик изоляция материалларни ишлаб-чиқаришда бошқа, кам тарқалган усуллар ҳам мажуд. Масалан, ғовакли ойна (пено ойна) ишлаб чиқаришда технологиянинг якуний босқичи-бу куйдиришдир.

1. Газ ҳосил қилиш усули

Усул моҳияти шунда-ки, кимёвий реакциялар натижасида газлар ажралиб чиқади, улар пластик массадан чиқишга ҳаракат қилиб, ғоваклар ҳосил қиладилар. Газ ҳосил бўлиши учун бундай массага алоҳида модда – газ ҳосил қилувчи модда қўшилади.

Газ ҳосил қилиш усули ёрдамида ғовакли бетон (Газли бетон ва газли силикат), ғовакли ойна, газ тўлдирилган пластмассалар олинади.

Газ ҳосил қилувчилар:

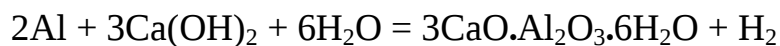
1. назарийга яқин миқдорда мумкин бўлган катта газ ҳажмини ажратиши;
2. газни бир текис ажратиш;
3. кимёвий барқарор бўлиши ва сақлаш, ҳамда тешиш жараёнларида аввалдан ва ўзича бузилмаслиги;
4. инсонлар соғлиғи учун зарарли газларни ажратмаслиги;
5. арзон ва кенг тарқалган бўлиши керак.

Бу шартларга азот, водород, кислород ва карбонат ангидрид газини ажратиб чиқарувчи кўпгина моддалар жавоб берадилар.

Юқори ҳароратларда ғоваклиликка эришиш учун қўлланилувчи газ ҳосил қилувчиларда максимал газ ҳосил бўлиши масалаларининг оптимал ҳарорат чегарасида юзага келиши зарур, масалан ғовакли ойна ишлаб чиқаришда – 700-900°C ҳароратда, газ тўлдирилган пластмассаларни тайёрлашда – тахминан 140-160°Cда.

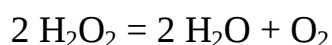
Массалар компонентлари газ ҳосил қилувчи билан кимёвий ўзаро ҳаракатда иштирок этиши мумкин.

Бундан реакцияга мисол бўлиб, газли бетон ишлаб чиқаришда алюминий ва кальций гидрооксиди ўртасида ўзаро ҳаракат бўлиб хизмат қилиши мумкин.



Масса компонентлари газ ҳосил бўлиш кимёвий реакцияда қатнашмасликлари ҳам мумкин.

Перекис водародни газ ҳосил қилувчи сифатида қўллашда газ вжралиб чиқиши шундай содир бўлади.



Алюминий кукун энг кўп тарқалган газ ҳосил қилувчи ҳисобланади.

Алюминий кукун таркибида одатда парафин ёки стеарин аралашмаси бўлиб, улар кукун бўлакчаси (япроқчаси)ни жуда юпқа сув тортмайдиган плёнка билан қоплаб, алюминнинг сувда эриши ва суспенция халақит беради.

Бундай кукун сувда чўкмайди, сузиб чиқади, газ ҳосил бўлишининг алоҳида мабаалари ҳосил қилади ва бир жинсли бўлмаган структурага олиб келади. Шунинг учун, алюминий кукунни сув билан яхшироқ аралаштириш учун аввалдан куйидаги усулланринг бири бўйича қайта ишланади:

- а) 220°Cгача ҳароратда электр ўчоқларни тешиш;
- б) кукунга суспензия олишда юзаки фаоли қўшимчаларни қўллаш.

Водород пероксиди. Иссиқлик изоляция материаллар ишлаб чиқаришда газ ҳосил қилувсифатида таркибида 30% гача H_2O_2 мавжуд водород пероксидининг сувли аралашмаси қўлланилади.

2. Кўпик ҳосил қилиш усули

Юқори ғовакли материалларни олиш учун кўпик ҳосил қилиш усули махсус тайёрланган кўпик билан боғловчи мода ёки керамик шмикер эритмасинини аралаштиришга асосланган, бунинг натижасида массанинг ғовакли тузилмаси, унинг қотиши билан мустахкамлангани ҳосил бўлади.

Кўпик деб дисперсли икки фазали тизимга айтилади, фазаларнинг биринчиси кўпинча сувдан ташкил топган суюқ фаза бўлса иккинчиси ўзаро юпка суюқлик пленкалари билан ажратилган хаво шарчалари кўринишидаги газсимон фазадир. Аммо ҳар қандай суюқлик-газ икки фазали дисперс тизими ҳам кўпик ҳисобланади. Ребиндер П.А.нинг назарияси бўйича, кўпик шаклнинг аниқ қаттиқлиги (эластиклиги)га эга структур тизимни ўзида акс эттиради. Кўпик ғоваклари қатъий сфера ёки сфераидад шаклга эга эмас, улар капиляр кучлар таъсирида кўп ёки кам миқдорда деформацияланган ва кўп қиррали шаклга эга. Кўпик олиш учун уўпик ҳосил қилувчи деб номланувчи алоҳида юзаки фаол модда қўлланилади, у суюқликка, масалан сувга кўпикка айланиш қобилятини беради.

3. Юқори сув тўсиш усули

Иссиқлик изоляцион материалларда ғоваклар ҳосил қилиш усулларида бири – бу шаклли массага катта миқдорда сувни жойлаш ва қуритиш жараёнида уни йўқотишдир. Материаллардаги намликни буғлаш билан бир вақтда, ғовакликнинг камайишига олиб келувчи, материал сиқилиши юзага келади. Шунинг учун ғоваклик ҳосил қилишда сув тўсишни оширишда материални қуритиш вақтида унинг сиқилиш ҳолатларини камайитишга қарши чоралар қўллаш керак. Намликни шаклли масса материали билан алоқаси механик алоқадир, у ўзида материал билан узвий алоқа кўринишини акс эттиради. Бундай шаклдаги алоқа намликни материалда ноаниқ миқдорда микро ва макро капиляр кучлар ҳамда материалларнинг юза қисмини намлаш ҳисобига ишлаб туради. Механик

боғланган намлик материални қуритишда буғланиш ёрдамида ёқотилиши мумкин.

Юқори ғоваклик ҳосил қилиш учун катта миқдордаги сувни қўллаш ғовакли бетон ишлаб чиқаришда ҳам қўлланилади. Уларга микропоритлар киритилади. Микропорит тайёрлаш учун асосий хом ашё тури бу тупроқ, кварцли қум ва оҳакдир.

Микропоритнинг ҳажмий оғирлигини қуруқ шихтага қўшилувчи сув миқдори билан назорат қилиш мумкин: маҳсулотнинг ҳажмий оғирлиги канчалик кичик бўлиши лозим бўлса, қуруқ шихтага шунча кўп сув қуйиш керак. Масалан, 500 кг/м^3 ҳажмий оғирликка эга маҳсулот олиш учун шламдаги сув миқдори қуруқ шахта оғирлигига нисбатан 200%га яқин, 300 кг/м^3 ҳажмий оғирликка эга маҳсулотлар учун эса 400%га яқинни ташкил қилиши мумкин.

Ғовакли бетон олишнинг бундай усули газ ва кўпик ҳосил қилиш усуллариغا нисбатан кам самаралидир. Унинг камчилиги ғоваклик ҳосил бўлиши жараёнида намлик буғланишига иссиқликнинг катта сарфидир. Бундай усулни фақат арзон ёқилғида қўллаш мумкин. Намликнинг буғланиши материалда очик ғоваклар ҳосил бўлишига, юқори совуққа сув отиш ва паст совуққа чидамлиликка олиб келади.

Иссиқлик изоляция материалларда сув тўсиш оғирлик бўйича 150дан 300% чегарада тебранади. Бундай мастикаларни тайёрлаш учун ишлатилувчи ноорганик моддалар удел оғирлиги тахминан 2,5га тенг деб қабул қилиниши мумкин. Бунинг маъноси, 1 м^3 шундай мода 2,5 т оғирликка эга, ёки 1т маҳсулот $0,4 \text{ м}^3$ ҳажмга эга деганидир

4. Механик диспергация усули

Қаттиқ материалларни қисмларга бўлиш ва майдалаш натижасида кўп ғовакли сочиоувчан кукунсимон ёки толасимон материаллар олинади, улар иссиқлик изоляцияси учун қўлланилади.

Майдалангандан сўнг, алоҳида қисмлар, қоида бўйича турли геометрик шакл ва ўлчамга эга материал ҳажмида тартибсиз жойлашади. Бир-бири Блан алоҳида нувталари ва томонлари билан бирлашиб, улар ўзаро ҳаво бўшлиқлари ва ғоваклар кўринишида ораликлар ҳосил қилади.

Материал хусусияти ва майдалаш усулига кўра, турли даражадаги бўшлиқли масулот олиш мумкин. Ишлаб чиқариш шароитида, берилган зичлик ёки ғовакликка эга майдаланган маҳсулот олишга имкон берувчи технологик усуллар қўлланилади.

Майдаланган материалнинг бўшлиқлари ва ғоваклари даражаси, унинг гранулометрик ёки донали таркибига боғлиқ. Буни мисолда кўриб чиқамиз. Фараз қиламиз-ки, майдаланган маҳсулот фақат турли катталиқдаги шарсимон шаклдаги қисмлардан ташкил топган, улар майдалангандан сўнг аниқ тартибда жойлашган. Ҳар бир материал шариги шарик диаметрига тенг d қобирғали кубикка сиғади деб фараз қиламиз. У ҳолда ҳар бир кубик ҳажми шарча ҳажмининг зич массаси ва кубик, ҳамда шарик ҳажмлари фарқига тенг бўшлиқ ташкил топади.

5. Толасимон синчни яратиш усули

Бу усул тоза кўринишда иссиқлик изоляция материаллар ишлаб чиқаришда жуда кам учрайди. Аммо бошқа ғовак ҳосил қилувчи турлар (масалан, юқори сув тўсиш усули) билан биргаликда, уни кўпинча толасимон тузилмали кўпгина иссиқлик изоляция материалларда ғоваклик ҳосил қилиш учун қўлланилади. Бундай материалларга, масалан, минерал ва ойна пахтали маҳсулотлар, фибролитлар киради. Бу материалларнинг ғовакли тузилиши асосан, материал асосини ташкил қилувчи толаларнинг ўзаро тўқилиши

ҳисобига ҳосил бўлади. Толанинг ўз эластиклигига кўра, уларнинг массада тартибсиз жойлашишида, материалнинг эластик-қаттиқ толасимон синчи ҳосил бўлади. Бундай материаллардаги ҳаво ғоваклари, шакли ва ўлчамлари бўйича бир жинсли эмас – нисбатан йирик ва қоида бўйича бирлашган бўлади. Узун, чидамли ва эластик толалар юқори ғовакликни қисқа ва чидамсиз толаларга нисбатан яхши таъминлайди.

Ишлаб чиқариш шароитида юқори ғовакли тузилмага эга, эластик-қаттиқ толасимон синчли материалларни олиш жараёни одатда учта асосий технологик жараёндан ташкил топган: а) тола олиш; б) маҳсулотга шакл бериш; в) шаклланган маҳсулотлар хусусиятларини стабилизациялаш.

Тола ҳосил бўлиши - ўзига хос диспергация жараёнидир, лекин у қаттиқ моддаларни оддий майдалашда сочилувчан донасимон материалларда ҳоваклик (бўшлиқлар) ҳосил қилишнинг юқорида кўрилган жараёнидир.

Толалар турлича усуллар билан олинади, бу унинг келиб чиқиши, тури, физик ҳолати ва хусусиятига бир томондан боғлиқ бўлса, бошқа томондан, толага қўйилаётган талабларга ҳам боғлиқ.

Толага айланаётган материал органик ёки ноорганик бўлиши мумкин. Толасимон тузулишли иссиқлик изоляцион материалларни тайёрлаш учун органик моддаларнинг асосий тури бу ёғочдир. Ундан фибролит тайёрлаш учун ёғоч шерсти ва ёғоч толали плиталарни ишлаб чиқариш учун ёғоч тола олинади. Бу ҳолатларда ёғоч диспергацияси усуллари турличадир. Ёғоч шерстини ёғоч шерсти стоноги деб номланувчи ускунада ёғочни механик қайта ишлаш йўли билан, ёғоч толани эса майдалаш жараёнида ёғочга механик ва физик-кимёвий омиллар билан мураккаб таъсир кўрсатиш йўли билан олинади.

Тола олиш учун диспергациянинг барча усуллари қўлланилади. Механик, термик физик-кимёвий, гидравлик, аэродинамик. Айниқса, диспергация материалига бир қатор технологик омиллар билан аралаш (комбинацияли) таъсир кўп ҳолларда самаралидир. Масалан, ёғочни толага

дефибраторли майдалашда механик кучлар ва буғлаш, асбестни ромга хўл шиширишда эса механик ва гидравлик омиллар таъсир кўрсатади.

Ғоваклиги фақат эластик қаттиқ толасимон синч билан таъминланувчи иссиқлик изоляция маҳсулотлар кам миқдордадир.

Тоғ жинслари ва минералларни шишириш усули

Айрим тоғ жинслари ва алоҳида минераллар шишиш, яъни уларни юқори ҳароратларгача тез қизитилганда ҳажмда катталашиш хусусиятига эгадир. Шунга кўра, бундай материалларда юқори ғоваклик тузилиш ҳосил бўлади. Бу материалларга минерал вермикулит, парлитли тоғ жинслари, тупроқнинг кўпгина турлари киради.

Минерал хом-ашёнинг турли кўринишларида бу хусусият бир хил даражада эмас. Шишиш даражаси характеристикаси учун одатда материалнинг шишиш коэффициенти K_v , яъни шишган материалнинг қизитилган кейинги ҳажми V_2 нинг қизитилгунгача ҳажми V_1 га муносабати қўлланилади. Бундай материалларнинг ҳажмий оғирлиги қизитиш натижасида камайганлиги сабабли, материал ҳажмининг қизитилгунгача ва қизитилгандан кейинги муносабати ўрнига, қизитилгунгача абсалбт қуруқ ҳолатдаги Y_{01} ва қизитилгандан кейинги Y_{02} ҳажмий оғирликлар муносабатини фақат тескари боғлиқликда қўллаш мумкин.

Шундай қилиб:

$$K_v \frac{V_2}{V_1} = \frac{Y_{01}}{Y_{02}}$$

Шишиш коэффициенти фақат хом-ашёнинг табиий хусусиятларигагина боғлиқ бўлиб қолмасдан, балки уни қизитиш шароитларига ҳам (максимал ҳарорат ва уни кўтариш тезлиги) боғлиқ. Шунинг учун, бир хил турдаг минерал хом-ашё учун шишиш коэффициенти катта чегарада тебраниши мумкин. Вермикулитда шишиш коэффициенти катталиги 1000°C яқин ҳароратда тез қизитишда (3-5 сек) 20-25 га етади, айрим ҳолларда эса бундан

хам катта бўлади. Амалда қизитиш бир неча муддатга чўзилиб шишиш коэффициенти 10-12га тенг бўлади.

Шишиш коэффициенти хом-ашё қисмлари қаттиқлигига ҳам боғлиқ. Масалан, ишлаб чиқариш шароитида қисмлари катталиги 1,5 ммдан катта бўлмаган перлит (қумли перлит)ни қизитилганда шишиш коэффициенти 6 дан кам бўлмаслиги, худди шу хом-ашёнинг қисмчалари катталиги 3 дан 10 мм гача (перлитли шағал) бўлганда шишиш коэффициенти 4 дан кам бўлмаслиги керак. Керамзит ишлаб чиқариш учун ишлатилувчи қизил ғишт тупроқларида шишиш коэффициенти 2 дан 5 гача тебранади.

Айрим турдаги минер хом-ашёларда шишиш ғоваклик ҳосил бўлиш сабаблари бўлиб, улардан сувли пар ёки газнинг юқори ҳароратларда ажралиб чиқиши хизмат қилади. Бундай хом-ашёнинг бир тури иситилганда юмшайди, бу эса уларда ғоваклар ҳосил бўлишига ёрдам беради.

Бошқа тур хом-ашёлар эса ўз фикир ҳолатини ўзгартирмайди, лекин дарзланиб, иситилгандан аввалги қисмлардан ҳам майдароқ қисмчаларга бўлинади, бу эса юқори ғоваклик структура ҳосил бўлишига олиб келади.

Биринчи турдаги хом-ашёга-перлит ва обсидиан киради, улар вулқон жинслари бўлиб, иситилганда, улардаги сув парлари таъсирида шишади.

Иккинчи турдаги хом-ашёга вермикулит киради, у юқоригидратли слюда тури бўлиб, қизитилганда ўзига хос пластикасимон ғоваклар доналари ҳосил бўлиши билан хижми шишади.

Тупроқларни шишириш ва уларда ғоваклар ҳосил қилиш жараёни хали яхши ўрганилмаган. Ғоваклар катталиги ва уларнинг материалда бир текислигини бошқариш қийин. Шунинг учун, тупроқли хом-ашёда юқори ғоваклик ҳосил қилиш усулииссиқлик изоляция материаллар ишлаб чиқариш учун амалий аҳамиятга эга эмас.

2. Минерал пахта ва минерал пахта махсулотлари

Минерал пахта хусусиятлари

Минерал пахта юқори ғовакли материал бўлиб, ингичка ва эластиклик ойнаванд толалардан ташкил топган. Минерал пахтанинг иссиқлик изоляция хусусиятлари – пахтада барча мумкин бўлган йўналишларда жойлашган толалар орасидаги катта миқдордаги ҳаво бўшлиқлари (пахта умумий ҳажмининг 97 % гача) билан намоён бўлади. Заводлар ишлаб чиқараётган пахтада 7 мк дан кам диаметрли толалар сони 80-90 % ни ташкил қилади. Бундан йўғонроқ толалар анча кам. Диаметри 50 мк дан кўп бўлган толалар одатда пахтадамавжуд эмас. Жуда ингичка толали пахта енгил зичлашади ва унинг иссиқлик – изоляцион сифатлари ёмонлашади.

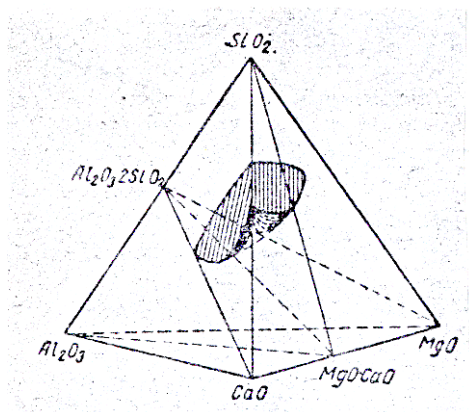
Толалар узунлиги 10 мм гача ва ундан кўп бўлиб, ишлаб чиқариш усулига боғлиқ. Пахтанинг таркибида ойнаванд, толага айланмаган шариклар, “Кўз ёшлар” ёки гантелларга ўхшаш қўшимчалар “Корольки” ёки бўлакчалар дейилади, улар пахта хусусиятини ёмонлаштирадilar, ҳажмий оғирлик ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини оширади. Пахтада уларнинг мавжудлиги минерал пахтанинг турли жинслардан олиш усуллари хусусиятлари билан тушунтирилади.

Минерал пахта ҳажмий оғирлиги толаларнинг ўртача диаметрига, зичлик даражаси ва королькилар сонига боғлиқ.

Ҳажмий оғирлик катта чегараларда тебраниши мумкин; унинг қиймати аниқлаш шароитига ҳам боғлиқ. Одатда минерал пахтанинг ҳажмий оғирлигини $0,02 \text{ кг/см}^2$ юкланиш остидаги махсус ускунада аниқлайдилар.

Кимёвий таркиб. Турли хом-ашёдан олинган минерал пахтанинг кўп сонли таҳлили шуни кўрсатадики, унинг кимёвий таркиби катта чегараларда тебраниши мумкин. Пахта таркибига кирувчи асосий компонентлар SiO_2 , Al_2O_3 , CaO ва MgO дир. Бундан ташқари, бошланғич хом-ашё таркибига кўра пахтада темир, марганец, метал оксидларидан ва айрим бошқа кимёвий элементлар бўлиши мумкин. Пахта таркибида сульфид, сульфат ва сульфит

кўринишида олтингугурт ҳам бор. Пахта таркибидаги асосий компонентлар катталиги чегарасини аниқлаш учун Америка олими Франглинг бир қатор изланишлар олиб борган, уларнинг натижаси силикат тизимлар ҳолати диаграммасида келтирилган. Қуйидаги расмда $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-MgO}$ тўрт компонентли тизими учун диаграмма келтирилган.

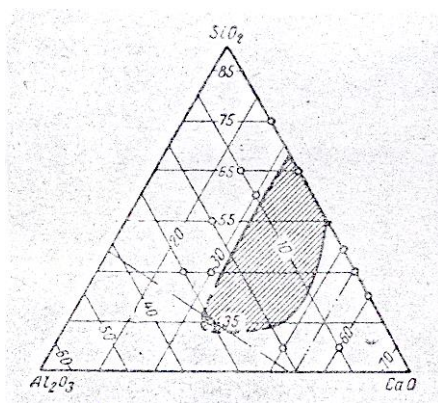


1-расм. $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-MgO}$ тизимли диаграмма.

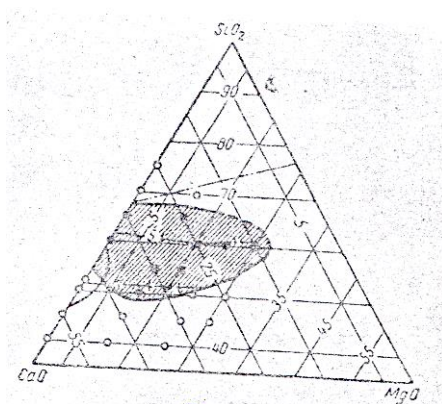
Диаграмма асоси – учбурчакли пирамида тетраэдрдир, унда бир компонентли тизимлар тетраэдрнинг тўртта чўққисида жойлашган нуқталарда, икки компонентли тизимлар эса, тетраэдр қобирғаларида жойлашган нуқталарда, уч компонентлилар – унинг чегараларидаги нуқталарда, тўрт компонентлилар – тетраэдр ичидаги фазода жойлашган нуқталарда ифодаланган. Масалан, фақат SiO_2 дан ташкил топган тизим SiO_2 чўққидаги нуқта билан ифодаланади. $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ икки компонентли тизим SiO_2 ва Al_2O_3 чўққиларни бирлаштирувчи қобирғадаги ихтиёрий нуқтада ифодаланади. $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO}$ уч компонентли тизим SiO_2 , Al_2O_3 ва CaO чўққилар жойлашган бурчаклар чегарасида жойлашган нуқтада ифодаланади. Ва ниҳоят, юқорида таъкидланадиганидек $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-MgO}$ тўрт компонентли тизим тетраэдр ичида жойлашган нуқтада ифодаланиши мумкин. Бу нуқталарнинг чизикда, текисликда ёки фазода жойлашган конкрет жойини тизимнинг алоҳида компонентларининг ўзаро муносабати

маълум бўлганда топиш мумкин. Пахта таркибида SiO_2 , Al_2O_3 , CaO ва MgO таркиби ўртасидаги энг мос муносабат штрихли соҳа кўринишида ифодаланган.

Бу тўрт компонентлар ҳар бирининг сифатли пахта олиш имкониятига таъсирини аниқлаш учун тетраэдр кўринишидаги фазовий уч ўлчовли диаграммадан тетраэдрнинг асосига параллел текисликлар билан кесиш ёрдамида ҳосил қилинган тенг томонли учбурчаклар кўринишидаги икки ўлчовли диаграммага ўтиш тавсия қилинади. 2-расмда SiO_2 - Al_2O_3 - CaO тизим учун, 3-расмда эса SiO_2 - CaO - MgO тизим учун диаграмма келтирилган.



2-расм. SiO_2 - Al_2O_3 - CaO тизим диаграммаси.



3-расм. SiO_2 - CaO - MgO тизим диаграммаси.

Бу диаграммаларда штрихли майдонлар яхши сифатли пахта таркибини ифодалайди. Диаграммалардан кўринадик, пахта таркибида Al_2O_3 ёки MgO нинг бўлиши шарт эмас.

1-жадвалда минерал пахтанинг кимёвий таркиби келтирилган, унда кўринадик, пахта таркибидаги алоҳида компонентлар миқдори кенг чегараларда бўлиши мумкин.

1-жадвал.

Минерал пахтанинг кимёвий таркиби, % да
(Иссиқликлойиҳа лабораторияси таҳлиллари бўйича)

Заводлар	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	CaO	MgO	S	П. п. п.
Волгоград Грозный Кемерово Куйбышев Омск Салават Свердловск	49,72-51,88	5,05-7,39	5,53-10,85	2,51-8,58	23,6-28	4,05-6,62	Следы-0,24 0,63-1,05 0,13-0,43 0,29-0,48 0,16-0,54 0,22-0,48 0,03-0,5	0-0,6 0-1 0-0,94 0,29-1,47 0-1,72 0,08-0,19 0,7-3,05
	36,7-39,28	9,44-10,82	1,12-5,38	1,95-3,62	39,8-42,2	1,99-4,35		
	38,1-40,76	12,44-13,56	0,07-3,96	0,37-2,32	34,5-39,8	4,14-6,95		
	36,12-38	12,54-14,51	1,04-4,04	1,36-2,69	34,2-36,7	5,79-7,39		
	35,42-38,24	13,91-18,83	0,52-8,15	2,32-4,09	31,5-34,2	5,14-8,11		
	37,42-39,58	14,33-16,58	1,55-2,62	2,14-3,35	32,3-35,2	5,25-6,59		
	38,24-42,48	16,23	3,59-10,47	0,64-2,51	20,9-31,4	5,79-9,59		

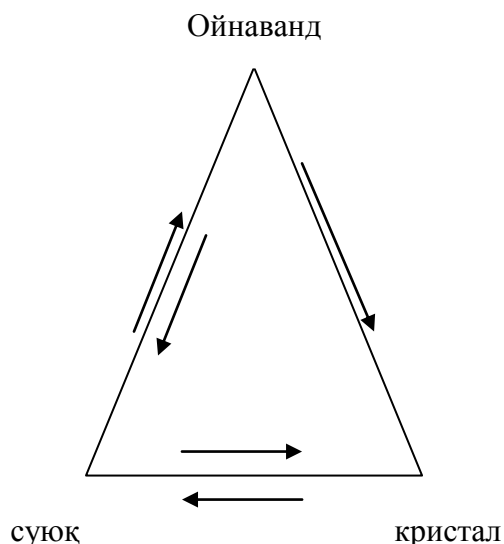
Физик тузилиш. Минерал сунъий толаларни микроскопда кузатишда кўринадики, улар шаффоф, изотроп ва кристалларга эга эмас, яъни ўзида ойнани ифодалайди.

Д.И.Менделеев XIX асрнинг ўрталаридаёқ, ойна – юқори қайишқок мураккаб қотишмадир деб таъкидлаган. Ойна, Д.И.Менделеев сўзлари бўйича, метал қотишмаларга ўхшаш оксидлар қотишмасидир. Менделеевнинг таъкиди ҳозиргача ҳам асосий тўғри ечим бўлиб қолмоқда. Фанда яна немис олими Тамман XX аср бошида таклиф қилган тушунчаси мавжуд, яъни ойна – бу ички ишқаланишнинг катта қийматига эга кучли совутилган суюқлик деган тушунчадир. Бу эса ойнанинг барча хусусиятларини тушунтириш учун етарли эмас. Изланишларнинг физик – кимёвий усуллариининг ривожланиши ойна ҳақидаги фаразни чуқурлаштириш ва аниқлашга имкон яратди. Ойна тузилишига замонавий илмий нигоҳлар учун асосни илк бор А. А. Лебедев яратди, у 1921 йилда ойнанинг кристал-лик назариясини тавсия этди. Лебедев ойнани “юқори дисперсли кристаллардан ташкил топган қотишма” деб тушунтиради. О.К.Ботвинкин, Н. Н. Валенков ва бошқа олимларнинг рентгенография ва электронография усуллари ёрдамидаги кейинги изланишлари Лебедев назариясини тасдиқлади ва ривожлантирди.

Кристаллитлар ўлчами $10-15 \text{ \AA}^0$ га тенг субмикрокристалл тузилмаларни ўзида акс эттиради, лекин улар оддий майда кристалликлар бўлмасдан, ички қисмда таққосий тўғри кристалл панжарага эгадирлар, кристаллитлар ҳадеб периферияга нисбатан ўсувчи деформация билан ва алоҳида кристаллитлар ўртасида аморф қатлам мавжудлиги билан ҳарактерланади. Ойна кристал ҳам, аморф ҳам, суюқлик ҳам эмас. Ойна – бу қаттиқ агрегат ҳолатнинг алоҳида шакли бўлиб, уни ойна кўринишли ёки ойна сифатли деб номлаш қабул қилинган.

Кўпгина силикат тизимлар суюқ, кристал ёки ойнаванд ҳолатда олиниши мумкин. Аммо ойнаванд ҳолат учун ҳарактерли томони шундаки, суюқ ҳолатдаги модда ойнавандга ўтиш жараёни қайтарилувчи бўлиб,

ойнаванд ҳолатдаги модда кристаллга айланиш жараёни қайтарилмасдир, яъни кристалл моддалардан ойнани уни эритмасдан олиш мумкин эмас. Моддаларнинг айланиш схемаси 4-расмда кўрсатилган.



4-расм. Модда айланиш схемаси

Модданинг кристалл ва ойнаванд кўриш мумкинки, кристаллар тузилишларини ўзаро таққослаб, шуни кўриш мумкинки, кристаллар: тартиб, аниқлик, узлуклилик тушунчалари билан (охиргиси ярим кристал-ларга тегишли), ойна эса – тартибсизлик, ноаниқлик, узлуксизлик тушунчалари билан ҳарактерланади.

Кристалланишга мойил минерал тола ҳароратга кам чидам-лидир. Минерал толанинг кристалланишга мойиллиги унинг кимёвий таркибига боғлиқ ва толанинг оксид таркибидан асосий таркибга ўтишига кўра кучаяди.

Иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти минерал пахта иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентининг минимал қиймати $100-125 \text{ кг/м}^3$ га яқин ҳажмий оғирликда кузатилади; бу ҳажмий оғирликдан кам бўлганда, пахтанинг иссиқлик ўтказувчанлиги умумий иссиқлик узатишда конвекциянинг кучайиши сабабли ортади; катта ҳажмий оғирликда пахтанинг иссиқлик ўтказувчанлиги пахтанинг умумий ғоваклиги камайиши

натижасида ортади. Минерал пахтанинг иссиқлик ўтказувчан-лиги коэффиценти $20-25^{\circ}\text{C}$ да ва стандарт зичликда 0,03 дан 0,04 ккал/м соат градусгача бўлади. У толалар диаметри ва зичлик даражасига, ҳамда ҳарорат ва намликка боғлиқ.

Минерал пахтанинг ҳарорат чидамлилиги унинг кимёвий таркиби, толани олиш усули ва қўллаш шароитлари билан аниқланади. Тола ҳосил қилиш жараёнида тез совувчи суюқ қотишма бир зумда ойнаванд толага айланади, бу эса тузилиш стабиллиги ва унинг ҳарорат чидамлилигига кўмак беради. 600 дан 1000°C гача иситишда минерал пахта толалари (бу кимёвий таркибга боғлиқ) эрийди, ўзининг толасимон шаклини, шунга кўра, пахта хусусиятини ҳам йўқотади. Жуда паст ҳароратлар ва узоқ қизитишда пахта толалари эримасдан ҳам бузилади. Бундай ҳолларда бузилиш сабаби, пахта толаларининг ойнаванд ҳолатдан кристалл ҳолатга ўтишидир, бунда толалар ўз чидамлилиги ва эластиклигини йўқотади.

Пахтанинг ҳароратга чидамлигини маълум чегараларда ошириш мумкин: бунда пахтанинг кимёвий таркиби бошқарилади; оксидли таркиб асосийга қараганда кўпроқ ҳарорат чидамлиги билан ажралиб туради.

Ашёвий материаллар

Минерал пахта ишлаб чиқариш учун табиий хом-ашё – турли тоғ жинслари ва саноат чиқиндиларидан, асосан металлургия, кўпроқ домна шлакларидан фойдаланилади. Минерал пахта ишлаб чиқариш учун хом-ашёга қўйилувчи асосий талаблар, вагранкаларда хом-ашё қизитишда қуйидагичадир:

- а) паст ҳароратда эрувчи ва ёпишқоқликнинг сезиларли интер-валига эга эритмани олишга имкон берувчи кимёвий таркиб атмос-фера,

теппература ва бошқа омиллар таъсирига чидамли пахта олишни таъминлайди;

- б) хом-ашё бўлаклари чидамлилиги ва термик турғунлиги, бу уларни вагранкада майдаламасдан ва чанг-тўзонли катта микдорда ҳосил қилмасдан эритишга имкон беради;
- в) хом-ашё тарқанлиги, бунда минерал пахта бевосита истеъмол жойларида ёки шунга яқин жойларда нотранспортабеллик сабабли ишлаб чиқарилиши лозим;
- г) хом-ашё олиш қулайлиги ва уни дастлабки ишлови мураккаб эмас-лиги.

Тоғ жинслари. Собик Йттифокда минерал пахта ишлаб чиқаришда кенг қўлланувчи чўкма, магма ва метаморф тоғ жинслари заҳиралари чексиздир. Кенг тарқалган чўкма жинсларга тупроқли ва карбонатли жинслар киради.

Бу тоғ жинслари кимёвий таркибидаги тебранишлар одатда ушбу мақсад учун қўллашни чегараланмайди: хом-ашёдаги алоҳида компонентларнинг зарурий муносабатига мос хом-ашё аралашмаси – шихта, одатда икки, айрим ҳолларда эса учта хом-ашё туридан тузилган таркиб билан эришилади.

Кўп ҳолларда минерал пахта ишлаб чиқариш учун тупроқ енгил эрувчан ҳисобланади.

Минерал пахта ишлаб чиқариш учун ишлатилувчи карбонатли тоғ жинсларига оҳак, доломит ва мергел киради.

Доломитли мергелларнинг кимёвий таркиби бир қатор ҳолларда бошқа хом-ашё турини қўшмасдан, ишлаб чиқаришни енгиллаштириб юқори сифатли пахта олишга имкон беради. Хусусан, бундай хом-ашё – бу Москва вилояти доломитли мергелидир.

Минерал пахта ишлаб чиқариш учун хом-ашё сифатида магматик жинслар: базальт, габбро, гранит, диабаз, диорит, сленит ҳам хизмат қилиши мумкин. Бу жинслар кўпинча нордон ҳисобланади. Улардаги кремне тупроқ таркиби 45 дан 75 % гача тебранади. Улардан айримлари таркибида темир

оксидилари ва щелочли металлларнинг маълум миқдори мавжуд бўлиб, улар зарурий эластикдаги қотишма олишга ёрдам беради.

Метаморфик тоғ жинсларига масалан, тупроқли сланец киради. Минерал пахта ишлаб чиқариш учун чўкма ва магматик тоғ жинсларидан кўра, метаморфик тоғ жинслари кам ишлатилади.

Металлургия шлаклар. Минерал пахта ишлаб чиқариш учун хом-ашё материалларининг бошқа тури металл эришида олинувчи металлургия мелаллургия шлакларидир.

Шлаклар ўзида калций ва магний силикатлари ва алюмосиликат-лари қотишмаларини акс эттиради. Шлаклар кимёвий таркиби кўпинча асосийлик модули M_0 билан ҳарактерланади.

1550 °C ҳароратда аниқланган ёпишқоқлик коэффиценти (η n 3 да) га кўра, шлаклар куюқ ($\eta > 20$ n 3), оралик ёпи ўртача ёпишқоқ ($\eta = 6 \div 20$ n 3) ва суюқ ($\eta < 6$ n 3) бўлади.

Суюқ шлаклар ҳаракатчанроқ, оқувчан ва кристалл структура ҳосил бўлишида тез қотади. Куюқ шлаклар, аксинча, ёпишқоқ чўзилувчан, биринчилардан кўра секин қотади, совутилганда ойнаванд толаларга яхшироқ айланади.

Микроструктура бўйича шлаклар кристалл, ойнаванд ва аралаш шлакларга бўлинади. Совутиш усули бўйича шлаклар секин ва тез совувчи (гранулалли) бўлиши мумкин.

Минерал пахта ишлаб чиқариш учун алоҳида муҳим аҳамият ёпишқоқлик касб этади, унга қотишмани толага айлантириш шароити ва сифати боғлиқдир.

Минерал пахта ишлаб чиқариш учун нордон шлаклар жуда мосдир. Аммо нордон SiO_2 юқори таркибли шлаклар кимёвий таркибини қотишма ёпишқоқлигини камайтириш учун, шихтага доломит қўшилади.

Минерал пахта ишлаб чиқаришда домна шлаклари кенг қўлланилади. Бундай шлакларнинг кимёвий таркиби бир хил эмас. Масалан, таркибида кўп олтингугуртли донецк кокс чўянини қўйиш учун ишлатилувчи Украина

металлургияси шлаклари асосий ($M_0 > 1$); Кузнецк бассейни кўмирларининг кам олтингугуртли коксиди ишловчи Урал ва Сибирь металлургия заводлари шлаклари асосийлик модули 1 га яқин.

Домна шлакларидан ташқари минерал пахта ишлаб чиқариш учун Мартенов шлаклари, ҳамда никель, рух ва кўрғошин заводлари шлаклари ҳам ишлатилади. Одатда темир ва марганец оксидларига эга Мартенов шлаклари минерал пахта ишлаб чиқаришда асосан қотишма ёпишқоқли-гини камайитириш учун қўшимча сифатида ишлатилади.

Асосий хом-ашё тури сифатида Мартенов шлакларини ишлатишда унга мергел тупроғи, силикат ғишт бўлаклари ёки бошқа кремнетупроқли хом-ашё қўшилади.

Минерал пахтадан қуйидаги иссиқлик изоляция маҳсулот турлари тайёрланади:

- а) юмшоқ – войлок, матлар, шнурлар;
- б) қаттиқ – плиталар, қолиплар сегментлар.

Бу икки гуруҳдан ташқари ярим қаттиқ плиталар деб номланувчи, моҳияти бўйича зичроқ войлокни ўзида акс эттирган плиталар ҳам ишлаб чиқарилади.

Матларнинг алоҳида тури-бу тикилган, симли сетка ёки қаттиқ қоғоз ўралган матлардир. Бундай матларни кўпинча матрацлар дейилади.

Шнурлар қоғоз билан ўралган минераллар пахтадан ташкил топган. Улар пахта би тўлдирилган қоғоз шлангларни эслатади; уларни турар-уйдан деворлари чокларини иситиш учун пакла ўрнига ишлатилади.

Минерал пахтадан шаклли маҳсулотлардан ташқари сочилувчан иссиқлик изоляцион материаллар – донали пахта ва унинг бошқа моддалар билан аралашмаси ишлаб чиқарилади. Уларни тўлдирувчи, сепилувчи ва мастик иссиқлик изоляция конструкциялар учун қўлланилади аммо чегараланган миқдорда.

Минерал пахтали маҳсулотларнинг Қурилиш меъёри ва қоидалари бўйича (СНи П 1-В. 26-62) ўлчамлари ва кўрсаткичлари қуйидаги – жадвалда кўрсатилган.

Минерал пахтали маҳсулотларни олиш усуллари асосан унинг толаларини турли боғловчи моддалар ёрдамида елимлашга асосланган . Шунинг учун минерал пахтали маҳсулотлар технологиясининг асосий масалалари – бу боғловчи моддани ва уни пахта толалари билан аралаштириш усулини танлашдир.

Минерал пахтали маҳсулотлар ўлчамлари ва хусусиятлари кўрсаткичлари (СНиП I-В.26-62 бўйича)

Маҳсулотлар		Мар каси	Ўлчамлари мм да			Чидамлилик чегараси, кг/см², кам эмас	Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, ккал/м·соат·град .	Қўллашнинг чегаравий харорати °С да	Изоҳ
			Узунл иги	Эни	Қалин- лиги				
Юмшоқ маҳсулотлар:									
	Битум боғловчили войлок	{100 150	1000- 3000	375- 1250	30-60	0.05 0.08	0.04 0.045	60	ГОСТ 12394-66
	Синтетик боғловчили матлар	{75 100	1000- 1500	350- 1000	30-60	0.05 0.06	0.046	200	ГОСТ 9573-66
	Тикилган матлар	{100 150 200	600- 1200	300- 1000	30-100	-	0.04 0.045 0.05	100 600	Қоғоз билан симли сетка билан ўралган
	Ярим қаттиқ плиталар:								
	Битум боғловчили	{250 300 350 400	1000	500	50-80	-	0.055 0.06 0.065 0.07	60	ГОСТ 12394-66
	Синтетик боғловчили	{125 150 200	500- 1000	350- 700	30-60	-	0.05	300	ГОСТ 9573-66
	Қаттиқ маҳсулотлар Плиталар:								
	Битум боғловчили	{250 300 350 400	1000	500	40-60	1.1 1.2 1.3 1.4	0.055 0.06 0.065 0.07	70	ГОСТ 10140-62
	Синтетик боғловчили	{200 250	1000	500	40-60	1.5	0.05 0.055	300	-

Боғловчи моддалар турлари. Минерал пахтали маҳсулотларни тайёрлашда, пахта толаларини боғлаш учун кўп боғловчи моддалар тавсия қилинган: (органик нефли бутум , синтетик смолалар) ва ноорганик (эрувчан ойна цемент айримтупроқлар).

Минерал пахтали маҳсулотлар ишлаб чиқаришда қўлланилувчи боғловчи моддалар қуйидаги асосий хусусиятларга эга бўлиши керак:

Чидамли материаллар олишга имкон берувчи юкори елимлаш имконияти ;

толани қопловчи юпқа ва текис юза ҳосил бўлиши учун юпқа дисперглаш имконияти ;

харорат чидамлилиги сувга чидамлилик камёб эмаслик ва паст баҳо.

Маҳсулот тайёрлаш учун боғловчи модда турини танлаш кўпинча бу маҳсулотларни қўллаш шароитлари билан аниқланади.

Органик боғловчи моддалар. Пахтали маҳсулотларни ишлаб чиқаришда боғловчи моддалар сифатида битум ва синтетик смола энг кўп тарқалган, улар кам ҳажмий оғирликка ва кам иссиқлик ўтказиш коэффициентига эга маҳсулотлар олишни таъминлайдилар.

Нефтли бутумлар. ГОСТ 6617-56 бўйича бутумлар уч маркада ишлаб чиқрилади. БН – 4 маркали бутумлар жуда юмшоқлиги , БН-5 ва БН-5К маркали бутумлар – қаттиқлиги ва нозиклиги билан ажралиб туради.

Нефтли бутумлар қаттиқлиги юмшаш ҳароратси ва чўзиланувчанлиги билан ҳарактерланади : Бу хусусиятлар ўзаро боғлиқ: қаттиқлик ошиши билан юмшаш ҳароратси ошади чўзиланувчанлик эса камаяди.

Минерал пахтали маҳсулотларни тайёрлаш учун доира ва мар ускунасида аниқланувчи юмшаш ҳароратси 45-50° С ли битумлар кўпроқ ишлатилади. Битум қаттиқлигини ва унинг юмшаш тумпературасини ошириш учун унга керосинли контакт ёки кальций ва марганец резинатлари қўшилади. Битумга керосинли контакт қўшиш яхши натижалар беради.

Синтетик смолалар. Минерал пахтали маҳсулотлар ишлаб чиқаришда энг самарали боғловчи модда-бу синтетик смоладир.

Шу мақсадда ишлатилувчи синтетик смола қуйидагича бўлиши керак:

- а) сув ва бошқа эритмаларда яхши эриши;
- б) толалар юпка қатлам билан қопланиши учун осон диспергланishi ;
- в) толага нисбатан яхши адгезияга эга бўлиши ;
- г) термореактив, яъни қайта иситилганда юмшамаслиги ;
- д) ўзича эскиришга мойил бўлмаслиги керак.

Бу мартларга кўпроқ фепол-формальдегид ва карбамид-формальдегид смолалар жавоб беради.

Минерал толани елимлаш учун қўлланилувчи фенолоспиртлар қуйидаги таркибга эга бўлиши керак:

- а) 50 % дан кам бўлмаган қуруқ қолдиқ ;
- б) 9 % дан кўп бўлмаган мустақил фенол.

Фенолоспиртлардан смолаларнинг ишчи эритмасини олиш учун сув билан аралаштирилади. Аралашманинг зарурий даражасининг тажриба йўли билан яъни фенолоспиртларга эритма хиралашмаслиги учун шундай сув миқдорини қўшиш билан топилади. Фенолоспирт : сув муносабати 1 : 2 дан 1 : 10 гача (оғирлик бўйича) табранади. Ишчи эритма концентрацияси қуйидаги формула билан аниқланади:

$$K_c = \frac{b}{1 + n} ;$$

бу ерда

K_c – смоланинг ишчи эритмаси концентрацияси % да;

b – фенолоспиртдаги қуруқ қолдиқ миқдори % да;

n – 1 оғирлик бирликдаги ишчи смола эритмасини олиш учун.

Қаттиқ ва акустик минерал пахтали плиталарни тайёрлашда фенолоспиртларни поливинилацетат эмульсия билан аралаштриб ишлатилади. Сўнгги вақтларда, кўп компонентли боғловчилар, яъни синтетик смолалар аралашмасидан ташкил топган ёки минерал пахтали маҳсулотлар эластиклигини оширувчи турли пластификааторли смолалар композициясини ўзида акс эттирувчи боғловчилар кенг қўлланилмоқда.

Ноорганик боғловчи моддалар. Минерал пахтали маҳсулотларга эрувчан ойна, портландцемент ва айрим бошқа ноорганик боғловчи моддалар қўшиш имконияти 30-йилларда А.И Жилин томонидан ўрганилган.

Бундай маҳсулотларнинг харорат чидамлилиги органик боғловчи моддали маҳсулотларга қараганда юқори лекин улар катта ҳажвий оғирликка ($400-500 \text{ кг/м}^3$), кичик чидамлилиikka ($0.5-1.5 \text{ кг/см}^2$) ва камроқ эластикликка эга. Бу хусусиятлар уларни органик боғловчи моддали маҳсулотларга нисбатан кам самарали қилади.

Минерал пахта ва унинг маҳсулотларини қўллаш

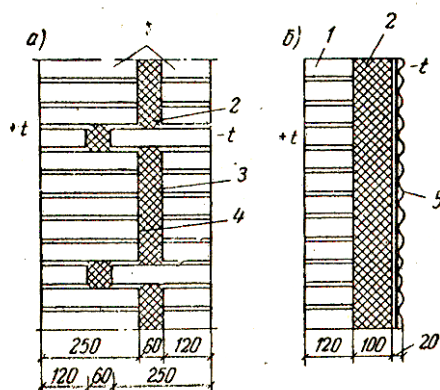
Минерал пахта ва унинг маҳсулотлари қурилишнинг турли соҳаларида кенг қўлланилади. Уй-жой қурилишида минерал пахта қуйидагилар учун ишлатилади:

- ғиштли, бетон ва ёғоч уйларда деворларни иситиш ва қаватлараро тўсинларда;
- заводда ишлаб чиқарилган йиғма уйлар тўсиқли конструкциялар элементларини иситишда: щит ва синчлар – ёғоч уй қуришда, панел-лар – темир-бетон уй қуришда;
- бинолар тўсиқли конструкцияларини хоналар шовқин изоляцияси учун тўлдириш ва шовқин ютиш мақсадида девор ва шифтлар ички юзаларини қоплашда.

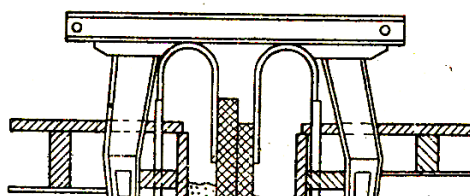
Уй-жой қурилишда кўпинча минерал пахта матлар қўлланилади: тикма, синтетик смолали ва бошқа боғловчи моддали. Минерал пахта

иситувчили девор панеллари 3-расмда кўрсатилган. 4-расмда эса минерал пахта иситувчили кўтарма ва енгил ғишт деворлари конструкциялари, 5-расмда эса сирпанувчан опалубка (Швеция) ёрдамида кўтарилган 8-9 каватли уйларни иситиш кўрсатилган.

3-расм. Минерал пахта иситувчили девор панеллари а – уч қатламли темир – бетон панел: 1 – вибропрокат қатлам; 2 – ярим қаттиқ минерал пахта плита; б – асбестоцемент панел: 1 – асбестоцемент лист; 2 – минерал пахтали мат ёки плита.



4-расм. Эстонияда қўлланилувчи минерал пахта иситувчили кўтарма (а) ва енгил (б) ғиштли деворлар 1 – ғиштли кладка; 2 – минерал пахтали матлар; 3 – рубероид қатлами; 4 – пергамин ёки тўл; 5 – тўлқинсимон асбофанер.



5-расм. Сирпанувчан опалубка (Швеция) ёрдамида кўтарилган 8-9 қаватли уйларнинг енгил деворлари. 1 – опалубка листи; 2 – 12 см қалинликдаги кўтарма бетон қатлами; 3 – минерал пахта плиталари; 4-9 см қалинликдаги кўтарма бетон.

Минерал пахта иситувчилар бинолар тўсиқли конструкцияларида куйидагича бўлиши керак:

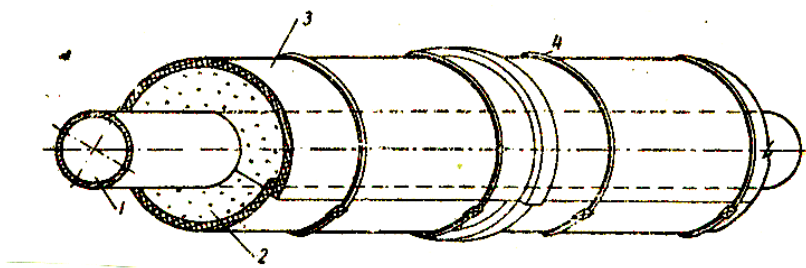
- а) тўсиқли конструкцияларнинг термик қаршилигини таъминловчи ва конструктив талабларга мос келувчи қалинликка эга;
- б) конструкцияларда намлик ва ҳаво ўтишидан ишончли ҳимояланган;
- в) чўкишларни ва конструкцияларда бўшлиқларни олдини олиш учун, ўз оғирлигидан ташқари бошқа оғирликларга дуч келмаслиги.

Саноат қурилишида минерал пахта плиталар кўринишида ишлаб чиқариш биноларининг томсиз ёпилмаларини иситиш учун қўлланилади.

Минерал пахтали плиталар музлаткичларининг тўсувчи конструкцияларида ишлатилади. Плиталар деворларнинг ички, яъни совуқ юзасига ўрнатилади ва намликдан ҳимоялаш учун яхлит гидроизоляция қатлам билан яхшилаб қопланади.

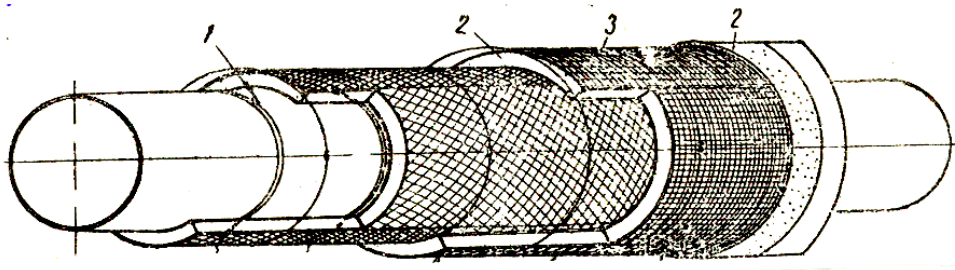
Минерал пахта иссиқ сув, буғ, ҳаво ва газ учун трубопроводларнинг иссиқлик изоляциясида кўп миқдорда ишлатилади. Минерал пахтани трубопроводларга ўрнатилган асбесто – цемент қолиплар, листли пўлат ёки сеткали футлярларга тўлдирилади. Бундай футлярлар уларни махсус

устахоналарда тайёрлаш йўли билан иссиқлик изоляциясини тезлатиш ва монтажини енгиллашга имкон беради (6-расм).



6-расм. Минерал пахтали асбесто-цемент қолипчи трубопроводлар иссиқлик изоляцияси. 1 – трубопровод; 2 - минерал пахта; 3 – асбесто-цемент қолип (ярим цилиндр) лар; 4 – листли пўлатдан бандажлар.

Айрим ҳолларда пўлат ёки асбестоцемент цилиндр қолипларни гранулали минерал пахта билан пневматик усулда тўлдирилади. Трубопроводлар ва аппаратларнинг иссиқ юзалари изоляцияси учун сим сеткали минерал пахта матлари ишлатилади (7-расм).



7-расм. Сим сеткали минерал пахта матлари билан трубопроводлар иссиқлик изоляцияси 1 – трубопровод; 2 – матларнинг икки қатлами; 3 – сим сетка.

3. Ойнаванд пахта ва унинг маҳсулотлари

Ойнаванд тола турлари ва хусусиятлари

Ойнаванд пахта сунъий минерал тола туридир. Ойнаванд пахтада – металлургия шлаклари ва тоғ жинсларидан олинувчи минерал пахта билан кўп ўхшашликлари бор, аммо улар орасида ишлаб чиқариш технологияси ва тайёр маҳсулот хусусиятларида фарқлар бор. Бу фарқлар ойнаванд пахта ишлаб чиқариш учун қўлланилувчи хом-ашё материаллари тури билан аниқланади.

Ойнаванд пахта ишлаб чиқаришда ойна ишлаб чиқариш учун қўлланилувчи материаллар: кварцли кум, оҳак, сода ва бошқалардан фойдаланилади.

Аҳамиятига кўра ойнаванд толанинг икки тури ишлаб чиқарилади: текстил ва иссиқлик изоляцион, яъни штапель ойнаванд тола.

Ойнаванд толалар одатда минерал пахта толаларидан узунроқ ва семизроқ бўлади, улардаги королькиляр таркиби эса минерал пахтадан анча камдир.

Ойнаванд тола сифатини аниқловчи асосий кўрсаткич – бу унинг ўртача диаметридир, унинг катталиги қуйидаги чегаларда (мк) бўлади:

Текстил ойнаванд тола 3-7

иссиқлик изоляция ойнаванд тола ... 10-30

Ойнаванд пахта ҳажмий оғирлиги тола ўртача диаметри ва уни аниқлашдаги босим катталигига боғлиқ. Тола ўртача диаметри катталашганда ҳажмий оғирлик бир мунча пасаяди, буни семиз толаларнинг ингичкалардан кўра, катта эластиклиги билан тушунтириш мумкин. Иссиқлик изоляцияси учун қўлланилувчи ойнаванд пахта ҳажмий оғир-лиги кг/м^3 га тенг.

Ойнаванд тола чидамлилиги кўпгина шартларга боғлиқ. Текстил ойнаванд тола чидамлиги кўпгина шартларга боғлиқ. Текстил ойнаванд тола чидамлиги яхши ўрганилган. Фильер усулдаги диаметри 50 мк дан кичик

тола чидамлилиги — толани чўзиш тезлигига, фелъерлар диаметрига, ойнаванд массанинг фелъерлар устидаги сатҳига, ойнаванд масса ҳароратсига, ҳамда диаметрига (ингичка толалар семизларига нисбатан чидамли) боғлиқ. Шундай қилиб, 5, 7 ва 10 мк диаметрли ойна-ванд толани чўзишдаги чидамлилик чегараси мос равишда 153, 138 ва 128 кГ/мм² га тенг 3 мк диаметрли толаларда чидамлилик 200 кГ/мм² дан ҳам ошиши мумкин, яъни асбест нодеформацияланган тола чидамлилигига яқинлашади.

Ойнаванд тола кимёвий таркибида қуйидаги асосий оксидлар мавжуд: SiO₂ , Al₂O₃, CaO ва Na₂O Штапель ойнаванд толанинг фоизлар-даги таркиби: SiO₂ 55-59; CaO 16-22; Na₂O 11-15; Al₂O₃ 2-5; MgO 6-10. Бу оксидлардан ташқари Fe₂O₃ , TiO₂ ,B₂O₃ , Mn₃O₄ ва бошқалар ҳам учраши мумкин.

Ишқорсиз ва кам миқдорли алюмо-боросиликат ойналар таркибида Al₂O₃ -18 % гача ва B₂O₃ -13 % гача бўлиши мумкин. Бундай таркибли ойнаванд тола алоҳида юқори ҳарорат чидамлилигига эга.

Ойнаванд пахта ҳарорат чидамлилиги унинг кимёвий тарки-бига боғлиқ, масалан ойнаванд пахта таркибидаги ишқорларга боғлиқ: улар ошиши билан ҳарорат чидамлиги пасаяди, камайиши билан эса чидамлик кўпаяди. Оддий таркибли ойнаванд пахтани ишлатиш чегаравий ҳароратси 450 °С дир. Фақатгина SiO₂ ва Al₂O₃ нинг тенг миқдоридан ташкил топган пахта 1200 °С да ҳам ўз хусусиятини йўқотмайди.

Ойнаванд пахта ҳарорат чидамлилигига уни сиқиш (зичлаш) даражаси таъсир кўрсатади. Масалан, ҳарорат чидамлиги 500-550 °С бўлган ойнаванд толали матлар 0,02 кГ/см² оғирлик билан сиқилганда, ҳарорат чидамлиги 400 °С гача пасаяди. Шунинг учун иссиқ объектларининг иссиқлик изоляцияси учун ойнаванд пахтани қўллашда, кичикроқ зичлашгина мумкин.

Ойнаванд пахта иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ҳажмий оғирликнинг у ёки бу катталигида ўртача диаметрга боғлиқ эмас ва 0,035 дан то 0,045 ккал/м соат град да тебранади (+25, +35 °С ҳароратда).

Ингичка ойнаванд тола ишлаб чиқариш йўғонроқ тола ишлаб чиқаришдан анча қиммат бўлиб, иккала ҳолда ҳам пахта иссиқлик ўтказувчанлиги деярли бир хил, шунинг учун иссиқлик изоляцион мақсадлари учун 30 мк гача ўртача диаметрли ойнаванд тола қўлланилади.

Акустик хусусиятлар. Ойнаванд пахта ва унинг маҳсулотлари товушни ёмон ўтказди ва уни яхши ютади. Шунинг учун уларни товуш ютувчи ва товуш изоляцион – тўшама материал сифатида ишлатилади. Товуш ютувчи хусусиятни ошириш учун ойнаванд пахтали маҳсулотларнинг айрим турларини махсус қайта ишланади, масалан ойнаванд толали плиталар перфорацияси. Бундай маҳсулотлар акустик ойнаванд толали маҳсулотлар деб номланади. Ойнаванд пахтали маҳсулот-ларнинг товуш ютиш коэффициенти асосан қуйидагиларга боғлиқ:

- а) товуш тебранишлари частотаси;
- б) тола ҳажмий оғирлиги ва ўртача диаметри;
- в) материал қатлами қалинлиги ва конструкциядаги зич девор юзаси ва қатлам орасидаги масофа.

Бу омиллар таъсири қуйидагичадир:

- а) тебраниш частотаси ошиши билан товуш ютиш коэффициенти аниқ максимумгача ўсади, сўнгра бир мунча пасаяди:

Товуш частотаси, гц ... 128 256 512 1024 2048 4096

Товуш ютиш коэффициенти ... 0,12 0,58 0,71 0,72 0,72 0,68

- б) товуш ютиш коэффициенти (200 гц да) материал ҳажмий оғирлиги ошиши билан ошади, тола диаметри ошиши билан камаяди, бу қўпол толали маҳсулотларда кўзга ташланади, шунинг учун паст частотали товушларни ютиш учун тола ўртача диаметри 40 мк дан ошмаслиги ойнаванд толали маҳсулотларни қўллаш тавсия қилинади;
- в) товуш ютиш коэффициенти маҳсулот қалинлиги ортиши билан ошади, қалинлик тўлқин узунлигига ва товуш ютувчи қатлам ва қурилиш конструкциясининг зич девори ўртасидаги масофага тенг бўлганда максимумга етади.

Ойнаванд толали маҳсулотларнинг айрим эластиклигига кўра, уларни каватлараро тўсиқлар ва бошқа қурилиш конструкцияларида товуш – изоляцион тўшама материал сифатида ишлатилади. Шунга кўра, Ивот ойна заводининг штапель ойна толали плиталарининг товуш-изоляция хусусияти 40 дан 100 кг/м³ гача ҳажмий оғирлик ва 30 дан 75 мм гача калинликда 48-50 дБ га тенг.

Хом-ашё материаллари ва шихталар ҳисоб-китоби

Ойнаванд тола ишлаб чиқариш учун хом-ашёнинг асосий турлари булар – кварцли кум, оҳак ва калций содасидир. Оҳак ўрнига кўпинча мел ишлатилади ва доломит қўшилади. Сода ўрнига сульфат ишлатилади. Асосий хом-ашё турларидан ташқари, ойнаванд масса олиш учун шихтага баъзида плавикли шпатдан озгина қўшилади.

Шихтанинг таркиби шундай бўлиши керак-ки, бу таркиб текстил ва иссиқлик изоляцион (штапел) ойнаванд толалар ишлаб чиқариш учун аниқ ёпишқоқликка эга ойнаванд масса олишни таъминласин. Иссиқлик изоляцион тола учун эрувчан ойнаванд масса ёпишқоқлиги текстил тола олиш учун зарур ойнаванд масса ёпишқоқлигидан кам бўлиши керак.

Ойнаванд пахта ишлаб чиқариш учун хом-ашё шихталари таркибини ҳисоб-китоб қилиш усули. Ойнаванд пахта ишлаб чиқариш учун шихтани ҳисоб-китоб қилиш усули минерал пахта ишлаб чиқариш учун шихтани ҳисоб-китоб қилиш усули билан жуда ўхшашдир. Аммо у жуда мураккаб бўлиб, ойнаванд пахта ишлаб чиқариш учун шихта одатда тўрт ва кўп хом-ашё туридан ташкил топган.

Ойнаванд пахта ва унинг маҳсулотларини ишлаб чиқариш

Ойнаванд пахтадан қуйидаги иссиқлик изоляцион маҳсулотлар турлари тайёрланади:

- а) синтетик смолали матлар;
- б) қоғозга ўралган ва ойнаванд ёки бошқа ипларда тикилган матлар;
- в) сим турли матрацлар ва эластик фасонли маҳсулотлар;
- г) трубалар изоляцияси учун қолиплар;
- д) шнурлар ёки жгутлар.

Товуш ютиш мақсадлари учун акустик ойнаванд плиталар олд юзасини махсус қайта ишлов билан ишлаб чиқарилади. Бундай плиталар перфорацияланган ва перфорацияланмаган.

Ойнаванд иссиқлик изоляцион маҳсулотлар техник хараактеристикаси қуйидаги жадвалда кўрсатилган.

2-жадвал

**I-B. 26-62 СНИП бўйича ойнаванд пахтали маҳсулотлар
хараактеристикаси**

Маҳсулот	Марка	кГ/см ² да чидамлилиқ чегараси, кам эмас	ккал/м • соат • град да иссиқ- лик ўтказув- чанлик коэф- фициенти кўп эмас	°С да қўллашнинг чегаравий ҳарорат
1	2	3	4	5
Синтетик боғловчили ярим қаттиқ плиталар ва қолиплар	$\begin{cases} 50 \\ 75 \end{cases}$	$\begin{matrix} 0,12 \\ 0,15 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0,04 \\ 0,04 \end{matrix}$	200
Синтетик боғловчили матлар	$\begin{cases} 35 \\ 50 \end{cases}$	$\begin{matrix} 0,06 \\ 0,1 \end{matrix}$	0,04	200
Тикилган матлар	$\begin{cases} 100 \\ 150 \end{cases}$	$\begin{matrix} - \\ - \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0,04 \\ 0,045 \end{matrix}$	450

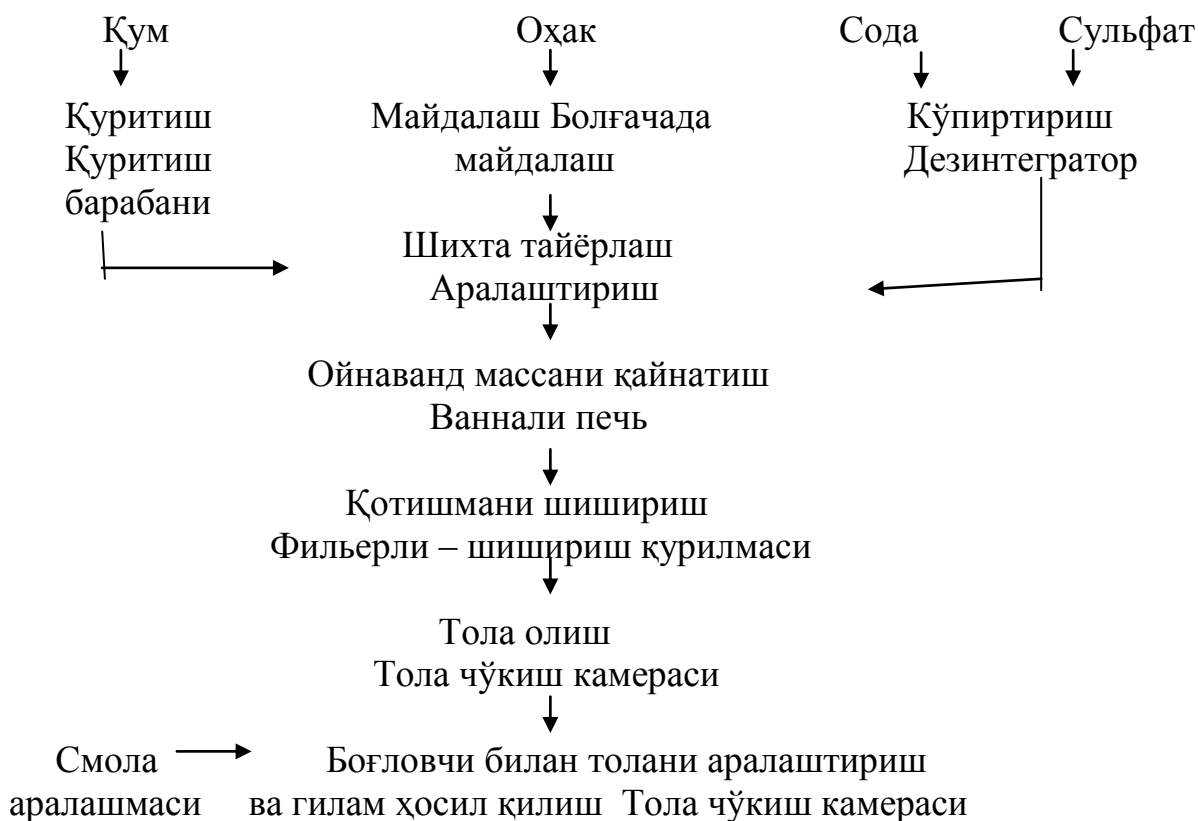
Жгут (шнур)	90	2	0,045	450
-------------	----	---	-------	-----

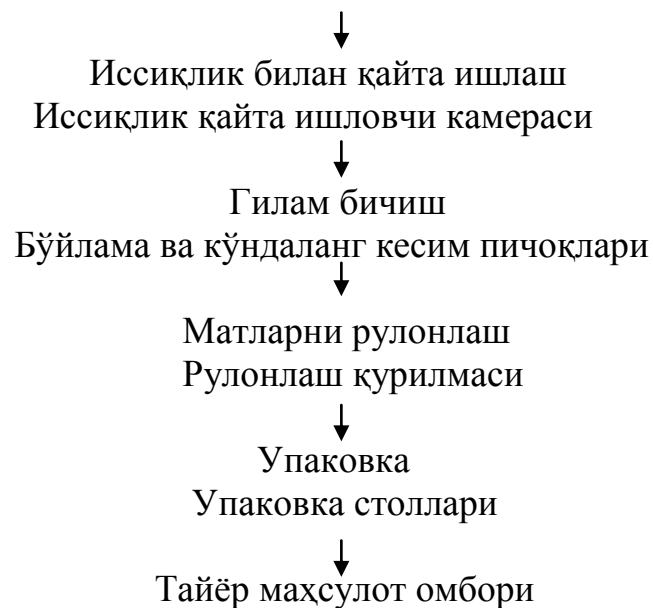
Ойнаванд пахта ва унинг маҳсулотлари ишлаб чиқаришда асосий жараёнлар – булар ойнаванд массани қайнатиш, ойнаванд тола олиш ва маҳсулотларни шакллантириш.

Ойнаванд масса олиш учун хом-ашё сифатида бошқа ойна турлари ишлаб чиқаришда ишлатилувчи хом-ашё материаллари хизмат қилади. Бу ҳолда шихтани ойнаванд шихтани тайёрлагандек тайёрланади: кварцли кумни қуритилади, оҳак ёки мел майдаланади, сода ва сульфат материални кўпиртириш учун дезинтегратор орқали ўтказилади. Шихтанинг тайёрланган компонентлари турли аралаштирувчиларда аралаштирилади.

Синтетик смолали ойнаванд пахтадан иссиқлик изоляцион маҳсулотларни ишлаб чиқариш технологик схемаси қуйида келтирилган.

Ойнаванд пахтадан эластик маҳсулотларни ишлаб чиқариш технологик схемаси





Қўллаш. Ҳозирги вақтда ойнаванд тола техниканинг тола техниканинг кўпгина соҳаларида ишлатилади: электроизоляция, кимёвий фаол суюқликлар ва газлар филтратсияси, иссиқлик изоляцион маҳсулотлар тайёрлаш учун.

Ойнаванд пахта ва унинг маҳсулотларини минерал пахта сингари, изоляцион – қурилиш, изоляцион – монтаж ва акустик материаллар сифатида ишлатиш мумкин. Ойнаванд пахта кенг тарқалган асосий соҳа – бу электр станциялар технологик ускуналари ва иссиқлик қурилмалари изоляциясидир. Уни яна музлаткичлар қурилиши конструкциясида ҳам ишлатилади. Уй-жой қурилишида ойнаванд пахта асосан товуш изоляцияси ва товуш ютиш учун ишлатилади. Ойнаванд пахта ва унинг маҳсулотлари ўз вибро-чидамлилигига кўра, тебраниш ва вибрацияларга мойил трубопроводлар, ҳамда темир йўл ва кемасозликда ҳаракатчан таркиб иссиқлик изоляцияси учун хизмат қилади.

Ғовакли ойна

Ғовакли ойна – шиширилган массадаги ғоваклардан ташкил топган блок ва плиталар кўринишидаги ғовакли материални ўзида акс эттиради.

Ғовакли ойнани одатда пеноойна ёки газойна дейилади. Ҳозирги вақтда кўпроқ пеноойна номи кўпроқ ишлатилади.

Ойнага ғовакли тузилиш турли усуллар билан берилади:

- а) хом-ашё шихтасига кўпиртирувчи моддаларни қўшиши билан – ойнани қайнатишда ғовак ҳосил қилиш;
- б) эритилган ойна массасига ҳаво ёки газ оқимини пуфлаш;
- в) вакуум остида юмшоқ ойнани кўпиртириш;
- г) майдаланган ойнага эритмасдан унинг кўпик ҳосил қилувчи моддаларини (1-2 % ли совун илдизи) қўшиш ва олинган ғовакли структурани унинг стабилизаторлари, масалан эрувчан ойна (3-4 %) билан мустаҳкамлаш; бу усул пеноойна олишнинг совуқ усулидеб номланади;
- д) ойнаванд кукунни газ ҳосил қилувчилар (0,5-3 %) билан 750-850 °С гача иситишда пишириш ва ғовакли структурани олинган маҳсулот-ларни куйдириш йўли билан мустаҳкамлаш. Бундай усул кукунли усул деб номланиб, ҳозирги вақтда барча мамлакатларда саноат ишлаб чиқариши учун фақат уни ишлатилмоқда.

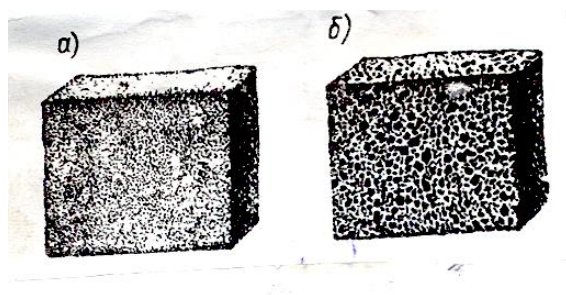
Асосий хусусиятлар

Пеноойна- бебахо хусусиятларнинг комплексига эга, бу эса уни кўпгина бошқа иссиқлик изоляцион материаллардан фарқланишга ёрдам бетади. Юқори чидамлилик, сувга чидамлилик, ёнмаслик, товушни яхши ютиши, кесувчи асбоб билан осон қайта ишланиш хусусияти, турли рангдаги материал олиш имконияти – булар пеноойнанинг асосий афзалликларидир.

Пеноойна ғоваклиги турли хиллар учун 80-95% гача бўлади. Ўзаро ойнаванд деворчалар билан умумлашган ғоваклардан ташқари, деворчаларнинг ўзида ҳам жуда майда микроғоваклар ҳам мавжуд.

Шундай қилиб пеноойна 2 томонлама ғовакликка эга, бу унинг юқори иссиқлик изоляцион хусусиятини таъминлайди.

Ғовак ҳосил қилиш жараёнининг технологик параметрларини ўзгартириб, ёпик еки очик, ўзаро бирлашган ғоваклар олиш мумкин. Ёпик майда ғовакли пеноойна изоляцияси учун, ўзаро бирлашган ғовакли пеноойналар эса товуш ютгич учун ишлатилади (8-расм)



8- расм ғовакли ойна тузилиши:

а) – иссиқлик изоляцияси учун.

в) – товуш ютиш учун

Заводда ишлаб чиқарилган пеноойнадаги алоҳида ғоваклар ўлчамлари 0,1 дан то 2-3 мм гача тебранади.

Ғовакликни ва пеноойнанинг бошқа хусусиятларини бошқариш имконияти, уни ишлаб чиқариш технологиясининг муҳим омилларидан биридир.

Пеноойна ҳажмий оғирлиги 100 дан 70 кг/м³ гача бўлади.

Пеноойна иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини ҳажмий оғирлик 100-200 кг/м³, +25 °С ҳароратда 0,08-0,09 ккал/м•соат•град бўлади.

Пеноойна иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти (λ) ҳажмий оғирликка (γ_0) кўра, қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$\lambda = 0,0203 + 0,00018 \gamma_0$$

Аммо бундай боғлиқлик жуда яқинлаштирилган бўлиб, у иссиқлик ўтказувчанликка пеноойна ўлчамлари ва ғоваклар шакли таъсирини ҳисобга олмайди.

Пеноойна иссиқлик иссиқлик ўтказувчанлиги ҳарорат олиши билан ошади.

Шундай қилиб, 300 маркали пеноойна учун $\lambda = f(t)$ боғлиқлик қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$\lambda_t = 0,0076 + 0,00016 t$$

Ҳажмий оғирлиги 140-170 кг/м³ бўлган Американинг “Корнинг” пеноойнаси учун:

$$\lambda_t = 0,048 + 0,00015 t$$

Ҳажмий оғирлиги 170-180 кг/м³ бўлган Чехословакия пеноойнаси учун $\lambda_t = 0,05 + 0,00016 t$

Пеноойна чидамлилиги сиқилгандаги чидамлилиқ чегараси билан характерланади. Пеноойнинг бошқа иссиқлик изоляцион материаллардан фарқланувчи хусусияти — бу бошқа ғовакли материаллар билан таққосланганда, бир хил ҳажмий оғирлик қийматларида юқори чидамлилиқдир.

Сиқилгандаги пеноойнанинг чидамлилиқ чегарасининг 150-700 кг/м³ чегарадаги ҳажмий оғирликка чизиқли боғлиқлигини ифодалаш учун қуйидаги формулалар тавсия қилинган:

$$R_{сж}=0,2 \gamma_0-20$$

Сиқилганда, турли ҳажмий оғирликдаги пеноойна чидамлилиги чегарасининг амалий қийматлари қуйида келтирилган:

кг/м³ да ҳажмий оғирлик.....100,200,300,400

кг/см² да чидамлилиги5, 10-20, 30, 45-50

300,500 ва 600 маркали автоклав ғовакли бетонларининг сиқилгандаги чидамлилиги мос равишда 10, 25 ва 35 кг/см² га тенг.

Агар чидамлилиқни баҳолаш учун конструктив сифат коэффициентини қўлланилса, пеноойна афзалликлари яққол кўзга ташланади. Шундай қилиб, ғовакли ойна ва ғовакли 300 маркали бетоннинг конструктив сифат коэффициентлари мос равишда 10 ва 3,3 га тенг, яъни бир хил ҳажмий оғирликда ғовакли ойна ғовакли бетондан 3 марта чидамлидир.

Пеноойнанинг юқори чидамлигини асосан унинг ойнаванд фазаси чидамлилиги билан тушунтириш мумкин.

Пеноойна сувга чидамлилиги бошқа иссиқлик изоляцион материалларга кўра юқоридир. Унга деярли сувнинг емирувчи таъсири ўтмайди, унинг гигроскоплиги жуда кичикдир.

Пеноойнанинг сув ютиши ундаги ўзаро боғлиқ ғоваклар мавжудлигига боғлиқдир: ғоваклар сони ортиши билан сув ютиш қиймати ошади. Шундай қилиб, деярли ёпик ғовакли иссиқлик изоляцион пеноойнанинг сув ютиши кўрсатиш режимига кўра 3-20 (ҳажм бўйича) акустик ўзаро ғовакли пеноойнанинг сув ютиши эса 60-70% (ҳажм бўйича) да тебранади.

Ёпик ғовакли пеноойна намликни адсорбациялайди, бундай пеноойна сувда чўкмайди ва “сузувчи” пеноойна дейилади.

Пеноойна ҳарорат чидамлилиги бошланғич ойнанинг юмшай бошлаши билан аниқланади ва унинг кимёвий таркибига боғлиқ. Оддий таркибли ойналар учун ҳарорат чидамлилиги 300-400 °С ни ишқорсиз ойна учун 800-

1000⁰С ни ташкил қилади. Аммо, ҳарорат ортиши билан пеноойна чидамлилиги камаяди: 300⁰С да пеноойна фақатгина 3 кг/см² гина оғирликни кўтаради. Пеноойна иситилганда ва кейинги қатъий совитилганда етарлича термочидамлиликка эга.

Бир канча очик ғовакка эга пеноойнанинг совукка чидамлилиги ва сувга чидамли материал сифатида сезиларлидир: у сувга туйинган ҳолатда кетма-кет музлатиш (-30⁰С гача) ва эритиш (+15⁰С, +20⁰С да) нинг 50 циклидан бошланғич чидамлилиги 20-25⁰С га пасаяди.

Ўзаро бирлашувчи ғовакли пеноойна товуш ютиш коэффиценти 600-1200 Гц гача чегарада товуш тебранишлари частотасида 0,5-0.6 га тенг, яъни товуш ютиш учун ишлатилувчи иссиқлик изоляция материалларнинг СНиП бўйича миинимал товуш ютиш коэффиценти (0.4) дан кўп.

Пеноойнанинг декоротив хусусиятлари бу материални турли рангда олиш имконияти борлигидадир. Бунга эришиш учун, Пеноойна тайерлаш учун хом-аше сифатида бошланғич рангли ойнани кўллаш, ҳамда мос газ хосил қилувчиларни танлаш еки махсус буёқларни кушиш тавсия этилади.

Пеноойнини қайта ишлаш. Пеноойнани кул ва механик ускуна ёрдамида механик қайта ишлаш осон: Уни арралаш, эговлаш, унга мих қоқиш мумкин, лекин у михни ушламайди.

Хом-аше материаллар.

Пеноойна олиш учун хом-ашё сифатида бошқа ойна турлари ишлаб чиқариши учун ишлатувчи бошланғич материаллар ишлатилади: Кварцли кум, охак, доломит, сода ва сульфат. Пеноойнани ойна саноати чиқиндилари – ойна синиқларидан ҳам ишлаб чиқиш мумкин.

Тузилиши бўйича бир жинсли пеноойна олиш учун махсус тайерланган гранулатларни кўллаш мақсадга мувофиқдир.

Пеноойна ишлаб чиқаришда ишлатилувчи ойна чиқиндисининг кимёвий таркиби % да қуйидагича: SiO_2 70-72, CaO 7-8, MgO 3-4, Na_2O 15-16, Al_2O_3 2 гача ойна гранулатининг таркиби ҳам тахминан шундай бўлиши керак.

Пеноойна олиш учун хом-ашё сифатида таркибида ишқор мавжуд бўлган айрим вулқонсимон тоғ жинслари: трахитлар, сиенитлар, нефелинлар, обидианлар ва бошқалар ишлатилади. Аммо, тоғ жинслари кимевий холатининг катта тебранишлари оқибатида, ойна синиклари ёки махсус тайёрланган гранулатдан, олинган пеноойнага қараганда, ўзининг тузилиши ва хусусиятлари

бўйича бир жинсли пеноойна олиш қийинроқдир.

Газ хосил қилувчилар. Газ хосил қилувчилар сифатида қизитилганда газ ажратувчи моддалар қўлланилади. Бундай моддаларга қуйилувчи асосий шартлар: аниқ ҳарорат чегарсида катта миқдордаги газни бир текис ажратиши, олишнинг осонлиги ва арзон қийматидир.

Бу шартларга қизитилганда угленордон газ ажратувчи моддалар жавоб беради:

А) Қаттиқ екилгининг юқори карбонлаштирилган турлари: антрацит, тош-кўмир кокси, торфли ярим кокс.

Б) Табиий калцитлар: Охак, мел, мармар.

Пеноойна ишлаб чиқаришда бу газ хосил қилувчилардан ташқари марганец бирикмаларидан фойдаланилади, масалан: пиралюзит (MnO_2) юқори ҳароратларда кислород ажратади.

Асосий хом-аше турига қўшилувчи газ хосил қилувчилар қиймати 0.5-3 гача тебранади (ҳажм бўйича %да). Газ хосил қилувчилар турини танлаш бир қатор шароитларга боғлиқ: Ойна кукунини қиздириши ҳароратлари, шишиш ҳароратлари чегарасида ойна массаси юмшоқлиги интервали; ёпиқ ёки бирлашувчи ғоваклининг зарури, талаб қилинган рангдаги пеноойна, газ хосил қилувчиларнинг осонлиги ва қиймати.

Жуда юқори ҳароратларда эрувчи газ ҳосил қилувчиларга антрацит, кокс, графит киради.

Охакни жуда юқори бўлмаган ҳароратларда ойна кукунини қиздиришда қўлланилади. Жуда паст ҳароратларда қизитишда газ ҳосил қилувчи сифатида пиролюзит ва натрий силитраси қўлланилади.

Газ ҳосил қилувчилар тури ёпик ёки бирлашган ғоваклар ҳосил бўлишига таъсир кўрсатади: Кальцитлар (оҳак, мармар) бирлашган ғоваклар, кокс ва графит эса ёпик ғоваклар ҳосил қилади.

Газ ҳосил қилувчиларни танлашда пеноойнанинг ранги қандай бўлиши лозимлигини ҳисобга олиш керак; Оқ рангли пеноойна олиш учун оҳак ёки мармар, қора пеноойна олиш учун антрацит ёки қуйинди, бинафша рангли пеноойна олиш учун пиролюзит ишлатилади. Пеноойнани бошқа рангларга бўяш учун шихтага махсус буёқлар қуйилади: Пеноойнага мовий рангни кобальт бирикмаси, қизил рангни эса мис оксиди (Cu_2O) беради.

Пеноойна олиш учун янги хом ашё турлари. Сўнги йилларда бошланиш хом-ашё турлари ва юқори ғовакли тузилишни олиш усули бўйича пеноойнага ўхшаш бир қатор янги иссиқлик изоляцион материалларни тавсия этилган. Бундай материалларга пенокерамит, пенoкварц ва пеносил киради.

Пенокерамит олиш учун хом ашё сифатида плавналар қўшилган гиштин тупроқларининг айрим турлари (масалан, таркибида 50% га яқин Fe_2O_3 , бўлган ботқoқ рудаси) ва газ ҳосил қилувчилар хизмат қилади. Пенoкварц майдланган тоза кварц қумига газ ҳосил қилувчи сифатида кўмирни қўшиш йўли билан олинади.

Ишқорсиз хом ашёдан олинувчи пеноойна 1000 °C гача ҳароратга чидамлидир.

ПЕНООЙНА ТЕХНОЛОГИЯСИ

Пеноойна ишлаб-чиқариш учун қўлланилувчи кукунли усул – кукун килиб майдаланган ойнага газ ҳосил қилувчи қўшиб, қизитишга асосланган. Юқори ҳароратда ажралиб чиқувчи газ юмшоқ ойнамассасини шиширади ва унга совутиш жараёнидаги отжиг йўли билан мустаҳкамланувчи ғовакли тузилиш беради.

Алоҳида заводларда пеноойна ишлаб-чиқаришнинг технологик схемаси асосан бир-биридан хом-ашёни тайёрлаш ва ойна шихталарини пишириш (“кўпиртириш”) режимлари билан фарқланади.

Қўлланилувчи хом-ашё турига кўра пеноойнани икки асосий технологик схемалар бўйича ишлаб чиқариш мумкин:

а) кенгайтирилган ишлаб-чиқариш схемаси бўйича, яъни аввал ойна гранулятрлари, сўнгра эса пеноойна олинади ;

б) ишлаб-чиқаришнинг қисқартирилган схемаси бўйича яъни пеноойнани бевосита ойна синиқларидан ишлаб чиқарилади.

Ойна синиқларини тайёрлаш уни майдалаш ва газ ҳосил қилувчи билан аралаштиришдан ташкил топган. Одатда бу икки жараён биргаликда шарсимон тегирмонда амалга оширилади : ойна кукунли ва газ ҳосил қилувчилар майдалиги бир хил бўлиши керак. Ойна кукунли майдалиги пишиш жараёни ва пеноойна хусусиятларига таъсир кўрсатади : ойна кукунли зарраси қанчалик майда бўлса, шунчалик ғоваклар катталиги ва шакли бир хил материалда ғоваклар бир хил тақсимланган ва материал чидамлироқ бўлади. Кукун майдалиги майдаланган ойна турига боғлиқ : ойна синиқлари ва унинг завод чиқиндиларини $3000 \text{ см}^2/\text{г}$ гача майдаланади, ойна гранулятини $4000\text{-}4500\text{см}^2/\text{г}$ ли нозикроқ майдалади:

Ишлаб чиқариш шароитларида $10000 \text{ тешик}/\text{см}^2$ ли элакдаги кукун қолдиғи билан кукун майдалиги аниқланади, у 8-10% дан ошмаслиги керак, майдалик чегараси майдалаш учун сарф қилинган энергия билан

чегараланади. Майдалаш учун СМ-14 ёки СМ-436 шарли икки камерали тегирмонлар ишлатилади.

Гранулятрлардан пеноойна тайёрлашда хом-ашё материаллари – оддий ойна ишлаб-чиқариш учун қўлланилувчи хом-ашё материаллари тури кабидир; масалан: кварцли қум, оҳак, даломит, сода ва сульфат.

Кварцли қумни қуритиш барабанида қуритилади ва сўнгра элакдан ўтказилади. Оҳак ва даломитни майдалаб, қуритиш барабанида қуритилади болғачали тегирмон ёки дезинтеграторда майдаланади ва элакдан ўтказилади.

Сода ва сульфатни ҳам дезинтеграторда элакдан ўтказилади. Шу усулда тайёрланган



ойна шихтаси компонентлари тарелкасимон ва бошқа аралаштиргичларда аралаштирилади. Шихта таркиби дераза ойнаси каби бўлади.

Шихтани тўғирлаш ва ойнамассасини қайнатиш ванна печларида амалга оширилади улар ўз конструкцияси бўйича бошқа ойна турларини қайнатиш учун мўлжалланган ойна қайнатиш печларидан фарқланмайди. Бундай печлар олов йўналишининг кўндаланг ёки тақасимон тузилишига эга, масалан Кучинск керамика облицовка материаллари комбинатида (Москва яқинида) ойна гранулятларини қайнатиш учун табиий газ билан ишловчи протокли ва регенаторли ванна печлари ишлатилади. Печ бассейни майдони 37 м^2 узунлиги 6.4 м, эни 1.2м, чуқурлиги 1.2 м. Ойнамассани удел олиш кунига $1.2\text{ м}^3/\text{м}^2$ ишлаб-чиқарувчанлик 45т/кун. Бундай печ йилига 65 минг м^3 га яқин миқдорда пеноойна чиқаришни таъминлайди.

ОЙНА ШИХТАСИНИ ПИШИРИШ

Пеноойна ишлаб-чиқаришда асосий технологик масала бу ойна шихтасини пиширишдир, натижада бу материал ўзи учун ҳарактерли бўлган ғовакли тузилишга эга бўлади.

Ойна шихталари кенг ҳарорат чегараларида пишиши мумкин 600 дан 1000°C гача (одатда $750\text{-}850^{\circ}\text{C}$) ойна шихталарини пиширишда қуйидаги физик-кимёвий жараёнлар амалга ошади :

- 1) алоҳида зарраларнинг юмшаши натижада улар бир-бирлари билан ёпишади ;
- 2) газ ҳосил қилувчининг бўлиниши ёки ёниши ва ишчи газнинг ажралиб чиқиши ;
- 3) ажралган газ билан юмшоқ ойнамассасини пишириш ва материалда ғовак ҳосил қилиш;
- 4) ҳосил бўлган ғовакли структурани мустаҳкамлаш ва материалга қаттиқлик ва чидамлилиқ бериш.

Ойна шихталарини пишириш учун иссиққа чидамли пўлат ёки иссиққа чидамли чўянли шакллар ишлатилади. Айрим ҳолларда керамик шаклкапселлар қўлланилади. Шакл ўлчамлари пеноойнали блоklar катталигига боғлиқ (500x500x100мм ва бошқалар).

Пишириш жараёни режими яъни унинг ҳароратси ва давомийлиги-бошланғич ойна таркиби газ ҳосил қилувчи тури ва миқдори пеноойнанинг берилган ҳажмий оғирлиги тайёрланувчи блоklar ўлчамларига боғлиқ.

Пишириш жараёнининг асосий параметрлари – ҳарорат ва давомийлик – олинувчи пеноойна ҳажмий оғирлигига таъсир кўрсатадилар. Пеноойна ҳажмий оғирлиги – пишириш жараёни ҳароратси ва давомийлиги ошганда, пасаяди. Шундай қилиб бу параметрларни маълум маънода ўзгартириб ҳажмий оғирликни ҳамда пеноойнанинг бошқа хусусиятларини ҳам назорат қилиш мумкин.

Пеноойна хусусиятига таъсир кўрсатувчи бошқа омиллар ойна кукуни таркиби газ ҳосил қилувчи тури ва газ ҳосил бўлиши шароити.

Бошланғич ойна таркибида ундаги ишқорли оксидларнинг мавжудлиги муҳимдир масалан Na_2O таркиби қанча юқори бўлса шунчалик юмшаш ҳароратси паст бўлади.

Қўлланилаётган газ ҳосил қилувчилар ойна кукунининг юмшаш ҳароратсидан 50-70° га юқори бўлган емирилиш температурсига ега бўлиши керак. 3-5 % дан кўп миқдорда газ ҳосил қилувчилар қўшилганда ажралиб чиқаётган газнинг катта босими натижасида бир жинсли бўлмаган кўпи йирик ва билашган ғоваklar ҳосил бўлади. Тажрибалардан кўринади-ки, газ ҳосил қилувчилар фақатгина газ ажратибгина қолмасдан балки пишиш жараёнда ойнамассаси билан кимёвий ўзароалоқига киришади.

Ойнамассасининг пишириш жараёнини яхши бошқариш учун ойнамасса билан кимёвий реакцияга кирмайдиган газ ҳосил қилувчиларни қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Пеноойнада юқори ва бир текис тақсимланган ғовакликни олишнинг асосий технологик шарти – бу ойнамассасининг юмшаш жараёни ва газ ҳосил қилувчининг ёрдамида газ ҳосил қилувчининг ёрдамида газ ажралиб чиқиши жараёни тезликлари орасида мосликни ўрнатишдир . Бунга асосан газ ҳосил қилувчини танлаш ва пишиш хароратсини бошқариш билан эришилади.

Товуш ютиш учун пеноойна тайёрлашда пиширишнинг бошқача режими ишлатилади ; 700-750°C интервалда узок ушлаб турилади бу йирик ва бирлашган ғоваклар ҳосил бўлишига ёрдам беради.

МаҳсулотЛАРНИ МЕХАНИК ҚАЙТА ИШЛАШ

Пеноойна плиталари ва блокларига тўғри шакл ва аниқ ўлчамлар бериш учун уларни маятникли ёки каретали арраларда кесилади.

Арра дисклари қаттиқ қотишмалар билан ўткирланади. Айрим ҳолларда маҳсулотларнинг ясси қирралари айланувчи фрезер дискли курилмаларда текисланади.

Пеноойна маҳсулотларнинг энг кўп тарқалган ўлчамлари мм да: 900х500, 500х500 ва 400х400, қалинлиги 100, 120 ва 140

Цилиндрик юзали маҳсулотларни (сегментлар қолиплар) махсус токарлик станокларида тайёрланади.

Пеноойнани контейнерлар ёки қаттиқ идишларда ташилади.

Блок ва плиталарни арралашдан чиққан чиқиндилар тўкма иссиқлик – изоляцияси учун ишлатилади. Маҳсулотларни текислаш ва эговлашда ҳосил бўлган ойна чангини эса арра ва бошқа станоклар ёнида ўрнатилган тортма вентиляциялар билан сўриб олинади.

Шихта таркибини алгебраик тенгламалар тизимини тузиш ва ечиш усули билан ҳисоблаш мумкин.

Ойнаванд шихта ҳисоб-китоби учун бошланғич маълумотлар сифатида одатда кимёвий таркиблар : ойнаванд пахта олинувчи эритма ва хом-ашё материаллари хизмат қилади.

Шихта таркибини тенгламалар тизими усули ёрдамида ҳисоб-китоб қилиш намунаси. Бошланғич маълумотлар. Ойнаванд пахта % ларда қуйидаги кимёвий таркибга эга бўлиши керак: SiO_2 58,5; Al_2O_3 4; CaO 16; MgO 6; Na_2O 11,5; B_2O_3 3,5; TiO_2 0,5.

Хом-ашё материаллар жадвалда келтирилган кимёвий таркибга эга

ХОМ-АШЁ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ % ДА

Хом-ашё	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	П.п.п
Қум	98.6	0.73	0.08	0.16	0.08	-	-
Оҳак	5.97	0.69	1.33	48.15	3.66	-	39.5
Доломит	-	-	0.02	32	19.9	-	48
Сода	-	-	-	-	-	57.2	42.8
Лой-турпоқ	0.25	97.9	0.05	-	-	0.6	1.2

Тенгламалар тизимини тузиш.Қум лой-турпоқ доломит в сода миқдорларини мос равишда x, y, z, t ва s орқали белгилаб бу компонентлар таркибини аниқлаш учун бешта тенглама тузилади.

SiO_2 миқдорини аниқлаш учун тенглама:

$$0.986x + 0.0025y + 0.0597z = 58.5 \quad (1)$$

Al_2O_3 миқдорини аниқлаш учун тенглама :

$$0.0073x + 0.979y + 0.0069z = 4 \quad (2)$$

CaO миқдорини аниқлаш учун тенглама :

$$0.0016x + 0.4815z + 0.32t = 16 \quad (3)$$

MgO миқдорини аниқлаш учун тенглама :

$$0.0008x + 0.0366z + 0.1996t = 6 \quad (4)$$

Na₂O миқдорини аниқлаш учун тенглама :

$$0.572s + 0.006y = 11.5 \quad (5)$$

Тенгламалар тизимини ечиш (1) ва (2) тенгламаларни у орқали ифодалаб уларни ўзаро тенглаштириб (6) тенглама олинади:

$$\frac{58.5 - 0.986x - 0.597z}{0.0025} = \frac{4 - 0.0073x - 0.0069z}{0.979} \quad (6)$$

(6) тенгламани ўзгартириб, уни нолга тенглаштирилади ва (7) тенглама олинади:

$$23396 - 394.5x - 23.9z = 0 \quad (7)$$

(3) ва (4) тенгламаларни t орқали ифодалаб уларни тенглаштирилади ва (8) тенглама олинади :

$$\frac{16 - 0.0016x - 0.4815z}{0.32} = \frac{6 - 0.0008x - 0.0366z}{0.199} \quad (8)$$

x ни z орқали ифодалаб (8) тенгламадан (9) тенглама олинади :

$$X = 19849 - 1310z \quad (9)$$

(9) тенгламадаги x ни (7) тенгламага қўйиб $x=53.7$ $z=15.11$ лар топилади.

x ва z ни (1) (3) ва (5) тенгламаларга қўйиб, $y=3.58$; $t=27.04$ ва $s=20.1$ топилади. Шундай қилиб 100 бирликдаги шихта сарф қилинади, унинг таркиби оғирлик бўйича % ларда кум 45, оҳак 12.7, доломит 22.6, лой-турпоқ 3 ва сода 16.7 дир.

Пеноойнани қурилишда қўллаш.

Пеноойнани хусусиятларига кўра иссиқлик изоляцион, акустик ва безак материали сифатида қўллаш мумкин.

Пеноойнани қўллаш соҳасига кўра уни ишлаб чиқариш жараёнида ушбу мақсад учун муҳимроқ бўлган хусусиятларгина кучайтирилади (ғоваклик тури, ранги ва хоказо). Саноат ва фукаро қурилишида пеноойна деворлар, тўсиқлар, поллар, томлар ва биноларнинг бошқа қисмларини иситиш учун ишлатилиши мумкин. Масалан, пеноойна Москванинг айрим йирик панелли турар уйларини иситиш сифатида қўлланилган.

Пеноойнанинг яхши физик-механик хусусиятларига қарамасдан уни темир бетон панелларини иситиш учун қўллаш, бошқа иссиқлик изоляция материалларга кўра, иқтисод жиҳатдан унча самарали эмас. Бунга сабаб, уни ишлаб чиқаришдаги меҳнат, электроэнергия ва ёқилгининг бошқа иситувчилар тайёрлашга кўра кўпроқ сарфидир. Пеноойна технологиясининг бош масалаларидан бири- бу уни ишлаб чиқариш самарасини ошириш, ҳамда девор панелларининг иссиқлик химоя хусусиятларини яхшиловчи, иситувчи қатламида чоклар узунлигини қисқартириш учун пеноойна маҳсулотлари ўлчамларини оширишдир.

Пеноойнанинг гигроскопиклиги ва етарлича совуққа чидамлилиги уни музлатгичлар ускуналарида ишлатишга имкон беради.

Кичик иссиқлик ўтказувчанлик паст сув ютиш ва маълум даражадаги чидамлилик билан бирга пеноойнани ер ости каналсиз прокладкаларнинг иссиқлик тармоқлари изоляцияси учун самарали материал қилади, чунки пеноойна тупроқ босимини кўтариш ва тупроқ сувлари билан намланмаслик хусусиятларига эга.

Яхши товуш ютиш ва безак хусусиятлари пеноойнани аудиториялар, концерт заллари ва кинотеатрлар учун товуш ютувчи ҳамда безак материали сифатида ишлатишга имкон беради.

Шиширилган тоғ жинслари ва минераллардан иссиқлик изоляция маҳсулотлар.

Шиширилган перлит ва унинг маҳсулотлари.

Шиширилган перлит майда ғоваксимон донали оқ рангдаги сочилувчан иссиқлик изоляция материалдир. Шиширилган перлитни вулқон ойнаси деб номланувчи магматик тоғ жинси майдалаш, сортировкалаш ва куйдириш йўли билан олинади. Бундай жинсларга перлит, обсидиан, витрофир (ойнаранд порфир), витробазальт (ойнаванд базальт) пехштейн ва бошқалар киради. Уларнинг асосий тури пермит ҳисобланади. Пермитнинг петрографик хусусияти бу ойнаванд тузилиши ва шарсимон бўлақларга бўлиниш хусусиятидир, шарсимон бўлақлар юзаси марваридни эслатади, шунинг учун бу тоғ жинсига пермит деб ном берилган (pearls- инглизчасига марварид).

Турлари ва хусусиятлари.

Шиширилган пермитни иссиқлик изоляцион мақсадларда сочилувчан кўринишда ҳам, турли маҳсулотлар шаклида ҳам ишлатиш мумкин. Перлитдан сочилувчи материаллар – перлит қуми ва перлит шағали тайерланади.

Перлит қуми аҳамиятига кўра, турли дона таркибига эга бўлиши мумкин. Иссиқлик изоляцион бетонлар ва штукатур аралашмалар учун қум, маҳсулот шакллантириш учун ишлатилувчи қумдан йирикроқ ва оғирроқ бўлади. Бевосита иссиқлик изоляция сепиш учун ишлатилувчи қум майда ва енгил бўлиши керак.

Шиширилган пермит қуми 75-250 бўлган маркаларга мос келиши ва 0,035-0,6 ккал/м•соат•град чегарасида иссиқлик ўтказувчанлик

коэффициентига эга бўлиши лозим. Тепло проект маълумотлари бўйича, иссиқлик ўтказувчанлик λ нинг ҳажмий оғирлик γ_0 боғликлиги қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$\lambda = 0,03 + 0,07 \gamma_0 / 100$$

Пермит қуми товушни яхши ютади. Унинг товуш ютиш коэффициенти 100-110 Гц. гача интервалдаги товуш частотасида 0,1-0,95 чегарада тебранади, частота ошиши билан ошади.

Иссиқлик изоляция мақсадлар учун қўлланилувчи шиширилган пермит қуми ҳажмий оғирлиги ва доналари ўлчамлари қуйидаги жадвалда келтирилган.

Жадвал

Қўлланиш соҳалари	кг/м ³ да ҳажмий оғирликдан кўп эмас	Элақлар тешиги ўлчами мм да		
		2,4	1,2	0,6
Иссиқлик изоляцияси учун сепиш...	150	3 гача	5-10	25-55
Иссиқлик изоляцияси маҳсулотларини тайёрлаш	200	5 гача	10-30	30-65
Енгил бетонлар ва штукатур аралашмалар учун тўлдирувчилар	250	15 гача	10-45	30-65

Пермит қумини асосан ундан маҳсулотлар тайёрлаш учун ярим фабрика сифатида қабул қилиш керак. Енгил бетонлар учун тўлдирувчи сифатидаги қумни доналар ўлчами бўйича майда- 1,2 мм гача ва йирик -1,2-5мм гача бўлинади.

Шиширилган пермит қумидан тайёрланган иссиқлик изоляцион маҳсулотларни икки гуруҳга бўлинади: турли боғловчи моддаларни қўллаш билан қуйдирилмайдиган маҳсулотлар ва қуйдирилган, яъни керамик маҳсулотлар.

Шаклли пермит маҳсулотларни тайёрлаш учун боғловчи моддалар сифатида қуйидагилар хизмат қилади: Эрувчан ойна, пластик (бетоник) тупроқ, крахмал ва бошқа моддалар. Кенг тарқалган боғловчи бу – портладцементдир. Боғловчи модда тури маҳсулотнинг ҳажмий огирлиги, ишлатиши ҳароратси ва бошқа ҳусусиятларни аниқлайди.

Шиширилган пермитдан тош, плита, қобиқ ва сегментлар тайёрлаш мумкин. Пермит қуми иссиқлик изоляция ва аралашмалар ва бетонларда тўлдирувчи бўлиб хизмат қилади.

Перлит аралашмалари аҳамияти бўйича иссиқлик изоляция, енгин-ҳимояли ва товуш ютувчиларга бўлинади.

Пермит шағалининг ўзи иссиқлик изоляция материал эмас. Уни енгил ва иссиқлик изоляция бетонларда ғовакли тўлдирувчи сифатида ишлатилади.

Шағал қумидан ўзининг бўлаклари катталиги билан фарқ қилади: майда фракция 5-10мм, ўртачаси – 10-20мм, йириги – 20-40мм ўлчамга эга.

Шиширилган пермитдан тайёрланган маҳсулот ва бетонлар хосса кўрсаткичлари қуйидаги жадвалда кўрсатилган.

Жадвал.

Шиширилган перлитдан тайёрланган маҳсулот ва бетонлар хосса
кўрсаткичлари

Маҳсулот ва бетон турлари	Ҳажмий оғирлик кг/м ³ дан кам эмас.	Чидамлилиқ чегараси, КГ/см ² да, дан кам эмас.		Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ккал/м•соат•град, дан кўп эмас.	Чегарави й ҳарорат °С да
		Сиқилганда	Букилганда		
Плиталар қобик ва сегментлар:					
Керамика ..	300	6	-	0,07	850
	400	10	-	0,09	900
Куйдирилмаган	250	-	2,5	0,065	-
	400	-	,3	0,08	-
Перлиталь	150	3	-	0,06	750
	250	6	-	0,07	-
Бетон ва бетон маҳсулотлари иссиқли- изоляцияцион ...	400-700	10-35		-	-
Иссиқлик изоляцияцион конструктив...	800- 1000	50-75	-	-	-

Шиширилган перлитдан перлит кукуни ва перлит пудраси ҳам олиш мумкин. Шиширилган перлит кукунидан сепилган ҳажмий оғирлиги 80 КГ/м³ дан ошмаслиги керак. Уни чуқурликда совутиш ускуналари изоляцияси учун ишлатилади.

Шиширилган перлитдан олинган маҳсулотларнинг энг енгил тури “Перлиталь” деб аталади. Бу маҳсулотни доналари 0,01 мм йирикликдаги перлит кукуни ва алюминийли боғловчи моддадан тайерланади.

Хом ашё материаллари.

Шиширилган перлит олиш учун хом ашё сифатида ойнаванд тузилишга ва эрувчи сув деб номланувчи таркибга эга кўпгина тоғ жинслари хизмат қилади.

Перлит ва ойнаванд тузилишили бошқа вулқон жинслари ёки вулқон геологик районларда бўлади.

Турли жой перлитлари қизитилганда бир хил бўлмаган шишириш имкониятига эга.

Перлит шишишининг асосий омили – қизитилганда, перлит юмшаб таркибидаги сувнинг парга айланишидир. Шунинг учун перлит ва бошқа вулқон ойналари таркибидаги сув, унинг материал билан алоқасининг шакли ва иситилгандаги ҳолати ҳақидаги савол шиширилган перлит ишлаб чиқариш учун катта амалий аҳамиятга эгадир.

Ойнаванд тоғ жинсларида намлик ҳосил қилиш манбалари – бу вулқон лавалари ва юзаки гидротация сувларидир.

Қайнаб чиққан лаванинг тез совуши шароитида, унга кристаллизация жараёни ва минераллар ҳосил бўлиши юз бериб улгурмаган бўлади. Бундай шароитларда совиган лава у ёки бу даражада шаффоф бир жинсли масса – вулқон ойнасига айланади. Тез совиш натижасида вулқон лаваси таркибидаги пар кўринишидаги намлик алоҳида “эриган” ҳолатдаги сувга айланади.

Намликнинг айрим қисми минераллар лавасида қисман ҳосил бўлган кристаллашган сувга айланади. Ниҳоят, келгусида бундай линиялар юзаки гидротацияларда гигроскопик намликка эга бўладилар. Шиширилган

перлитда пар ҳосил бўлиш жараёнида асосий рол эриган сувга тегишли. Иситилганда шу сувнинг хулқи перлитларда ғоваклар ҳосил бўлишига боғлиқ. Перлитларнинг асосий технологик хусусияти юқори ҳароратларда шишиши хусусияти қуйидагича тушунтирилади: Жинс бунда юмшайди, унинг таркибидаги эриган ҳолатдаги суви эса парга айланиб материалнинг юмшоқ массасини шиширади.

Перлитларда сувнинг умумий таркиби 2-9% чегарада тебранади. Аммо, “Самарали” сувда, 1-3% миқдордаги эриган сув ҳисобланади. Перлитлар кимёвий муносабатда 2-10% гача миқдор таркиби ишқорли крем тупроқли тоғ жинси ўзида акс эттиради.

Шиширилган перлит технологияси асослари.

Перлитли иссиқлик изоляцион материаллар ишлаб чиқаришда асосий технологик жараён бу- табиий перлитни қуйдиришдир, бунда у шишади.

Тоғ жинслари ва минералларни шишириши жараёни самарадорлиги, маълумки, шишишни коэффициентлари билан ҳарактерланади.

Ушбу ҳолда бу кўрсаткич катталиги қуйидагиларга боғлиқ:

А) Хом ашёнинг кимёвий таркиби, ва хусусан унинг таркибидаги ишқорли оксилларга боғлиқ;

Б) Хом ашёдаги сувнинг умумий миқдори асосан ундаги “эриган” сув миқдорига;

В) хом ашёнинг табиий ғоваклиги;

Г) Хом ашё бўлакчалари ўлчамига;

Д) Ҳарорат кўтарилиш тезлиги ва энг юқори ҳароратни материални кўтара олиши давомийлиги;

Шиширилган перлитга боғловчи моддаларни қўшиб, икки кўринишдаги иссиқлик изоляцион маҳсулотлар тайёрлаш мумкин:

А) Қуйдирилмайдиган – асбестоперлитли қўлланиш ҳароратси 60 °С гача;

Б) Куйдириладиган – керамика перлитли қўлланилиш ҳарорати 90 °C гача;

Шиширилган перлит бундай маҳсулотларда юқори ғовакли тўлдирувчи ролини бажаради. У хом ашё аралашмаларининг асосий компоненти бўлиб, бу аралашмаларда шиширилган перлит мавжудлиги унинг гранулометриқ таркиби докаларнинг сақланишига маҳсулотлар хусусияти тўғридан-тўғри боғлиқдир.

Асбест ва боғловчи моддалар қўшилган шиширилган перлитдан (цемент, эрувчан ойна, битум ва х.к.) плиталар қолип ва цементлар тайёрланади.

Плиталар куйидаги ўлчамларга эга, мм да : узунлиги 500 , эни 500, қалинлиги 30, 40, 60.

Куйидаги жадвалда турли боғловчили шиширилган перлитнинг куйдирилмайдиган маҳсулотлари физик-механик кўрсаткичлари кўрсатилган.

-Жадвал

Турли боғловчили куйдирилмайдиган пермит маҳсулотларининг физик-механик кўрсаткичлари.

Боғловчи	Куруқ ҳолатдаги ҳажмий оғирлик кг/м ³ да, дан кўп эмас	Иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти ккал/м•соат•град +30°C да	Қайилгандаги чидамлилиқ чегараси кг/см ² , кам эмас
Цемент...	400	0.075-0.08	2.5-4
Пластик тупроқ	250-300	0.068-0.072	3-5
Эриган ойна	350-400	0.075-0.08	2.5-4

Шиширилган перлитдан тайёрланган куйдирилмайдиган маҳсулотларнинг хусусиятларини аниқловчи асосий технологик омиллар куйидагилар:

А) шиширилган перлитнинг грануламетриқ таркиби ва ҳажмий оғирлиги;

Б) қўшимчалар тури ва миқдори;

В) шаклли массаларининг В/Т катталиги;

Шиширилган перлитнинг грануламетриқ таркиби майда ва йирик доналарнинг аниқ муносабатига эга бўлиши керак. Майда доналар йириклар орасидаги бўшлиқларни тўлдириб, унинг зичлиги ва чидамлиги ортади ва иссиқлик ўтказувчанлик бир муна ошади.

Аммо, бундай маҳсулотлар, фақат йирик донали маҳсулотларга караганда ҳарорат ошганда, иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти кам ошиши билан ажралиб туради.

Шиширилган перлитнинг ҳажмий оғирлиги 200 кг/м^3 дан кўп бўлмаслиги, доналар ўлчами эса 3мм дан ошмаслиги зарур.

Перлитга қўшимча сифатида асбест ва турли боғловчи моддалар (цемент, гипс, пластик тупроқ, эрувчан ойна, битум, крахмал) хизмат қилади.

Боғловчи модда турини танлаш маҳсулотларни қўллаш, уларнинг хусусиятлари, ҳамда уларни ишлаб-чиқариш усуллари билан аниқланади. Ноорганик боғловчилар(гипсдан ташқари) юқори ҳароратга чидамли(+600 гача) ва катта ҳажмий оғирликли маҳсулотлар тайёрлаш учун хизмат қилади. Органик боғловчи енгилроқ, лекин камроқ ҳароратга чидамли маҳсулотлар яратишга яроқли. Айрим ҳолларда аралаш, яъни минерал-органик боғловчилар, масалан битум-диатомит пасталар ишлатилади.

Органик моддалар(битум ва синтетик смолалар) сувга чидамлиликини ошириб, маҳсулотларнинг сув юритишини пасайтиради; ноорганик моддалар эса уларнинг чидамлилигини оширади.

Куйдирилмайдиган пермит материалларнинг асосий тури бу иссиққа чидамлили иссиқлик изолацион перлитобетондир.

Перлитобетоннинг 500-800 кг/м³ ҳажмий оғирлигида, Унинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 0.09-0.22 ккал/м•соат•град ни ташкил қилади; ҳарорат ошиши билан иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти сезиларли-сезилмас ошади. Перлитобетонни сиқишдаги чидамлилиги 25-50 кг/см² чегарасида бўлади.

Иссиққа чидамли иссиқлик изоляцион перлит бетонни қўллаш ҳароратси 500°Сга етади. Бундан юқори ҳароратларда чўкиш, ёриқлар ҳосил болади ва чидамлилики камаяди.

Шиширилган перлитли иссиқлик изоляцион керамик боғловчили маҳсулотларни(ёнғинга чидамли пластик тупроқ ёки диатомит) плита, ғишт, қолип ёки сегментлар кўринишида чиқариш мумкин. Шиширилган перлит кумининг ҳажмий оғирлиги 200кг/м³ дан ошмаслиги керак. Боғловчи сифатида ишлатилувчи қуруқ диатомит кукуннинг ҳажмий сепилувчи оғирлиги 500 кг/м³ дан ошмаслиги керак.

Шиширилган перлит ва унинг маҳсулотларини қўллаш.

Шиширилган перлитни қурилиш мақсадлари учун қўллаш яқиндан бошланди. Бу янги материални қурилишга жорий қилиш тажрибаси- уни қурилишнинг кўпгина соҳалари ва иссиқлик изоляцион техникада қўллаш техник-иқтисодий самарисини аниқлади.

Шиширилган перлит ва унинг маҳсулотлари биноларнинг қурилиш конструкциялари ва турли саноат ускуналари иссиқлик изоляцияси монтажида ишлатилади.

Шиширилган перлит қуми сепилувчи иссиқлик изоляция конструкцияларни жуда кенг ҳарорат чегараларида: +(850-900)дан то -(180-200) °С гача бажариш учун хизмат қилади.

Шиширилган перлит енгил ва иссиқлик изоляцион бетонлар фуқаро ва саноат қурилишида девор ва тўсиқлар учун юқори самарадор тўлдирувчи сифатида хизмат қилади.

Шиширилган перлитли керамика маҳсулотлари самаралидир. Улар ўз хусусиятлари бўйича диотомит иссиқлик изоляция керамикадан афзалроқдир.

Перлито бетонларни ёппа темир бетон бинолар панелларини тайёрлаш учун, ҳамда саноат печлари ва тутун қувурларини теришда ишлатилади.

Перлит қуми иссиқлик-изоляцияси ва товуш ютиш тўсиқлари учун гипсо-перлит ва цемент-ноперлит штукатур аралашмаларда тўлдирувчи сифатида хизмат қилади.

Гипсоперлит штукатур қатламининг иссиқликдан ўтказувчанлик коэффициенти 0,15 ккал/м•соат•град га яқин, товуш ютиш коэффициенти эса 0,5 га яқин 600-800Гц да.

АҚШда ишлаб чиқарилаётган барча шиширилган перлитнинг 70% га яқини иссиқлик изоляция ва товуш ютувчи гипсоперлит штукатур аралашмалар тайёрлаш учун, 25% га яқини енгил ва иссиқлик изоляция бетонларга тўлдирувчи сифатида ва фақат 5-6% бошқа иссиқлик изоляция мақсадлари учун қўлланилади. Хусусан, перлит Нью-Йоркдаги Бирлашган Миллатлар Ташкилоти саройи қурилишида ишлатилган.

Шиширилган вермикулит ва унинг маҳсулотлари.

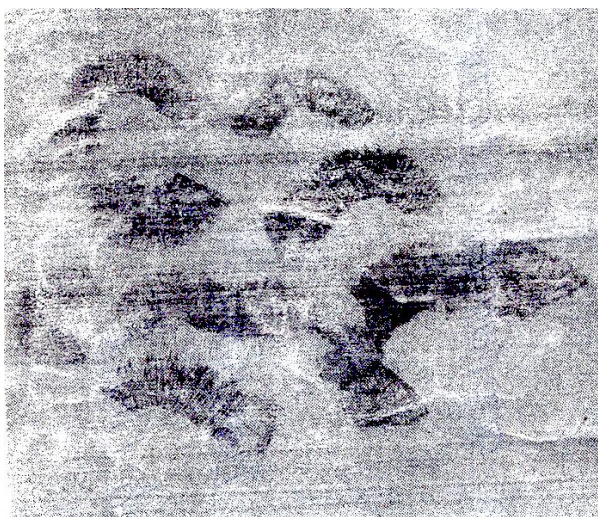
Шиширилган вермикулит қумуш латун рангли вермикулит минералини майдалаш ва қуйдириш йўли билан олинган тангачали бўлақлар (доналар) кўринишидаги сочилувчан иссиқлик изоляция материалдир.

Табиий вермикулит — кимёвий таркибининг ўзгарувчанлиги билан ажралиб турувчи мураккаб юқори гидратлашган алюмосиликат мағнийдир.

Вермикулит таркибий қисмлари тартиби қуйидаги % чегараларида тебраниши мумкин: SiO_2 37-42, MgO 14-28, Fe_2O_3 5-17, FeO 1-3, Al_2O_3 10-13, H_2O 8-20. Бундан ташқари, вермикулитда кам миқдорда (1-2% гача) $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ бўлиши мумкин.

Вермикулитнинг энг ажойиб хусусияти бу қисман ўзаро бирлашган алоҳида слюзди пластинкаларнинг тез қизитилганда бўлиниш хусусиятидир. Бундай бўлиниш натижасида вермикулит доналари кучли шишади.

Шиширилган вермикулит ўзига хос пластинкали ғовакликка эга, бундай хусусиятга бошқа иссиқлик изоляция материаллар эга эмас. (7 расм)



7-расм. Шиширилган вермикулит доналари

Шишиши даражасига вермикулит таркибидаги сув ҳам таъсир кўрсатади: Сув қанчалик кўп бўлса, шишиш шунчалик кучли бўлади.

Табиий вермикулитда сувнинг қуйидаги турлари мавжуд:

А) Минералнинг молекуляр структурасига аниқ стехеометрик миқдорда кирувчи конституцион (гидрат);

Б) Қаттиқ аралашма кўринишидаги сиолит, бунда сув эрувчан модда, минерал кристаллари, аксинча эритувчидир;

В) Слюздалар юзлари орасидаги пакетлараро, уларнинг бирлашув юзаларида қаттиқ адсорбировлашган;

Г) Минерал доналари юзасида механик ушланиб турувчи гигроскопик.

Вермикулитнинг иситилгандаги дегидратцияси жараёнини 3 босқичга бўлиш мумкин: 1 босқич- 200°C гача – гигроскопик намлик йўқолади, яъни моҳияти бўйича қурийди, 2 босқич - 200 дан 270°C гача чегарада пакетлараро

сувнинг йўқолиши билан ҳарактерли, бу кучли шишиш билан боғлиқ, 3 босқич- 700 дан 1100⁰С гача чегарада- конституцион сув йўқолади бу вермикулит доналарининг келгусида катталашишига олиб келади.

Хусусиятлари.

Шиширилган вермикулитнинг дастлабки сифат кўрсаткичлари бу доналар ўлчами ва ҳажмий оғирликди.

Шиширилган вермикулит доналари ўлчамига кўра 2 фракцияга бўлинади: майда – 0,15-0,25 дан 3мм гача ва йирик – 3 дан 10-15мм гача. Ҳажмий оғирлиги бўйича шиширилган вермикулит 100, 150, 200, 250 ва 300 маркаларга тўғри келиши лозим.

Шиширилган вермикулит ҳажмий оғирлиги катталиги доналар ўлчами билан боғлиқ: Доналар ўлчами камайиши билан ҳажмий оғирлиги ошади. Шиширилган вермикулитнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти унинг ҳажмий оғирлигига ҳамда доналар ўлчамига боғлиқ. Вермикулитнинг қайд этилган маркалари учун иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти 0,065-0,085 ккал/м•соат•град (25⁰) чегарасида бўлиши керак.

Катта ҳажмий оқирликка эга майда доналик вермикулит йирик донали вермикулитга нисбатан 20⁰С ҳароратда жуда юқори иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентига эга, аммо ҳарорат ошиши билан майда донали вермикулитнинг иссиқли ўтказувчанлик коэффицентининг ўсиши йирик доналига қараганда секинроқ бўлади. Масалан, ҳароратнинг 300⁰С гача ошишида йирик донали вермикулит иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти тахминан 2 марта ошади. Вермикулитнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти маълум даражада унинг доналарининг ялтироқ юзаларининг аксланувчи хусусияти таъсир кўрсатади, бу доналар аксланувчи коэффиценти 0,6ккал/м²•соат•град га тенг, бу хусусият 1000-1100⁰С гача

юқори ҳароратли иссиқлик изоляцияси учун алоҳида самарали материал қилади.

Шиширилган вермикулит донаси катта деформацияликка эга: улар енгил сиқилади, натижада вермикулит зичлашади. Шунга кўра, шиширилган вермикулит тинч ҳолатда, қоида бўйича, иссиқлик изоляцион қурилиш конструкцияларида чўкмайди.

Вермикулит ҳажмий оғирлиги ва доналар чидамлилигининг унинг куйдириш ва совутиш шароитига боғлиқ: Вермикулитнинг 700-800 °С гача иситилганда доналар чидамлилиги камаяди.

Шиширилган вермикулит – ўзининг юқори ғоваклиги, катта енгиллиги ва маълум даражада ҳарорат чидамлилиги билан ажралиб турувчи ажойиб иссиқлик изоляция материалдир.

Хом ашё базаси

50 – йилларда кенг олиб борилган геологоразведка ишларига кўра, кўп районларда турли қувватли вермикулит хом-ашё конлари очилди. 1957 йилда Коль ярим оролида (Ковдор ва Африканда) вермикулитнинг қувватли чўкмалари топилди. Вермикулитнинг энг катта кони Челябинск областидаги Потаник конидир.

Аммо уларнинг ҳаммаси ҳам, халқ хўжалиги учун бир хил аҳамият касб этмайди алоҳида конларнинг аҳамиятини аниқловчи бош омиллар – бу:

- 1) кон қуввати – вермикулит хом-ашёнинг геологик заҳираси катталиги;
- 2) тоғ жинсларида вермикулит – минералнинг таркиби ва уни бойитиш зарурияти;
- 3) чўкиш шароити ва қазилманинг енгиллиги.

Вермикулит минерали турли тоғ жинслари таркибида турли миқдорда бўлади. У пегматит, пироксен, серпентин, талькли, аппатит ва бошқа жинслар таркибида учрайди.

Таркибида вермикулит бўлган жинсларни саноатда қўллаш учун, рудадаги вермикулит таркиби (концентрацияси) ни ошириш учун бойитилади. Шу усул билан вермикулитли концентратлар олинади. Шу билан бирга, шишириш учун, фақат минерал-вермикулитли концентратларнигина эмас, балки унга ўхшаш кучли – гидратлашган слюда турлари концентратлари ҳам ишлатилади, масалан гидробиотит ва гидрофлоготип.

Умуман саноатда вермикулит деб кўпинча, тез иситилганда яхши шишувчи гидратли слюда ҳисобланади.

Бойитиш даражасига кўра икки тур вермикулит хом-ашёси фарқланади:

- а) тоза концентрат, 85-96% вермикулитли;
- б) қўпол концентрат, 50-60% вермикулитли.

Бойитиш фабрикаларида олинувчи тоза концентрат – уни печларда куйдириш ва қўшимча бойитишсиз келгусида ишлатиш учун мўлжалланган.

Қўпол концентрат қимматбаҳо бойитиш ускуналарисиз оддий технология бўйича олинади, шиширилган сўнг қўшимча бойитилади.

Иссиқлик изоляция материаллар ишлаб чиқаришни ривожлантириш ва вермикулитни бошқа истеъмолчилари талабларини бажариш учун кучли хом-ашё базаси мавжуд.

Шиширилган вермикулитли маҳсулотлар технологияси

Шиширилган вермикулитдан, боғловчи моддалар қўшиб, икки турдаги иссиқлик изоляция маҳсулотлар тайёрлаш мумкин:

- а) куйдирилмайдиган – қўллаш ҳароратси 600°C гача бўлган асбестовермикулитли ва вермикулитобетонлар;
- б) куйдириладиган – қўллаш ҳароратси 1100°C гача бўлган вермикулит – керамикли.

Бундай маҳсулотларнинг иккала турини ишлаб чиқаришда ишлатилган вермикулит доналарининг қимматли сифатларини: ўзига хос ғоваклик, паст хажмий оғирлик, юмшоқлик, юқори ҳарорат чидамлилиги ва бошқа сифатларидан тўлиқроқ фойдаланиш лозим.

Бундай маҳсулотларда шиширилган вермикулит юқори ғовакли тўлдирувчи вазифасини бажаради. У маҳсулот ўақлланувчи хом-ашё аралашмаларининг асосий компоненти ҳисобланади: бу аралашмалардаги вермикулитнинг мавжудлиги ва унинг доналари сақланиши катта миқдорда маҳсулот хусусиятларига таъсир кўрсатади.

Куйдирилмайдиган асбестовермикулит маҳсулотлар

Асбест ва боғловчи моддалар қўшилган шиширилган вермикулитдан плита, қолип ва сегментлар шаклланади.

Плиталар узунлиги 500 ва 100 мм, эни 500 мм, қалинлиги 30, 40 ва 50 мм. Бу маҳсулотлар қуйидаги кўрсаткичлар билан ҳарактерланади: хажмий оғирлиги 250 дан 350 кг/м³ гача, букилишдаги чидамлилик чегараси 2 дан 2.5 кг/см² гача, иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти 25⁰С да 0.08-0.09 ккал/м•соат•град дан кўп эмас.

Узунлиги 500 мм бўлган қолип ва сегментлар диаметри 45 дан 375 мм гача бўлган қувурлар изоляцияси учун мўлжалланган.

Куйдирилмаган шиширилган вермикулит маҳсулотлари хусусиятларини аниқловчи асосий технологик омиллар:

- а) гранулометриқ таркиб ва вермикулитнинг ҳажмий оғирлиги;
- б) қўшимчалар тури ва миқдори;
- в) В/Т шаклли массалар катталиги.

Шиширилган вермикулитнинг гранулометриқ таркиби майда ва йирик доналарнинг аниқ муносабатига эга бўлиши керак.

Майда доналар (1-2 мм гача) йирик доналар орасини тўлдиради, бунга кўра маҳсулотларнинг очик ғоваклилиги пасаяди, уларнингзичлиги ва

чидамлилиги эса ошади, бу иссиқлик ўтказувчанликни бир мунча оширади. Аммо бундай маҳсулотлар, фақат йирик донали маҳсулотларга қараганда, ҳарорат ошишида иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентининг кам ошиши билан ҳарактерланади.

Маҳсулотлар ишлаб чиқариш учун ишлатилувчи шиширилган вермикулитнинг ҳажмий оғирлиги $100-120 \text{ кг/м}^3$ дан ошмаслиги керак.

Вермикулитга қўшимча сифатида асбест ва турли боғловчи моддалар (цемент, гипс, диатомит, пластик тупроқ, эрувчан ойна, битум, крахмал, синтетик смола) хизмат қилади.

Боғловчи модда турини танлаш – маҳсулотни қўллаш шароитлари, уларнинг хусусиятлари, ҳамда уларни ишлаб чиқариш усули билан аниқланади.

Шунга қўра, органик моддалар юқори ҳарорат чидамлилиги ва катта ҳажмий оғирликка эга маҳсулотлар тайёрлаш учун хизмат қилади; уларни одатда суспензиялар кўринишида қўшилади. Органик боғловчилар енгилроқ, аммо-лекин ҳарорат чидамлилиги камроқ маҳсулотлар олиш имкониятини яратади; уларни эмульсиялар кўринишида қўшилади.

Маҳсулот сифатини аралаш, яъни минерал-органик боғловчиларни қўллашда яхшиланади, масалан битум-бетонитли ёки битум диатомитли пасталар.

Органик моддалар (битум ва синтетик смолалар) сувга чидамликни оширади ва маҳсулотларнинг сув ютишини пасайтиради. Ноорганик моддалар маҳсулот чидамлилигини оширади.

Асбест толалари, маълумки катта чидамлилиги билан фарқланиб, шиширилган вермикулитнинг алоҳида доналарини мустаҳкамлайди ва маҳсулотдаги механик кучланишлар қисмини қабул қилади. Асбест толалари қанчалик узун бўлса, унинг армир вазифасикўзга ташланади ва маҳсулот чидамлилиги ортади.

Асбест толалари худди маҳсулот синчини ҳосил қилади, бунда уларнинг чидамлилиги ортади ва қуруқ ҳолатда айрим эластиклик беради.

Шу билан бирга бундай синчнинг хосил бўлиши материал ғоваклигини яратишнинг омилларидан биридир, чунки толалар маҳсулот қуриганидаги чўкма деформацияларни камайтиради.

Асбестовермикулитли маҳсулотлар ишлаб чиқаришда VI сорт, қаттиқ ёки ярим қаттиқ текстурали асбестни қўллаш мақсадга мувофиқдир. Асбест толалари юқори сув ўтказмаслик хусусиятига эга.

Маҳсулот сифатига шакллимассанинг сувга қаттиқ муносабати катта таъсир кўрсатади. В/Т катталиги боғловчи турига боғлиқ ва 4:1 дан 9:1 гача бўлади. Масалан, эрувчан ойнада 1 тоза оғирлик қуруқ массага 4-5 тоза оғирликсиз, бетонит-крахмалли боғловчида эа 8-9 тазо оғирлик сув зарур.

Иссиқлик изоляция вермикулитобетонлар

Шиширилган вермикулит ва цементдан ҳажмий оғирлиги 300 дан 900 кг/м³ гача, сиқишдаги чидамлилиқ чегараси 3 дан 25 кг/м² гача ва ундан кўпроқ енгил бетон олиш мумкин.

Вермикулит ва цементнинг(600 марка) 1:1 оғирлик муносабатида ҳажмий оғирлиги 500 кг/м³, сиқишдаги чидамлилиқ чегараси 5 кг/см² ва иссиқлик коэффициенти 0.09 ккал/м•соат•град бўлган бетон олинади. Цемент сарфининг ошишида, вермикулитобетон чидамлилиги ортади, аммо бундай бетоннинг чидамлилиги ортиши, уни тайёрлашга кетган цемент сарфи ошишига мос келмайди. Шунга кўра, цемент сарфини 1.5 баравар оширишда, чидамлилиқ 20% га, 2.5 бараварда – 40% га; фақатгина цемент сарфини 4 марта оширгандагина, бетон чидамлилиги 2.4 марта ошади 12 кг/см² га етади.бундан кўринадики, цемент сарфини ошириш вермикулитобетон чидамлилигини ошириш омили бўлиб хизмат қилмайди.

Бунинг сабаби, шиширилган вермикулит хусусиятларидир: ўзига хос ғоваклик; у вермикулит доналарини цемент билан қаттиқ ёпишишига йўл қўймайди.

Вермикулитокерамик маҳсулотлар

Шиширилган вермикулитли керамик боғловчили иссиқлик изоляция маҳсулотларни (ёғинга чидамли пластик тупроқ, трепеллар) ғишт, қолип ва сегментлар кўринишида чиқариш мумкин.

Шиширилган вермикулит ва бундай тупроқли маҳсулотлар ҳажмий оғирлиги $350-450 \text{ кг/м}^3$ иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 50°C да $0.07-0.08 \text{ ккал/м}\cdot\text{соат}\cdot\text{град}$, чидамлилиқ чегараси: сиқишда $4-15 \text{ кг/см}^2$ ва буқишда $2-3 \text{ кг см}^2$ дир.

Ёғинга қаршилиги 1350°C дан кам эмас.

Шихта 100 ва 150 маркали шиширилган вермикулитдан, ҳамда майдаланган ёғинга чидамли тупроқдан 3:1 ёки 4:1 (оғирлик бўйича) муносабатда ташкил топган. Шихтанинг бундай таркиби тажриба йўли билан топилган бўлиб, оптималдир, чунки пластик тупроқнинг камлигида маҳсулот чидамлиги пасаяди, уни кўпроқ қўшганда эса маҳсулот ҳажмий оғирлиги ортади.

Шихтада керакли миқдордаги тупроқли боғловчини асрашда, маҳсулотлар оғирлигини пасайтиришда уни ғоваклаш фойдалидир, бунинг учун шихтага газ ҳосил қилувчи моддалар: алюмин кукун (сарфи 0.8 кг/м^3) ва ўткир натрий эритмаси (1% ли концентрация) қўшилади, улар таъсирида водород ажралади. Вермикулитокерамик массанинг максимал шишишига $B/T=1.3$ мос келади.

Шиширилган вермикулит ва унинг маҳсулотларини қўллаш.

Вермикулитни халк хужалигида куллаш соҳаси кенг ва турли тумандир. Хозирги вақтда вермикулитнинг бош истеъмолчилари бу қурилиш ва саноат иссиқлик-изоляциясидир.

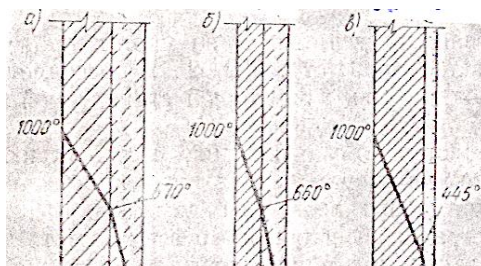
Шиширилган вермикулит бошқа сочилувчан иссиқлик изоляция материалларга кўра, юқори ҳарорат чидамлилиги билан фаркланади. Бу сифатларига кўра, уни кимевий апаратуралар ва бошқа юқори ҳароратли объектларнинг иссиқлик-изоляцияси учун кулланилади.

Шиширилган вермикулит- акустик штукатур аралашмалар ва иссиқлик-изоляция бетонларда юқори самарали тулдирувчи сифатида ишлатилади.

Вермикулит маҳсулотлари иссиқлик изоляция, акустик ва манзарали (декоратив) хусусиятларига кўра саноат ва фуқаро қурилишида кулланилади. Вермикулит плиталар саноат биноларининг томсиз епилмали усқуналари учун, турар уйларнинг подволларида деворлар ва тусикларни иситиш учун хизмат килади. Улар егма темир бетон плитали уйларнинг каватлараро тусикларида товуш изоляцияси сифатида ҳам хизмат килади. Бундай плиталар енгинга қарши тусиклар ва театрнинг енгинга қарши тусиклари усқунасида ишлатилади. Вермикулит плиталар Москвадаги Марказий стадион (Лужники) ва Варшавадаги Маданият Саройида кулланилган.

Вермикулит плиталар, қолип ва сигментлар турли саноат усқуналари ва қувурлар изоляцияси учун хизмат килади. Органик боғловчилар маҳсулотлар (вермикулитобитум плиталар) манфий ҳароратларда, масалан музлатгич усқуналарида ёнғиндан ҳимоя белбоғлари учун ишлатилади.

Ноорганик боғловчили вермикулит маҳсулотлар иссиқ агрегатларнинг қайноқ юзаларини изоляциялайди. Вермикулит плитлар бошқа, иссиқлик изоляция материалларга қараганда, завод печларида, масалан диатомит керамика ва шамотли легковесда самаралироқдир. (-расм.)



Вермикулитли штукатур аралашма билан биноларнинг металл конструкцияларини ёнғинларда юқори ҳароратлардан ҳимоялаш учун қопланади.

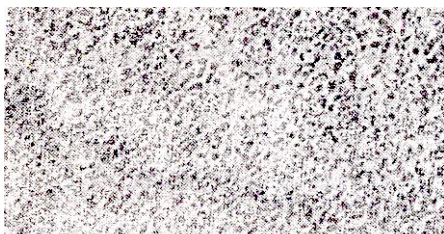
Ёғоч-толали ва ёғоч пайрахали плиталарни ишлаб чиқаришда шиширилган вермикулитни қўшиш, уларнинг декоратив ва ёнғинга қарши сифатларини яхшилади: уларга чиройли ташқи кўриниш беради ва қийин ёнувчи қурилиш материалга айлантиради. Бундан ташқари, бундай плиталарга шиширилган вермикулитни қўшиш унинг иссиқлик ва товуш изоляция хусусиятларини оширади.

Иссиқлик изоляция ғовак бетонлар.

1. Ғовак бетон турлари.

Ғовак бетонлар – бу қотиб қолган боғловчи моддадан ташкил топган сунъий тош материал бўлиб, ундаги хаво ғоваклари текис тақсимлангандир. (-расм).

Ғовак бетоннинг ўзаро ғовак олиш усулари, боғловчи модда турлари қотиш шароити ва бошқа хусусиятлари бўйича фарқланувчи кўпгина турлари мавжуд.



- расм. Ғовак (газобетон) бетон тузилиш

Ғовак хосил бўлиш усуллари бўйича ғовак бетонлар газобетон ва пенобетонларга булинади. Айрим ҳолларда ғовак бетонлар ғоваклигига катта микдордаги сувнинг бугланиши ҳисобига эришилади.

Боғловчи модда тури бўйича ғовак бетонларнинг куйидаги турларини олиш мумкин:

- цементли – газбетон ва пенобетон;
- охак боғловчили –газوماгнетит ва пеномагнетит;
- гипсли (юкори чидамли)-газогикс ва пеногипс.

Ғовак бетонлар оддий ғовак бетонлар ва ғовакли – енгил бетонлар бўлиши мумкин. Оддий ғовак бетонларда ғоваклар ҳаво билан туликдир.

Ғовакли – енгил бетонлар вермикулит, керамзит, перлит ёки бошқа шиширилган материаллар қуринишида 20-30% микдоридаги ҳаволи йирик тулдирувчига эга.

Қотиш усули бўйича ғовак бетонлар табиий ва сунъий қотиш усулига эга. Биринчиси атмосфера шароитида, иккинчиси эса уни сув буги билан иссиқ-нам қайта ишлов шароитида қотади.

Буг босимида кўра, бундай бетонлар автоклав (1 ат дан ошқ буг босимида бугланган) ва ноавтокловга (атмосфера босимида бугланган) булинади.

Ғовак бетонларни куллаш соҳасига кўра, улар оддий иссиқлик изоляцион ва иссиқлик изоляцион конструктив бетонларга (кутарма қурилиш конструкциялари учун ишлатилади) булинади. Бундай бетонлар ута чидамли бўлади.

Иссиқлик изоляция ғовак бетонларни курилишда монолит курунишда ҳам, махсулот курунишда ҳам ишлатиш мумкин. Ғовак бетонларни махсулот куруниши куллаш самаралирокдир.

Физик-механик хусусиятлар

Ғовак бетонларнинг физик-механик хусусиятлари – ғовак хосил килиш усуллари, ғовак улчаслари, боғловчи моддалар турлари, қотиш шароити ва бошқа технологик омилларга боғлиқ. Ғовак бетонлардаги айрим хусусият курсаткичлари умумий қонуниятга бўйсунди. Масалан, иссиқлик утказувчанлик коэффициентлари ғовак бетонлар ҳажмий огирлигининг функцияси ҳисобланади, боғловчи модда тури ва бетон тайёрлаш усулига боғлиқ эмас. Ҳажмий огирлик ва иссиқлик утказувчанлик коэффициенти уртасидагича тушунитириш мумкин, ғовак хосил қилувчи материал деворлари бир хил ёки уз таркиби бўйича жуда яқиндир.

Ғовак бетонларнинг ғовақлилиги, нолланишига кўра, ғовақларнинг қуплиги билан ҳарактерланади. Бундай тузилиш – ғовақларнинг бир жинслиги ва уларнинг материалда бир текис таксимланганлиги билан фарқланади. Аммо, ғовак бетонларнинг алоҳида турлари бошқача ғовақликка эга бўлиши ҳам мумкин. Масалан, газобетон шишиш жараёнида ҳажми тепага қараб қенгаяди, шунинг учун ғовақлар қисми сферик эмас, балки шу йуналишда қузилган шаклга эга бўлади. Бу газобетон қидамлилигига таъсир қурматади, бунга турли қуналишларда қидамлмликнинг тебраниши 20% гача етиши мумкин. Газобетон очик ва ёпик, яъни бирлашган ғовақларга, пенобетон эса қупинча ёпик ғовақларга эга.

Ғовак бетонларнинг барча турларида алоҳида ғовак улчалари тахминан бир хил; ғовақлар уртача улчами 0,6-0,8 дан то 2-2,2 мм гачани ташқил қилади. Ғовақли массаларни қайта ишлашнинг айрим технологик

узулларини куллаб, масалан, газобетонни тебратиш, ғоваклар катталигини бошқариш мумкин.

Иссиқлик изоляцион ғовак бетонларда умумий ҳажмий ғоваклик 75-90% ни, иссиқлик изоляцион-конструктив бетонларда эса 50-60% ни ташкил қилади.

Ғовак бетонларнинг ҳажмий оғирлиги кенг чегарада: 300дан 1200 кг/м³ гача бўлиниши мумкин.

Курилиш меъёрлари ва қоидалари бўйича (СНиП I-V)26-62

Иссиқлик изоляцион бетонларга ҳажмий оғирлиги 500кг/м³ гача бўлган ва 300,350, 400, 450 ва 500 маркага эга ғовакли бетонлар қиради.

Иссиқлик изоляцион ғовакли бетонлардан ҳажмий оғирлигининг катта қиймати билан фаркланади. Уларнинг ҳажмий оғирлиги 600 дан 1200кг/м³ гача бўлади.

Ғовак бетонлар чидамлилиги унинг ҳажмий оғирлиги билан ҳарактерланади.

Аммо, бир хил ҳажмий оғирликка эга ғовак бетонлар, масалан газобетонлар чидамлилиги фаркланиши мумкин. Буни асосий сабаблари:

а) газобетон аралашмаси компонентларининг турлича майдалиги ва бу компонентларда янги кимёвий фаол юзаларнинг ҳосил бўлиш даражаси;

б) материал тузилиши ва унинг ғоваклиги ҳарактеридаги фарқлар.

Ғовакли бетонлар чидамлилиги ошади:

а) ғоваклар улчами ошиши билан;

б) материалда ғовакларнинг бир текис тақсимланишининг ошиши билан;

в) сфера шаклидаги ёпик ғоваклар қийматининг ошиши билан.

Охириги йиллар изланишлари технологик омилларнинг ғовак бетонлар чидамлилигига таъсирини аниқлади ва шу билан бирга уларнинг чидамлилигини оширишнинг ишлаб — чиқариш имкониятларини топди. Бундай омилларга қуйидагилар қиради:

1) боғловчи модда тури ва унинг майдалик даражаси. Портландцементнинг айникса юкори ғовак бетонлар чидамлилигини оширади. Масалан, охак-қумли боғловчига 50 кг портландцемент қушилиб тайёрланган газосиликат чидамлилиги цемент қушилмаган газосиликат чидамлилигидан 20-40% га қупаяди.

Цемент қушиш қупинча ғоваклараро тусиклар микроструктураси ва чидамлилигини ва шунга қўра, материал чидамлилигини ҳам аниқлайди.

Газобетонда «клинкер захираси» - нинг ортиши қурилиш конструкцияларида газобетон хизмати муддатини қузади.

2) хом-ашё материаллари, айникса, креинетупрок ва шлакли материаллар майдалигини ошириш, ғовак бетонлар чидамлилигини оширишнинг ишонқли воситасидир. Шунга қўра,. Домна донали шлакининг удел юзасининг 3000-3500 дан 5000-6000см²/г га ошиши, газошлакобетон чидамлилигини тахминан 1,5 баробар оширишга имқон беради.

3) шаклли аралашманинг сувли каттик муносабати (В/Т) ғовак бетоннинг физик-қимёвий хусусиятларига, хусусан унинг чидамлилиги ортишига қучли таъсир қурсатади. Шунга қўра, ҳажмий огирлиги 600кг/м³ бўлган ғовак бетон чидамлилиги В/Т нинг 0,46 дан 0,66 гача ошишида 36 дан 57кг/см² га ошади.

4) Кремне – тупрокли материал огирлигининг боғловчи модда С огирлигига муносабати ғовак бетон чидамлилигига сезиларли таъсир қурсатади.

С катталигини узгартириб, маълум даражада унинг чидамлилигини бошқариш мумқин.

Ғовак бетонларнинг сув ютиши боғловчи модда турига боғлиқ: охак, магнезия ва гипс қушилган бетонлар портландцемент қушилган бетонларга нисбатан катта сув ютишга эга. Шунинг учун, газосиликат ва пеносиликат маҳсулотларини ҳаво нисбий намлиги 60% дан ошмаган ҳоналарда қуллашга рухсат берилади.

Ғовак бетонларда очик ғовакларнинг ошиши билан сув ютиши ҳам ошади. Иссиқлик-изоляция конструктив 20 дан 50% гача бўлади.

Ғовак бетонларнинг совукка чидамлилиги уларни қурилишда куллашнинг ижобий тажрибаси билан текширилган.

Лаборатория изланишлари ҳам шунини тасдиқлайди. Шунга кўра, газобетон чидамлилиги 25 марта кетма-кет музлатиш ва эриш циклидан сунг, 700 марка газобетон учун 20% ни, 1000 марка учун 18% ни ташкил қилади.

Юқорида таъкидланганидек, қурилиш материалларининг совукка чидамлилиги, уларда «резерв» ғоваклар мавжудлигига боғлиқ. Изланишлар шунини кўрсатадики, ғовак бетонлар резерв ғовакларига ғоваклар умумий ҳажмининг 10% га яқини туғри келади, у сув билан тулдирилган бўлиб, бу сувнинг музга айланишда кенгайиши учун етарли ҳисобланади.

Ғовак бетонлар иссиқлик утказувчанлиги ғовақликка, ҳажмий оғирлигига, намликка, ҳарорат ва бошқа омиллар томонидан урганилган. Бу соҳадаги кўпгина ишлар натижаларини умумлаштириб, қуйидаги яқунларни қилиш мумкин:

1) ғовак бетонлар иссиқлик утказувчанлик коэффициентини қуруқ ҳолатда унинг ҳажмий оғирлигига туғри пропорционал равишда узғаради;

2) ғовак бетонлар иссиқлик утказувчанлик коэффициентини бошланғич ҳом ашё турига ва ғовак ҳосил қилиш усулига мувофиқ равишда узғаради;

3) ғовак бетонлар иссиқлик утказувчанлигига уларнинг намланиш даражаси кучли таъсир этади.

Ҳароратга ва ёнғинга чидамлилик. Ғовак бетонлар ҳарорат чидамлилиги юқори эмас. Ғовак бетонлар маҳсулотларини ишлатишнинг чегаравий ҳароратлари ноавтоклав ва автоклав назобетон ва пенобетон учун тахминан 400oC га тенг деб қабул қилиниши мумкин.

Жуда юқори ҳароратларда цемент тошининг дегидратацияси бошланади ва бетон чидамлилиги кескин пасаяди.

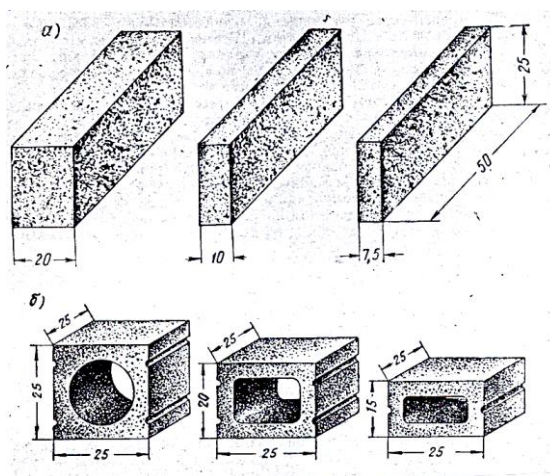
Ғовак бетонлар ёнмайдиган қурилиш материалига киради. Бундай маҳсулотлар юкори ёнгинга чидамлиликка эга, чунки у оддий зич бетонларга караганда, катта ғоваклилик ва паст иссиқлик ўтказувчанликка эгадир.

Ғовак бетонли маҳсулот турлари

Ғовак бетонлар деярли ҳар доим маҳсулот кўринишида ишлаб чиқарилади. Ғовак бетонларни монолит қурилиш ва иссиқлик изоляция конструкциялар учун қўллаш жуда чегараланган.

Ғовак бетонлардан блок ва тошлар, плита ва панеллар, сегмент ва қолиплар шаклланади.

Ғовак бетонли маҳсулотлар бутун ва тешикли бўлиши мумкин.
(-расм.)



- расм. Газбетонли девор тошлари турлари (ўлчами см да)

а – бутун тошлар;

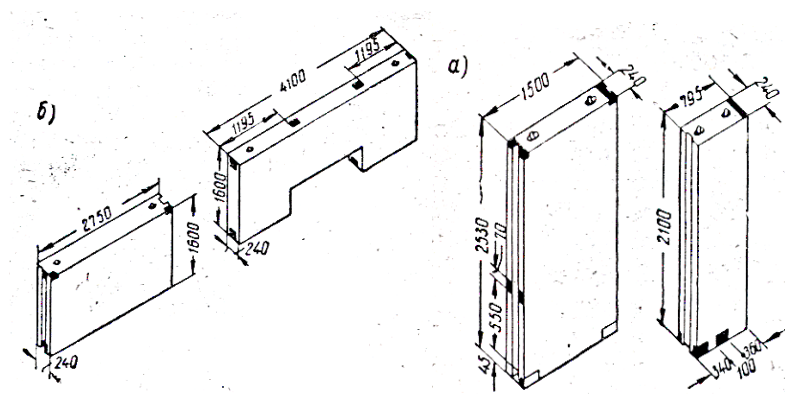
б – тешикли тошлар

Тешиклар чўкма дарзлар пайдо бўлиши имкониятини камайтиради ва маҳсулотларнинг иссиқлик ҳимоя хоссаларини оширади. Маҳсулотларнинг юзига кўпинча ҳимоявий ёки декоратив қоплама қатламлар сурилади.

Ғовак бетонли маҳсулотларнинг тарқалган тури – қурилиш конструкциялари ва саноат ускуналари иссиқлик изоляцияси учун ишлаб чиқарилувчи стандарт иссиқлик изоляция плиталардир. ГОСТ 5742-61

бўйича бундай плиталар узунлиги 1000 мм, эни 500 мм, қалинлиги 80 дан 200 мм гача бўлиши керак. Бу плиталарнинг таққосий кичик чидамлилиги билан характерланади. Чидамлироқ иссиқлик изоляцион-конструктив маҳсулотлар: газобетонли блок ва панеллар, масалан, биноларнинг ўзини кўтарувчи деворлари учун қўлланилади ва сезиларли катта ўлчамга эгадир.

- расмда турар-уй қурилиши учун конструктив газобетонли девор блоклари кўрсатилган.

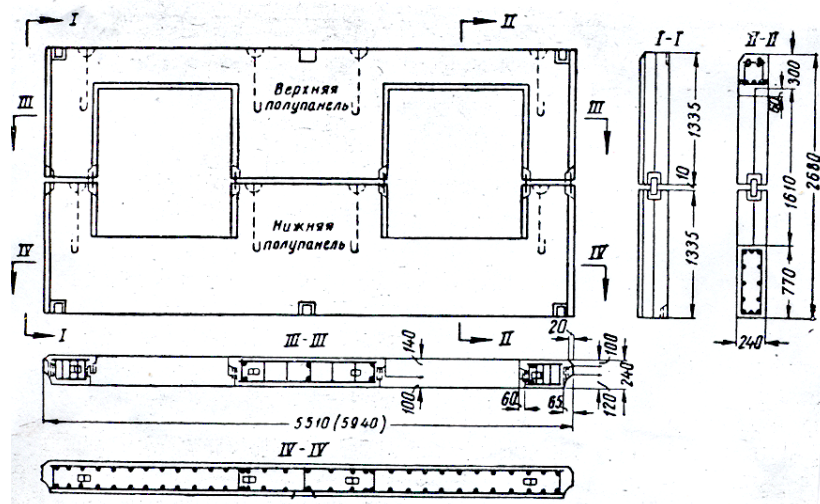


- расм. Газобетонли блоклар.
а – ички деворлар учун;
б – ташқи деворлар учун.

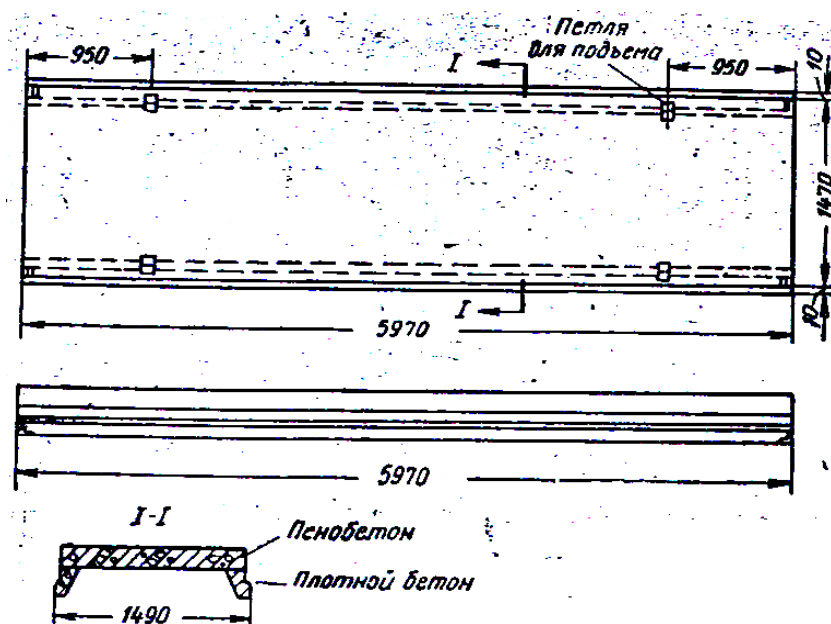
Маҳсулотларнинг механик хоссаларини кўп ҳолларда армирлаш йўли билан кучайтирилади.

Ғовак бетонларнинг ғоваклиги, ҳажмий оғирлиги ва чидамлилигини кенгроқ назорат қилиш имконияти, улардан турли шакл ва ўлчамли маҳсулотлар тайёрлашга ёрдам беради.

Ҳозирги вақтда ғовак бетонлар технологияси ривожининг асосий йўналиши – бу турар-уй ва саноат биноларининг йиғма қурилиши учун йирик ўлчамли маҳсулотлар ишлаб чиқаришни кўпайтиришдир. Бунга мисол қилиб, газобетонли “икки хонали” ўлчамли девор панели (-расм.) ва саноат биноларининг иссиқ томларини ўрнатиш учун армогазобетон ёки армопенобетон плиталар (-расм.) олиш мумкин.



- расм. "Икки хонали" деворий газобетон панеллар.



- расм. Томнинг армопенобетон плитаси

Хом – ашё материаллари

Автоклав ва ноавтоклав ғовак бетонлар тайёрлаш учун хом-ашёнинг асосий турлари булиб, цемент, охак, кум, сув ва ғовак хосил килувчилар хизмат килади.

Цементлар. Ғовак бетонлар ишлаб чиқариш учун оддий ва пуццолан портландцементлар, шлакопортландия цемент ва нефелин цемент ишлатилади.

Иктисодий тарафдан, автоклав қотишда 400 марка цементни куллаш мақсадга мувофиқ. Юқори маркали цементларда (600,700) унинг удел ҳаражатини камайтириш, жуда майдаланган кремне-тупрокли тулдирувчи микдорини ошириш керак.

Гидрацияда кальций оксидининг мустикал гидратини ажратувчи учкальцийли силикат C_3S нинг катта микдорили алит цементини куллаш жуда самаралидир:



Икки кальцийли силикат C_2S микдори куп бўлган белит цементини ишлатиш ҳам мумкин.

Цемент 12-13 га тенг водород курсаткичи RH га эга булиши керак. 11 дан кичик, RH ли яъни ишқорли цемен цементга охак кушиш керак. Ноавтоклав газобетон ва пенобетон тайёрлашда, цемент маркаси бетон чидамлилигини аниқлашда катта аҳамиятга эга: маркаси канчалик юқори бўлса, бетон шунчалик чидамли бўлади.

Автоклав ғовак бетонлар ишлаб чиқаришда цемент маркаси катта аҳамиятга эга эмас: автоклав кайта ишлашга кўра, паст маркали цементларни куллаб, олинган ғовак бетонлар, юқори маркали цементларни куллаб олинган бетонлар билан деярли бир хил чидамлилиikka эга. Шунинг учун сунггисини куллаш иктисодий жихатдан самарали эмас.

Нефелин цементни рангли металлургия чиқиндиларидан олинади. Нефелин цементнинг портландцемент билан таккослагандаги асосий хусусиятлари куйидагичадир:

- а) жуда юкори сув тутиш хусусияти;
- б) жуда тез қотиш – қотиш бошланиши 0,5-1,5 соатда, қотиб булиши 6 соатдан кеч эмас;
- в) чуқувчи деформацияларга кам ифодаланган қобиляти.

Ғовак бетонлар ишлаб чиқаришда нефелин цементни куллаш тажрибаси шуни курсатди-ки у газобетон ва пенобетон ишлаб чиқариш учун бир хилда ярокли.

Охак. Автоклав ғовак бетонлар ишлаб чиқариш учун майдаланган сундирилмаган охакни сундиришда куп микдорда иссиқлик ажралиб чикиб, бу жараёни тезлатишга ёрдам беради, бу билан ғовакли массани чукишдан саклайди ва маҳсулотлар чидамлилигини оширади.

Гипсни майда охакни сундириш вақтини бошқариш учун кушилади.

Шлакли боғловчилар. Профессор А.В.Волженский изланишлари шуни курсатди-ки, газобетон тайёрлашда шлакли боғловчи моддаларни куллаш иктисодий самаралидир.

Турли металлургия ва топча шкалари цементсиз ёки кам цементли боғловчи олиш учун кенг ишлатилиши мумкин.

Шлакли боғловчиларнинг оптимал таркиби (% да) тажрибалар билан аниқланган:

- а) цементсиз таркиб: домна донали ёки бошка шлак 75-80, охак 10-20, гипс 5;
- б) кам цементли таркиб: худди уша шлаklar 60-75, портландцемент 10-25, охак 10, гипс 5.

Кремне-тупрокли материаллар.

Автоклав ғовакли бетонлар ишлаб чиқаришда кремне-тупрокли модда сифатида купинча кварцли қум ишлатилади. Бундан ташқари, иссиқлик электростанцияларда чангсимон ёкилгини ёкишдан қолган қул, «ёнувчи

жинслар», трепил, опока, маршалит ва бошка кремне-тупроки материаллар ҳам ишлатилади.

Кварцли кум тоза, тупрок ва органик моддалар аралашмасиз, таркибида 70-80% SiO_2 булиши керак. Тупрокнинг мавжудлиги газобетон қотишини секинлаштиради ва унинг чидамлилигини пасайтиради. Органик аралашмалар газ ажралиб чиқиши ва газобетон шишишини ёмонлаштиради.

Газо ёки пеносиликат ишлаб чиқаришда кварцли кум урнига, таркибидаги SiO_2 40% дан ортиқ бўлган кул ишлатилиши мумкин.

Хом-ашё аралашмасининг кремне-тупроки компоненти сифатидаги кул қуйидаги хусусиятларга эга:

1) минералогик таркиби бўйича кул кварцли кумдан бир жинсли эмаслиги билан фаркланади; кулда ҳам ойнаванд, ҳам кварц, тупрок, кальцит ва бошка минераллар қуринишидаги кристал моддалар мавжуд;

2) кимёвий таркиби бўйича кул кварцли кумдан кремне-тупрокнинг кам микдори (25 дан 60%гача) билан фаркланади, аммо Al_2O_3 ва Fe_2O_3 аралашмалари унда кумга кўра кўпроқ;

3) кулнинг физик тузилиши юқори ғоваклик ва ингичка дисперслиги (10 дан 50 гача) билан ҳарактерланади.

Кулнинг бу хусусиятлари уз урнида қуйидагиларни аниқлайди:

а) сувни яхши ютиш ва ёмон кайтариш хусусияти, бу эса ғовакли бетонларда тулдирувчи сифатида кулни куллашдаги камчиликдир;

б) кулни кайта ишламасдан куллаш имконияти, бу ғовакли бетонлар ишлаб чиқаришни осонлаштиради;

в) кварцли кумдан тайёрланган маҳсулотларга караганда, маҳсулотлар ҳажмий огирлигининг камлиги.

Қуйган жинслар-тошқумир олишда чиқинди ҳисобланади.

Қуйган жинслар табиий ва сунъий (отвалли) бўлади.

Табиий қуйган жинслар, геологлар аниқлашича, узок муддатли ер ости ёнгинлари натижасида ҳосил бўлади.

Отвалли куйган жинслар-кумир шахталари ёнидаги террикониқлар-конуссимон отвалларда таркибида турли кумирлар мавжуд буш жинсларни ёкиш йули билан хосил килинади.

Хаводаги кислород таъсирида бу ердаорганик моддалар ва олтингугурт ун йиллар давомида уз-уздан ёнади.

Газ хосил килувчилар. Газобетон ва газосиликат ишлаб чиқаришда бутун дунёда одатда газ хосил килувчи сифатида алюмин кукуни ишлатилади. Газобетон ва газоселикат ишлаб чиқаришда бошқа тур газ хосил килувчилар деярли ишлатилмайди.

1м³ газобетон ва газосиликатга, маҳсулот ҳажмий огирлигига кўра 0,35 дан 0,6 кг гача алюмин кукуни сарфланади. Ҳажмий огирлик канчалик кам булса, кукун сарфи шунчалик куп бўлади.

Купик хосил килувчилар. Пенобетон ва пеносиликат тайёрлашда барча маълум купик хосил килувчилар: смола-сапонинли, елимканифолли, алюмосульфонафтенли ва ГК купик хосил килувчилар ишлатилади.

Хом-ашё материалларини тайёрлаш охакни куйдириш, уни майдалаш ва кумга аралаштиришдир.

Автоклав ғовак бетонлардан маҳсулот ишлаб чиқариш

Бундай маҳсулотларнинг асосий хусусияти – бу уларни автоклавларда иссик-нам кайта ишлашидир, бу эса куйидагиларга имкон беради:

1) автоклавларда боғловчи моддаларнинг қотиш жараёнини сезиларли даражада тезлатиш натижасида, ишлаб-чикқариш цикли давомийлигини кискартириш;

2) цементни охак билан кисман алмаштириш, ҳамда майдаланган кварцли кум ёки бошқа кремне-тупрокли материалларни кушиш йули билан цемент сарфини камайтириш;

3) маҳсулотлардаги дарзларни кушимчаларни куллаш ва чукиш холларини камайтириш йули билан йуқотиш;

4) маҳсулотлар сифатини ошириш

ҳозирги вақтда автоклав ғовак бетонларнинг асосий турлари – бу газобетон ва газосиликат, ғовак бетон ва ғовак силикат.

Келгусида ғовак бетонли маҳсулотларни ишлаб чиқаришни кенгайтириш асосан газосиликат ва ғовак силикатли маҳсулотлар ишлаб чиқариш ҳисобига амалга оширилади.

Бу тур ғовак бетонлар ишлаб чиқариш технологияси кўпгина ухшаш томонлари бўлса ҳам, лекин уларда фарқлар ҳам, лекин уларда фарқлар ҳам бор.

Газосиликат ва ғовак силикат технологияси газобетон ва ғовак бетон технологиясидан бир мунча мураккабдир.

Газ ҳосил қилиш усули билан портландцемент ва оҳак қўллаб, автоклав ғовакли бетонлар, яъни газобетон ва газосиликат тайёрланади. Газомагнезит ва газогипс саноат масштабида ишлаб чиқарилмайди.

Газобетон массасини олишнинг асосий шартлари. Газобетон олишда ғовак ҳосил қилиш жараёни моҳияти – цемент гидратациясида цементли аралашмалардан ажралиб чиқувчи кальций гидроксиди билан алюминийнинг ўзаро ҳаракатидан ташкил топган.

Цементли ҳамир ёки аралашмадаги газ ажралиб чиқиши ва ушланиб қолишининг физик-кимёвий шартлари мураккаблиги билан фарқланади. Бу жараёнлар тезлиги ва тўлиқлиги газ ҳосил қилувчи дисперслиги, унинг юзаси ҳолати, муҳит ҳарорати, муҳитдаги водород ионлар (pH) концентрацияси билан аниқланади.

Юқори ғовакли ва етарлича чидамли газобетон олишнинг муҳим технологик омили – цемент ҳамири ёки аралашмада газ ажралиб чиқиши ва газ ушланиб қолиши жараёнлари учун оптимал шароитларини яратишдир.

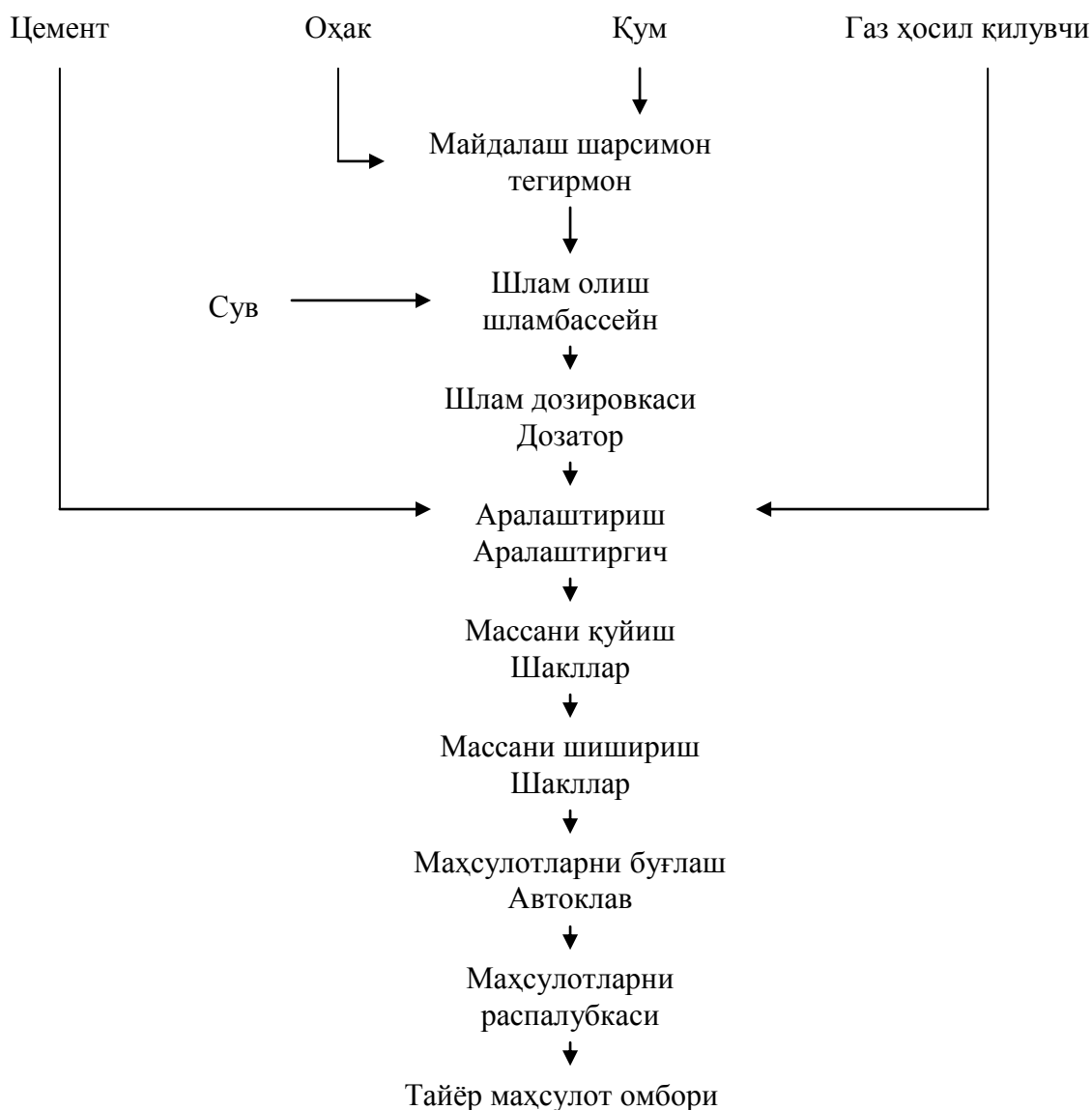
Бунда асосий масала – газ ажралиб чиқиши реакцияси тезлиги $3Ca(OH)_2 + 2Al + 6H_2O = 3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 6H_2O + 3H_2 \uparrow$ ва боғловчи ҳами рёки аралашма юмшоқлигини ошириш тезлиги ўртасидаги мосликни

таъминлашдир. Газ ажралиб чиқиши аралашманинг қотиши бошлангунча тугаши керак.

Ишлаб чиқариш усули. Газобетон ҳўл усул билан тайёрланади. Ҳўл усулда газобетон ишлаб чиқаришда кремнетупроқли компонентларни майдалаш ва аралаштириш шарсимон тегирмонда, бир вақтнинг ўзида сув қўшиб туриб амалга оширилади.

Қуйида ҳўл усул бўйича газобетонли маҳсулот ишлаб чиқаришнинг технологик схемаси келтирилган.

Газобетон ишлаб чиқаришнинг технологик схемаси



Газобетон таркибини танлаш. Газобетон таркибини танлашда одатда бошланғич маълумотлар – бу қуруқ ҳолдаги газобетон ҳажмий оғирлиги $\gamma_{куп}$ кг/м³ да ва сиқишдаги унинг чидамлилиги $R_{сиқ}$ кг/см² да.

Газобетон таркиби икки босқичда танланади:

- а) газобетон таркибини ҳисоблаш;
- б) тажриба намуналари тайёрлаш ва текшириш.

Газобетон таркибини ҳисоблашда кремнетупроқли компонент ва боғловчи модда (цемент ёки аралаш боғловчи) миқдорлари орасидаги муносабат берилади. Бу катталиқ одатда 1.5 дан 3 гача бўлади.

Аралаш боғловчидаги оҳақ миқдори (оғирлик бўйича) 50% дан кўп бўлмайди.

В/Т катталиги стандарт конус билан аниқланувчи аралашма оқувчанлиги бўйича ўрнатилади. 400 ва 500 маркали газобетонлар учун аралашма оқувчанли одатда аралашма ҳароратси 40-500С да 22-24 см ни, 600 ва 700 маркалар учун 35-400С ҳароратда 20-22 см ни ташкил қилади.

1 м³ газобетонга материаллар сарфи қуйидаги формулалар бўйича ҳисобланади:

$$Ц = \frac{\gamma_{куп} \cdot K}{1 + m + n}$$

$$И = пЦ$$

$$З = mЦ$$

$$Г = 0,03Ц$$

бу ерда Ц – 1 м³ бетондаги цемент миқдори кг да;

И – худди ўша, оҳақ;

З – худди ўша, кремне-тупроқли тўлдирувчи;

Г – худди ўша, гипс;

К – гидрат сувни ҳисобга олувчи коэффициент, ҳажмий оғирлиги 600 кг/м³ гача бўлган бетонлар учун 0.85 га, 600 кг/м³ дан кўп ҳажмий оғирликка эга бетонлар учун 0.5 га тенг.

m ва n – 1 тоза оғирлик цементга тўғри келувчи, кремне-тупрок тўлдирувчи ва оҳакнинг тоза оғирлигининг мос қийматлари.

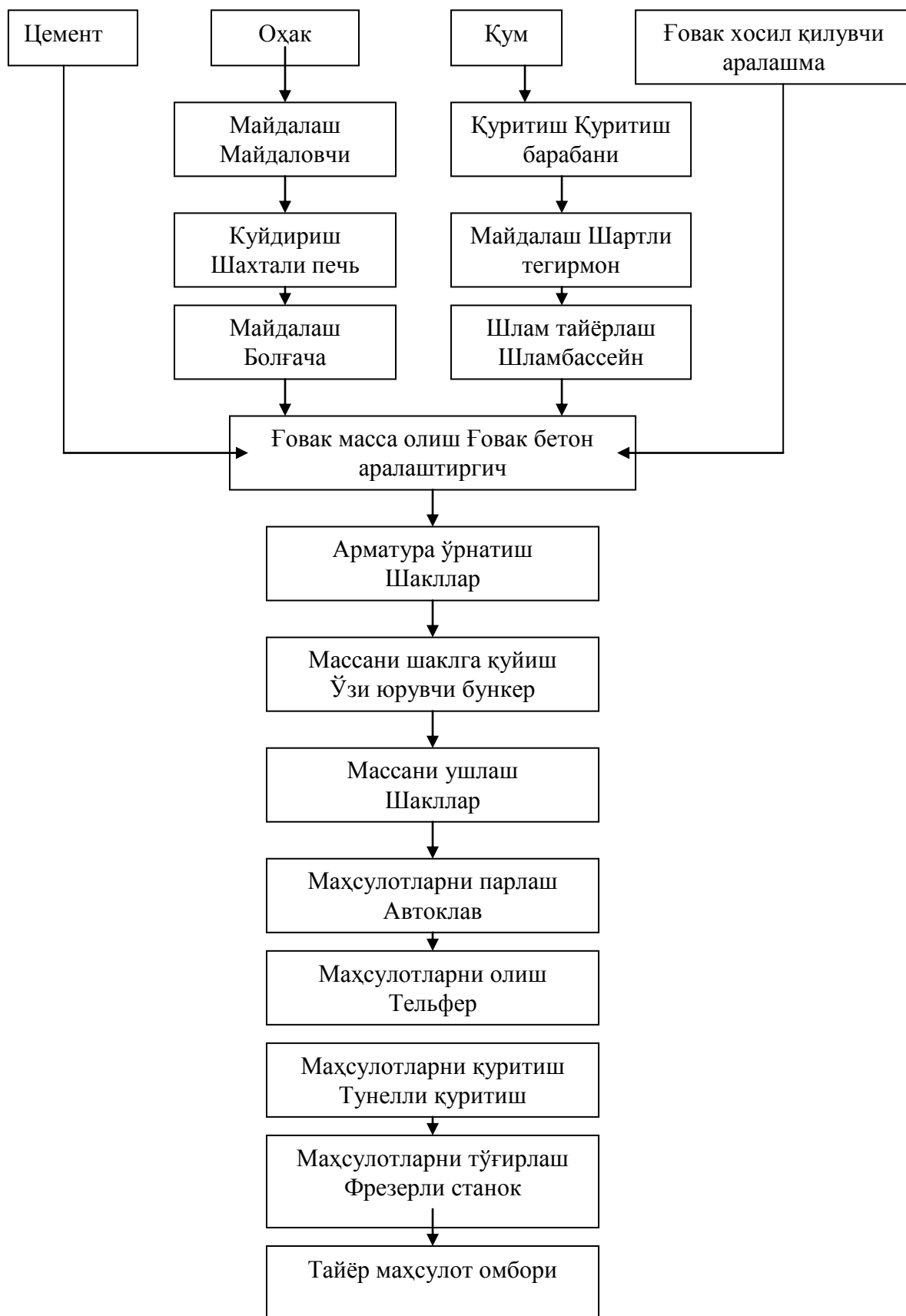
Автоклав ғовакбетон ва ғоваксиликатли маҳсулотлар ишлаб чиқариш.

Бу материаллар технологияси умумийликка ҳам эга, фарққа ҳам эга. Ғоваксиликат технологияси фақат портландцемент қўллаш билан автоклав ғовакбетон технологиясидан бир мунча мураккаб. Аммо портландцементга оҳак қўшишда, буни кўпинча цемент сарфини қисқартириш ва муҳит ишқорлигини ошириш учун қилинади, автоклав ғовакбетон ва ғоваксиликат ишлаб чиқаришнинг технологик схемалари бир хилдир.

Автоклав ғовакбетон ва ғоваксиликатли маҳсулотлар ишлаб чиқариш технологик схемаси қуйида келтирилган.

Ғовакли массани тайёрлаш. Ғовакли масса таркиби тажриба йўли билан аниқланади. Ғовак ҳосил қилувчи ва сув миқдорлари орасидаги оптимал муносабатни турғун ғовак катталиги 20 дан кам бўлмаслиги керак.

Автоклав ғовакбетон ва ғоваксиликатли маҳсулотлар ишлаб
чиқаришнинг технологик схемаси.



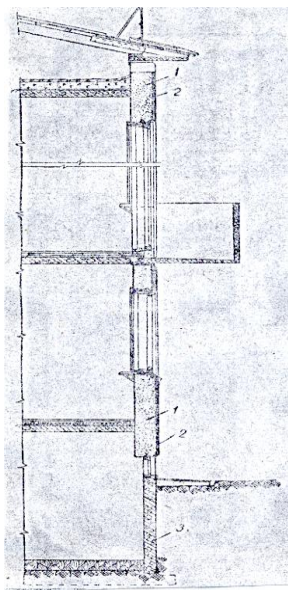
Ғовак бетонларни ишлатиш

Ғовак бетонли турли маҳсулотлар самарали қурилиш материаллари ҳисобланиб, улар кўпгина давлатларда кенг ишлатилади.

Уй-жой қурилишида ғовак бетонли маҳсулотлар асосан йиғма темир-бетон биноларда девор материаллар сифатида ишлатилади. Йирик ўлчамли элементларга эга бундай уйларнинг асосий конструктив схемаси – бу каватлараро тўсиқлар таянувчи ташқи ўз-ўзини кўтарувчи ва ички кўтарма деворли схемалардир.

Санкт-петербургда йирик ўлчамли газобетон элементли 5-6 каватли турар уйларни қуриш-қурилишда ғовак бетонларни самарали куллашнинг кўпгина имкониятларини очиб берди.

Куйидаги расмда газобетон блоклардан бажарилган турар уйнинг ташқи деворининг вертикал кесими курсатилган.



- расм. Газобетон блокли деворнинг вертикал кесими.

1 – деворий газобетон блоклар, $\gamma_0 = 600 \text{ кг/м}^3$

2 – бетонли манзаравий қатлам, $\gamma_0 = 1800 \text{ кг/м}^3$

3 – ертўла деворлари учун бетон панел.

Темир-бетон цоколни 500 маркали газобетон билан иситилади.

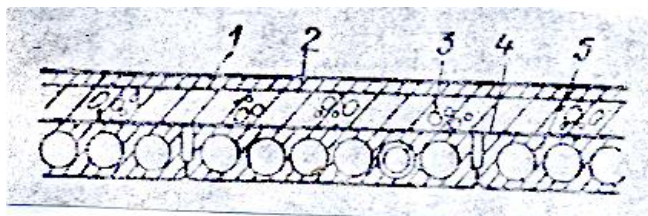
Ғовак бетонли тош ва блокларни турли улчам ва шаклда турар уйлар қурилиши учун самарали девор материали сифатида ишлатилади.

Ҳажмий оғирлиги 800кг/м³ га яқин ва чидамлилиги 40-50кг/см² бўлган тошларни ташки уз-узини кутарувчи деворлар учун, ҳажмий оғирлиги 1000кг/м³ га яқин ва чидамлилиги 100кг/см² бўлган тошларни эса 4-5 қаватли турар уйларнинг кутарувчи деворлари учун ишлатилади.

Ғовак бетонли тош ва блоклар Латвия ва Эстонияда кенг тарқалган. Бу материаллардан асосан шаҳар ва қишлоқларда кам қаватли турар уйлар қурилади.

Саноат қурилишида ғовак бетонларни қўпинча фабрика-заов бинолари, ангар-гаражлар ва омюорхоналарнинг иссиқ чердаксиз томларини урнатиш учун плиталар қурилишида ишлатилади.

Ғовак бетонли плиталарни биноларнинг ясси томлари яланғоч бетон плиталари бўйича урнатилади (-расм)



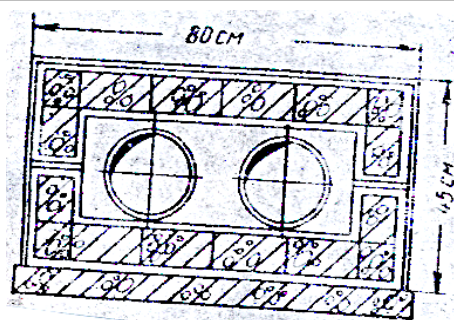
- расм. Ясси томларни пеносиликат плиталар билан иситиш.

- 1 – рулонли гилам; 2 – цемент стяжка; 3 – пеносиликат плиталар; 4 – буғ-изоляция қатлам;
5 – кўп бўшлиқли плита.

Бундай том енгил, иқтисодий самарали, узок муддатли, қурилиш ва эксплуатацияда осондир.

Том плиталарини тайёрлаш учун ғовак бетон турини танлашда бинолардаги намлик ва ҳаво ҳароратси ҳисобга олинади.

Автоклав ғовак бетонли қолип ва сегментлар билан иссиқлик тармоқлари копланеди.



- расм. Ўтиб бўлмайдиган тоннелдаги иссиқлик тармоғи иссиқлик изоляцияси.

Хозирги вақтда ғовак бетонларни қурилишда қўлланнинг йирик марказлари – бу Санкт-Петербург, Урал, Сибирь, Болтик бўйи ва собиқ СССР нинг бошқа айрим районларидир.

Керамик иссиқлик изоляция маҳсулотлар.

Маҳсулот турлари ва хоссалари.

Керамик иссиқлик- изоляцион маҳсулотларни блок, гишт, қолип ва сегментлар қуринишида, шқал бериш, қуриштиш ва қўйдириш йули билан олинади.

Керамик иссиқлик- изоляцион маҳсулотларнинг хоссалари ва ишлаб чиқариш усуллари қурилиш керамикаси хоссалари ва уни тайёрлаш усуллари билан ухшашликларга эга. Аммо, улар орасида фарқлар ҳам бор, бу фарқлар қурилиш керамикасига қараганда бу маҳсулотларнинг юқори ғовақлигидан келиб чиқади. Масалан, девор керамик маҳсулотлари ғовақлиги 20дан 30%гача чегарада (ҳажм бўйича), иссиқлик изоляцион керамик маҳсулотларда эса 55дан 75%гача ва кўпроқ бўлади. Керамик иссиқлик изоляцион маҳсулотларнинг юқори ғовақлилиги кичик ҳажмий оғирликни, кичик чидамлилиқ ва паст иссиқлик ўтказувчанликни таъминлайди.

Асосий хом-ашё турига кўра, керамик иссиқлик изоляцион маҳсулотлар қуйидагича бўлиши мумкин:

-диатомитли, уларни ишлаб чиқариш учун хом-ашё сифатида диатомит ёки трепел хизмат килади;

-вермикулитли, шиширилган вермикулит ва лойли боғловчидан олинади;

-перлитли, уларни ишлаб чиқариш учун асосий хом-ашё сифатида шиширилган перлит ва лойли боғловчи хизмат килади;

-енгил ёнгинга чидамли, ёнгинга чидамли тупрок ва кварцитдан олинади.

Турли хом-ашёли маҳсулотларда юкори ғовакли тузилишни олишнинг алоҳида усуллари кутлаш куйидаги жадвалда курсатилган.

-Жадвал.

Керакли иссиқлик изоляция маҳсулотлар ишлаб-чиқаришда ғовак хосил килиш усуллари.

Хом-ашё	Купик хосил килиш	Газ хосил килиш	Ғовакли тулдирувчилар	Ёнувчи кушимчалар	Учиб кетувчи кушимчалар
Диатомит (трепалл)	+	+	—	+	+
Перлит	+	—	+	—	—
Ёнгинна чидамли тупрок	+	+	—	+	+
Кварцит	+	+	—	+	—

Керамик иссиқлик – изоляцион маҳсулотларнинг энг таркалган турлари – бу купик хосил килиши ёки ёнувчи кушимчалар усули билан олинувчи диатомит (трепел) маҳсулотларидир.

Диатомит ва трепели керамик иссиқлик – изоляцион маҳсулотларининг физик – механик хоссалари курсаткичлари куйидаги жадвалда курсатилган.

- жадвал

Диатомитли керамик иссиқлик – изоляцион маҳсулотларнинг физик-механик хоссалари

Хоссалар	Маҳсулот маркази					
	Купик-диатомитли			Ёнувчи кушимчалар		
	350	400	450	500	600	700
Курук ҳолатдаги ҳажмий огирлик кг/м ³ да, ортик эмас	350	400	450	500	600	700
Сикилганда чидамлилиқ чегараси, кг/см ² , кам эмас	6	8	10	6	8	10
Курук ҳолатда иссиқлик утказувчанлик коэффициенти, ккал/м соат град, ортик эмас: 50оС да 350оС да	0,072 0,105	0,083 0,117	0,101 0,137	0,1 0,16	0,12 0,17	0,15 0,23

Керамик иссиқлик – изоляцион маҳсулотларни куллашнинг чегаравий ҳароратси, уларни куйдириш ҳароратсидан (одатда 800-900оС га тенг) ошмаслиги керак. Иссиқлик изоляцион гишт улчамлари курилиш ва печ конструкцияларини урнатишда чокларни мослаш кулайлиги учун, курилиш ва ёнгинга чидамли гиштар улчамлари билан мос тушади: узунлиги 250 ва 230 мм, кенглиги 123 ва 113 мм, калинлиги 65 ва 40 мм. Кувурлар

изоляцияси учун колиплар ва сегментлар 330 мм узунликка ва 50 дан 80 мм гача калинлик ка эга.

Керамик иссиқлик изоляцион махсулотларнинг асосий афзалликлари – бу энергетик ускуналар ва трубопроводларнинг иссиқлик изоляцияси учун кулланувчи бошка материалларга кўра, ҳароратга, сувга чидамлилигининг юкори кийматларидир.

Хом-ашё материаллари

Иссиқлик изоляцион керамика ишлаб – чиқаришда асосий хом-ашё тури булиб, чукма кремне-тупрок жинсни узига акс эттирувчи диатомит ва трепеллар хизмат килади.

Диатомит ва трепеллар орасида кимёвий таркиби бўйича кескин фарк йук. Уларнинг тоза куринишидаги кимёвий таркиби $m\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ формула билан ифодаланиши мумкин. Диатомит ва трепеллардаги SiO_2 микдори 70 дан 95% гача, гидрат сув микдори эса 3 дан 8 % гачани ташкил килади. Диатомит ва трепеллардаги кремне-тупрок аморф ҳолатда бўлади. Кремне-тупрок аморф ҳолатда бўлади. Кремне-тупрокдан ташкари уларнинг таркибида кам микдорда лой-тупрокли моддалар, карбонатлар, натрий, кальций ва магний сульфатлари, айрим ҳолларда эса органик моддалар аралашмалариҳам мавжуд. Куйидаги жадвалда айрим конларнинг диатомит ва трепеллари кимёвий таркиби келтирилган.

Турли конларнинг диатомит ва трепеллари кимёвий таркиби % ларда

Конлар	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	VgO	П.п.п.
Дабу (Калуга обл)	78	10	3,5	1	1,5	—
Инзен (Ульянов обл)	78	6	2	0,6	1	10
Камиш (Севердлов обл)	80	7	4	1,5	1	5
Кисатиб (Грузия)	94	1	0,3	—	0,1	—

Табиий ҳолатда диатомит ва трепеллар 80-85% етувчи катта ғовакликка эга. Ғоваклари майда, купи ёпик, бир текис таксимлангандир.

Диатомитлар трепелларга карананда, кичик ҳажмий огирликка эга.

Улар кам каттикликка эга, шунинг учун улардан юкори табиий ғовакли гиштларни осон кесиб ёки арралаб олиш мумкин.

Трепел ва диатомитларнинг юкори сув ютиш хусусиятидан тугри фойдаланиб, маҳсулотлар ғоваклигини ошириш мумкин. Трепелларнинг айрим турлари сув ютишини алоҳида майда хом ашёни куллаб, ҳамда юзаки-фаол кушимчаларни киритиш билан купайтириш мумкин.

Куприк ҳосил килувчилар. Пенодиатомит маҳсулотларни ишлаб чиқаришда икки тур куп ҳосил килувчилар: Солосапаник ва казеиноканифоллар ишлатилади.

Пенодиатиомит маҳсулотларини ишлаб чиқариш тажрибаси шунинг курсатади-ки хазеиноканефол куприк ҳосил килувчи смолосапонинга Караганда, катта ғовакликни таъминлайди.

Ёнувчи моддалар. Ёнувчи кушимчалар сифатида одатда ёғоч кириндилари, айрим ҳолларда эса торф хизмат килади.

Ҳажмий огирлиги 500-700 кг/м³ булган яхши сифатли маҳсулотларни олиш учун курук аралашмадаги кириндилар микдори 25 дан 35% гача булиши (огирлик бўйича) керак.

Асбестли иссиқлик изоляцион материаллар

Материаллар классификацияси

Асбестлииссиқлик изоляцион материалларни маълум даражада таркибини акс эттирувчи номлар билин номланган гуруҳларга бўлиш мумкин.

Асбесто-трепел материаллар –асбест,трепел ёки диатомитга айрим ҳолларда бошқа моддалар, масалан слюда чешуйкалари қушилган аралашмаларни узида акс эттиради. Бундай материалларнинг алоҳида турлари ; Асбозурит, асбослюда, асботермит ва хоказо номлар билин маълум.

Асбесто-цементли материаллар асбест ва қотган портландцементдан ташкил топган. Оддий асбестоцемент маҳсулотлардан кам чидамлилиги ва юқори ғовақлилиги билан фаркланади.

Асбестосиликат ёки асбесто оҳақли кремне тупроқли материаллар асбест, оҳақ ва кремне тупроқли тоғ жинсларига автоклав қайта ишлов бериш йоли билан олинади . Кремне-тупроқли хом-ашё турига кўра улар асбесто –оҳақ –қумли (кварцли қум) ва асбесто-оҳақ –трепелли (трепел, диатомит) материалларга бўлинади.

Бундай материаллар махсус номлар; вулканит, оргизоль, целотерм ва хоказолар билан номланади.

Асбесто-магнезиал материаллар магнезит ёки доломитни кимёвий қайта ишлаш йули билан олинган асбест ва енгил угленфдон магний тузларидан ташкил топган . Бундай материалларга ньувель киради.

Асбестодоломит материаллар асбесто магнезиал материаллардан угленордон кальций мавжудлилиги билан фаркланади. Бундай материалларга совелит киради.

Асбесто-гипсли материаллар асбест ва янги чуққан гипсдан ташкил топган: уларни таркибида олтингурут кислотаси мавжуд аралашмаларни, масалан метални қайта ишлаб чиқаришнинг травил сувларини нейтраллаш

йули билан олинади. Бундай материаллардан ферричипс ёки феррон мълумдир.

Асбест

Аниклик тур ва хусусиятлар. Асбест-минераллар гурухининг йиғма номи бўлиб уларнинг умумий хусусияти бу толасимон тузилиши ва жуда ингичка ва юмшок толага булиниш хусусиятидур.

С.С, Четвериковнинг минерал классификациясига кўра асбест 1-синф силикатларига киради ва асосий минералогик белгилар бўйича икки гуруҳга булинади: серпентина (змевика) ва амфибола (шоҳли обманка). Серпентик гуруҳи уз навбатида икки тур: хризотила ва пикролитага булиниди. Амфибола ла асбести ҳам бир нечта турларга эга: амозит, актинолит, антофиллит, тремолит, крокидолит (зангори асбест). Асбестнинг барча турларидан энг куп таркалгани-бу хризотил асбестидир . Асбест кимёвий муносабатда магний гидросиликати узида акс эттиради. Серпентик асбестининг кимёвий таркиби намунали формула (сувсиз) $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$ билан амфибола асбестиники эса $\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$ билан ифодаланади . Формулалардан куринадики, серпентин асбести таркибида кўпроқ магнезия, амфибола асбестида эса кўпроқ кремне-тупрок мавжуд бу алоҳида асбест турларининг хусусиятлари ва кулланиши сохаларини маълум даражада аниклайди.

Иссиқлик изоляция материаллар ишлаб чиқариш учун уз хусусиятлари бўйича энг макбули хризотили асбести (кискаси хризотил асбест) ҳисобланади. У амфибол- асбеста кўра эга.

Баженов конининг хризотил – асбестининг уртача кимёвий таркиби % ларда:

SiO_2 ; 52,1; MgO ; 40,8; Al_2O_3 ; 0,7; Fe_2O_3 ; 1,1; FeO ; 0,5;

конституцион H_2O ; 13,0, адсорбцион H_2O ; 1,4; органик моддалар 0,4.

Чидамлилиқ. Асбест тола жуда катта чидамликка. Хризотил асбестнинг шикастламаган толаларини узишдаги чидамлилиқ чегараси органик ва норганик кўпгина натурал ва сунъий толалар чидамлигидан сезиларли ортиқдир. Куйида турли тола ва симларни узишдаги чидамлилиқнинг уртача катталиқларни келтирилган

Тола Материаллари	Хризотил- асбест	Ойнаванд тола	Пахта	Шерсть	Капрон	Сим	
						Пулат	Мисс
R узиш Кг/ мм ²	300	130	36	20	60	110	40

Ҳарорат чидамлилиги асбестнинг энг кимматбаҳо техникхусусиятларидан биридир . Бу Хусусият унинг кимёвий таркиби ва асбестдаги мавжуд сувнинг исталгандаги хулкига боғлиқ . Хризотил асбест амфибол асбест билан таккослаганга караганда , таркибидаги MgO катта микдор оқибатида юкори ҳарорат чидамлигига эга.

Асбест толанинг сорбцион материалларда асбест роли. Асбестли иссиқлик изоляцион материалларни асбест тола билан юкори ғовакли моддалар ; диатомит , енгил магнезия , янги чуққан гипс ва бошқалар аралашмаси сифатида куриш мумкин.

Одатда материал умумий оғирлигининг тахминан 70-80 % ини ташкил килган иккинчи компонент чисобланади . Асбест тола ҳисобига 20-30 % коладию Асбестли материаллар хусусиятлари (ғоваклик чидамлилиқ ҳарорат чидамлилиги) асосан тулдирувчи деб номланувчи деб номланувчи аралашманинг шу компоненти хусусиятлари билан аникланади.

Иссиқлик изоляцион материалнинг асосий компонентига асбест толани кушиш асосий компонент хусусиятларини яхшилаиди: чидамлилиқни оширади ва ҳажмий оғирликни пасайтиради асбест толани

кушиш самарадорлиги барча материаллар учун бир хил эмас. Трепел материалларга асбест толани кушиш кучли таъсир курсатади трепел ёки диатомит канчалик оғир булса бу таъсир ҳам шунчалик кучли бўлади.

Асбест тола факат чидамлиликигина эмас, балки материалга айрим эластиклик ҳам беради унга кўра иссиқлик – изоляцион натижасида дарз хосил булмайди масалан буғли болғаларга Карши трубоповоротларда.

Органик иссиқлик изоляцион материаллар

Ёғоч толали плиталар

Аниқлик, тур ва хусусиятлар

Ёғоч-толали плиталар деганда, ёғочни кетма-кет толасимон массага майдалаш, шакл бериш ва иссиқлик билан қайта ишлаш йўли билан олинувчи йирик ўлчамли плита ёки листлар тушунилади.

Ёғоч толали плиталар турли хусусиятлар билан ишлаб чиқарилади, бу хусусиятлар уларни фақат иссиқлик изоляция материаллар сифатидагина эмас, балки конструктив, безак ва акустик мақсадларда ишлатишга имкон беради.

Чидамлилиқ, ҳажмий оғирлик, ғоваклик ва бошқа хоссаларга кўра, ёғоч толали плиталар икки гуруҳга бўлинади:

а) изоляцион, юқори ғовакли, вакуум-шакл бериш ва қуришти йўли билан ёғоч-толали массада олинади;

б) қаттиқ, юқори зичликка эга, ёғоч-толали массада вакуум-шакл бериш ва иссиқ пресслаш йўли билан олинади.

Изоляцион плиталар изоляцион ва изоляцион-безаклиларга, қаттиқ плиталар эса ярим қаттиқ ва жуда қаттиқларга бўлинади.

Ҳажмий оғирлик. Плиталарни алоҳида турларга киритиш учун асосий кўрсаткич сифатида ҳажмий оғирлик хизмат қилади. Изоляцион гуруҳга кирувчи плиталарда барча иссиқлик изоляцион материалларда қабул

килингани каби, ҳажмий оғирликнинг юқори чегараси; каттиқ(прессланган) плиталар гуруҳида – ҳажмий оғирликнинг қуйи чегарасининг мумкин бўлган қийматлари ўрнатилади.

Алоҳида тур плиталар учун ташқи белги – бу зичлик даражасига боғлиқ бўлган қалинликдир; зичлик қанчалик кам бўлса, плиталар шунчалик қалин бўлади. Изоляцион плиталар 8 дан 25 мм гача, каттиқ плиталар эса 3 дан 8 мм гача қалинликка эга.

Плиталар узунлиги ва бўйи ҳам зичлик даражасига боғлиқ; энг зич плиталар катта чидамлилиқ ва катта ўлчамга эга. Каттиқ плиталар узунлиги 3600 ммгача ва эни 1800 ва 1600 мм бўлиши мумкин. Бу ўлчамлар чегаравий эмас ва катталашиши ҳам мумкин.

Ёғоч-толали плиталарнинг катта ўлчамлари уларнинг қурилиш маҳсулотлари сифатидаги афзалликларидан биридир. Шунга кўра, ёғоч-толали плиталарни деворлар учун ишлатиш катта меҳнат сарфи талаб қилмайди ва қурилиш монтаж ишларини индустрлашга ёрдам беради: хонадаги деворни ўрнатиш учун одатда хона баландлигига тенг узунликдаги 2-3 плиталарни қўйиш талаб қилинади.

Ёғоч-толали плиталарнинг физик-механик хусусиятлари характеристикаси қуйидаги жадвалда келтирилган.

Жадвал

Ёғоч-толали плиталар хусусиятлари

Кўрсаткичлари

Хусусиятлар	Плита турлари				
	изоляцияцион	Изоляцион безакли	Ярим каттиқ	Қаттиқ	Жуда каттиқ
Ҳажмий оғирлик кг/м ³	250 дан ортиқ эмас	350 дан ортиқ эмас	400 дан кам эмас	850 дан кам эмас	950 дан кам эмас
Букишдаги чидам- лилиқ чегараси кг/см ² , кам эмас	12	20	150	400	500

Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ккал/м•соат•град	0.06	0.08	К у з а т и л м а г а н		
---	------	------	-------------------------	--	--

Ҳажмий оғирлиги 150 кг/м³ гача бўлган изоляцион плиталарда букишдаги чидамлилиқ чегараси 4 кг/см² дан кам эмас ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 0.047 ккал/м•соат•град дан кўп бўлмаслиги керак. Плиталарни ишлатиш чегаравий ҳароратси 100 0С га тенг.

Иссиқлик изоляция ва акустик мақсадлар учун ёғоч-толали плиталарнинг икки тури мўлжалланган: изоляцион ва изоляцион-безакли. Қаттиқ гуруҳга кирувчи ёғоч толали плиталарни қурилишда безак ва конструктив материаллар, ҳамда мебел ишлаб чиқариш ишлатилади.

Иссиқлик техник хоссалар. Ёғоч-толали плиталар иссиқлик ўтказувчанлиги, бошқа материаллар сингари, уларнинг ғоваклилигига боғлиқ: ғоваклик ошиши билан иссиқлик ўтказувчанлик камаяди. Ҳажмий оғирлиги 250 кг/м³ бўлган иссиқлик изоляцион плиталар ғоваклиги тахминан 80% га яқин. Қаттиқ плиталар ғоваклиги изоляцион плиталарга кўра, тахминан 2 марта кичик.

Майда ва шу билан бирга бир текис тақсимланган ғоваклик бундай плиталардаги паст иссиқлик ўтказувчанликнинг асосий сабабчисидир.

Ёғоч-толали изоляцион плиталар иссиқлик ўтказувчанлиги уларнинг намлигига боғлиқ.

Ёғоч-толали плиталарни қайта ишлаш. Ёғоч-толали плитларнинг барча турларига осон механик қайта ишланади: плиталарни кесиш, арралаш, ҳамда унга мих қоқиш мумкин.

Плиталар юзасини ўрнатилгандан сўнг, бўйаш ёки обойлар билан елимлаш мумкин.

Ёғоч-толали плиталарнинг тури ва вазифасига кўра, изоляцион плиталар юзаси, одатда тўсиқ конструкциялар ичида ишлатилувчи плиталар қайта ишланмайди.

Ошхона, ванна ва ювиниш хоналари деворларини безаш учун қаттиқ плиталар ишлаб чиқариш жараёнида синтетик смолалар билан тўйдирилади ва сувга чидамли эмал билан қопланади. Натижада плиталар чиройли ташқи кўринишга эга бўлиб, керамик плитали деворларни эслатади.

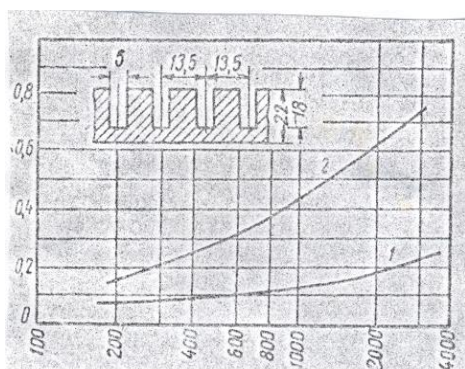
Сувга чидамлилик. Ёғоч-толали плиталарнинг барча турлари гигроскопикдир ва сув юқади; юқорисув ютиш хусусияти ва гигроскопиклик изоляцион плиталарнинг катта ғоваклиги натижасидир. Ютилган намлик плиталар сифатини бузади: улар шишади, ўз ўлчамларини ўзгартиради, чидамлилик камайиб, иссиқлик ўтказувчанлик ўсади. Бундан ташқари, бундай плиталар ёғочни емирувчи уй замбуруғлари ривожланиши учун қулай муҳит яратади. Сувга чидамлиликни ошириш учун толасимон массани гидрофоб моддалар билан тўйдирилади.

Акустик хоссалар. Ёғоч-толали плиталарни кўпинча қурилишда акустик мақсадлар учун ишлатилади. Изоляцион плиталарни товуш изоляцияси учун ҳам, товуш ютиш учун ҳам ишлатиш мумкин. Товуш ютувчи конструкцияларда асосий қатлам изоляцион ёғоч-толали плиталар, минерал ёки ойнаванд пахтали маҳсулотлардан бажарилиб, қаттиқ плиталар ёрдамчи (облицовка) материал сифатида хизмат қилиши мумкин.

Товуш ютиш учун мўлжалланган ёғоч-толали плиталарни тешилади, яъни аниқ тартибда жойлашган кўп сонли думалоқ ёки тешиксимон тешиклар ҳосил қилинади, уларга кўра, плиталарнинг товуш ютиш кескин ошади. (расм)

Тажрибалар шуни кўрсатди-ки, товуш ютиш коэффициенти қуйидагиларга боғлиқ:

а) алоҳида тешиклар катталиги ва сонига; барча тешикларнинг бир хил йиғинди майдонида товуш ютиш коэффициенти юфори бўлади, агарда алоҳида тешиклар катталиги кам, уларнинг сони эса кўп бўлганда;

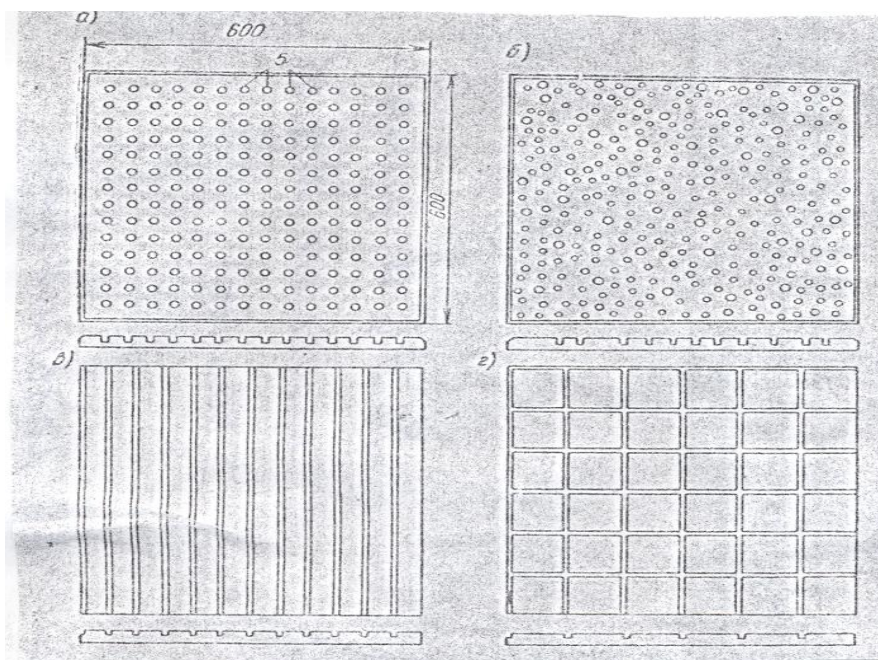


Товуш частотаси Гц да

Расм. Ёғоч-толали изоляцион плиталар товуш ютишининг перфорацияга боғлиқлиги
1 – силлиқ юзали плита;
2 – тешилган плита.

б) плита қалинлиг бўйича тешиклар йўналиши: плита юзасига қия жойлашган тешиклар, плита юзасига перпендикуляр жойлашган тешикларга қараганда, яхши товуш ютишга ёрдам беради.

Перфорация икки томони очик ва бир томони очик, регулярь ва нерегулярь бўлиши мумкин. Думалоқ тешиклар ўрнига изоляцион плиталар юзасига кўпинча шу мақсадда параллел ёки шахмат тартибда жойлашган ариқчалар ҳосил қилинади. (- расм).



- расм. Ёғоч-толали плиталар перфорацияси турлари.

- а – думалоқ регулярь;
- б – думалоқ корегулярь;
- в – параллел ариқчалар;
- г – ўзаро перпендикуляр ариқчалар

Ёғоч-толали плиталардан тайёрланган товуш ютувчи конструкциялар бир қатламли ва икки қатламли бўлиши мумкин: биринчи ҳолда улар тешилган изоляцион плиталарнинг фақат бир қатламидан, иккинчи ҳолда эса тешиқ плиталарнинг иккитаси ўзаро ёпиштирилган бўлади. Бундай конструкциядаги 12.5-16 мм қалинликдаги изоляцион плиталар товуш ютувчи қатлам, 3-4 мм қалинликдаги қаттиқ плиталар кўпинча декоратив характерга эга ташқи қопламани ўзида акс эттиради.

Икки қатламли плиталар 0.4 дан кам бўлмаган ўртача товушютиш коэффициентига (200 дан 2000 Гц гача) эга бўлиши керак.

Бир қатламли товуш ютувчи плиталар сифатида ҳажмий оғирлиги 250-300 кг/м³ бўлган изоляцион – безакли плиталар энг қулай ҳисобланади. Тешилган плиталарда ўртача товуш ютиш коэффициенти (200 дан 2000 Гц гача) 0.4 дан кам эмас, ариқчали плиталарда эса 0.3 дан кам эмасдир.

Ҳажмий оғирлиги 180 кг/м³ ва қалинлиги 32 мм бўлган махсус акустик плиталарнинг товуш ютиш коэффициенти 0.98 гача етиши мумкин.

Ғадир-будур юзали плиталар силлиқ плиталарга нисбатан товушни яхши ютади.

Товуш изоляцияси мақсади учун қоплама материаллар сифатида изоляцион ёки яхшиси, 20 мм қалинликдаги изоляцион-безакли плиталар ишлатилиши мумкин.

Хом - ашё материаллари.

Плиталар ишлаб чиқариш учун хом-ашё сифатида турли ёғоч, айрим қишлоқ хўжалик экинлари: буғдой, ғўза, каноп ва бошқалар хизмат қилиши мумкин. Плиталар ишлаб чиқариш учун асосий хом-ашё ресурслари қуйидагилар:

а) ноишчи ёғоч, яъни қурилиш мақсадлари учун яроқли бўлмаган (узун ва калта);

б) ўрмон чиқиндилари (горбқль, рейка ва қириндилар);

в) фанера ва гугурт ишлаб чиқариш чиқиндилари (шпон-рванина, сомон бракли ва кути ломи);

г) қоғоз макулатураси (кесим ва йиртқилар).

Барча ёғоч-толали плиталарнинг тахминан 90 % ёғочдан ясалади.

Ёғочнинг асосий қисмлари-целлюлоза ва лигнин, уларнинг элементар таркиби (% да): целлюлоза – С 44,3; О 49,3; Н 6,4; лигнин – С 64,4; О 29,7; Н 5,9.

Целлюлоза яримсахаридларга киради. Унинг кимёвий таркиби тахминан ($C_6H_{10}O_5$) х формула билан ифодаланиши мумкин, бу ерда х – катталиги ҳали ўрнатилмаган полимерзация коэффциенти. Лигнин формулага эга эмас; у аниқ кимёвий бирликка эга эмас, ўзида бир нечта моддалар бирлигини акс эттиради. Кимёвий у целлюлоза билан боғлиқ эмас. Уни целлюлозадан ажратиш мумкин, целлюлоза тузилиши бунда бузилмайди. Ёғоч таркибида целлюлоза ва лигниндан ташқари яна геллицеллюлоза ҳам бор. Ёғочнинг барча таркибий қисмлари ёғоч-толали плиталарни ишлаб чиқариш жараёнида қисман ёки бутунлай толага айланиб, плиталарга аниқ хусусиятлар беради.

Лигнин аморф ва изотроп моддани ўзида акс эттиради. Целлюлоза кристалл тузилишга эга; у мицелла деб номланувчи кристаллитлардан ташкил топган бўлиб, улар узунлиги 500- 700А⁰ ва қалинлиги 50-60 А⁰ бўлган таёқчаларга эга. Мицелла ва фибриллалардан турли қафаслар ташкил топади.

Ёғочни ёғоч-толали плиталар тайёрлаш учун ишлатишда толасимон шаклли қафаслар катта аҳамиятга эгадир.

Баргсимон жинсли ёғочда бундай қафаслар либришакл тола деб номланади. Улар узун шаклга; ички тор бўшлиқларга, қалин деворлар ва учли учларга эга. Нинасимон жинсли ёғочда чўзинчоқ қафаслар трахеида

дейилади. Нинасимон ёғочда трахеидалар ҳажм бўйича 90-95% ни, баргсимон ёғочда эса либриформа толалари таркиби ҳажм бўйича 60-65% ни ташкил қилади. Либриформа толалари трахеид толаларидан қисқа ва ингичкадир. Либриформа толалари узунлиги 1 мм эга яқин, диаметри эса 20-30 мк; трахеидлар 3 дан 10 мм гача узунликка ва 30-70 мк диаметрга эга. Ёғоч-толали плиталар ишлаб чиқаришда барча тарқалган ёғоч-дарахт турлари; сосна, ель, пихта, кайин, ольха, осина, тополь ва бошқалар ишлатилиши мумкин.

Ёғоч-қириндили плиталар.

Турлари ва хусусиятлари.

Ёғоч-қириндили плиталар махсус тайёрланган ёғоч қириндисига синтетик смола қўшиб, иссиқ пресслаш йўли билан олинган йирик ўлчамли ясси плиталардир.

Ёғоч-қириндили плиталар бир қатламли ва кўп қатламли, бир бутун ва кўп бўшлиқли бўлади.

Бир қатламли плиталар бутун плита қалинлигидан бир хил шаклдаги қириндилардан ташкил топган.

Кўп қатламли, одатда уч қатламли плиталар қалинлиги бўйича қириндиларнинг уч қатлами ўртадаги ва икки юзаки қатламга эга. Ўртадаги қатлам нисбатан йирик, кўпинча ҳар хил ёғоч жинслардан олинган ва шакли ҳамда ранги бўйича турлича қириндилардан ташкил топган. Юзаки қатламлар қалинлиги бўйича бир хил ясси ингичка қириндилардан тайёрланади.

Қуйидаги -расмда бир қатламли, уч қатламли ва кўп бўшлиқли плиталарнинг тузилиши схема тарзида ифодаланган.

- расм. Ёғоч-қириндили плиталар тузилиши

а) бир қатламли; б) уч қатламли; в) кўп қатламли.

Ёғоч-қириндили плиталар номенклатураси бўйича, плиталар ҳажмий оғирлиги 250 дан 400 кг/м³ гача бўлган енгил, 400 дан 800 кг/м³ гача бўлган ярим оғир ва 800 дан 1200 кг/м³ бўлган оғир плиталарга бўлинади.

Юртимизда ёғоч-қириндили плиталар исиклик изоляцияси учун кам ишлатилади, уларни асосан деворлар безаги, шифтлар қопламаси, поллар тўшамаси учун, ҳамда қурилган ва оддий мебеллар тайёрлаш учун ишлатилади.

Плиталар юзани безашга кўра, облицовкали ва облицовкасиз бўлиши мумкин.

Плиталар облицовкаси учун шпон, қоғоз ёки қатламли пластик ишлатилади, унга кўра плиталар чиройли ташқи кўриниши ва юқори чидамликка эга бўлади.

Механик хусусиятлар. Ёғоч-қириндили плиталар бир хил ҳажмий оғирлик қийматида ёғоч толали пльаларга қараганда, сиқиш, букиш ва

чўзишда юқориюқ чидамлилик чегараси кўрсаткичларига эга. Масалан, хажмий оғирлиги 500 дан 700 кг/м³ бўлган ёғоч қириндили плиталарни букишдаги чидамлилик кўпинча 180 кг/см² га етади ва худди шундай хажмий оғирликка эга ёғоч толали плиталарнинг чидамлигидан тахминан тўрт баравар кўпдир. Плиталар чидамлилигини технологик жараёнлар параметрларини, асосан уларни иссиқ пресслаш ва юзасини, қайта ишлаш режимини ўзгартириб, бошқариш мумкин. Масалан, плиталарни қалинлиги 0,6 мм ли шпон билан қоплаб, букишда чидамлилик чегарасини ошириш мумкин.

Букишдаги ёғоч қириндили плиталар чидамлилиги қиринди тури, плиталар хажмий оғирлиги, уларни облицовкаш усулига боғлиқ ва кенг чегарада - 50 дан 150 кг/см² гача жойлашади. Чидамлиликка яна плиталар тайёрлаш учун ишлатилган синтетик смолалар сифати ҳам таъсир кўрсатади.

Плиталар чидамлилиги намликда кескин пасаяди, қуригандан сўнг эса бошланғич ҳолига тикланмайди. Шунинг учун, плиталарнинг сувга чидамлилигини ошириш учун, қириндилар учун гидрофобизаторларни ишлатиш ва плиталарни қурилиш конструкцияларида номланишдан сақлаш зарур.

Плиталар кўл асбоби ва ишловга енгил берилади. Уларни аралаш, тегишли, фразеровкалаш мумкин. Уларга мих қоқиш мумкин ва улар винтларни яхши ушлайди.

Кўп бўшлиқли плиталарнинг иссиқлик ўтказувчанлиги, бутун плиталарга кўра, ҳаво бўшлиқлармавжудлиги сабабли кўпроқдир. Шунга кўра, хажмий оғирлиги 200 ва 400 кг/м³ бўлган кўп бўшлиқли плиталар иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти мос равишда 0,12 ва 0,14 ккал/м соат град га тенг. Плиталарнинг акустик сифатлари фақатгина плиталар хусусиятига боғлиқ бўлмай, балки маълум маънода уларни конструкцияларда қўллашга боғлиқ. Масалан, қалинлиги 15 мм, хажмий оғирлиги 600 кг/м³ бўлган, ҳамда девордан 20 мм масофада ўрнатилган плита 0,4-0,7 товуш ютиш коэффициенти эга.

Ёғоч-қириндили плиталарнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 500-700 кг/м³ ҳажмий оғирликда 0,07 дан 0,09 ккал/м соат град чегарасида тебранади, 200 кг/м³ ҳажмий оғирликда эса 0,04 ккал/м соат град гача пасаяди.

Плиталар товуш изоляцияси товуш частотаси 150 дан 550 Гц гача 26 дБ гача, 550 дан 3200 Гц гача частотада -43 дБ га, ўрта частотада эса 35 дБ га тенглашади.

Хом ашё материаллари

Ёғоч-қириндили плиталарни тайёрлаш учун иккита асосий хом ашё тури зарур: ёғоч ва боғловчи модда сифатида синтетик смола ишлатилади. Плиталарнинг хусусиятини яхшилаш учун, асосий аралашмага озгина миқдорда қўшилувчи гидрофобизаторлар, антисептик ва антипиреплар керак.

Ёғос қириндисини: қайин, дуб, бук, сосна, ель ва бошқа баргли ва игнабаргли дарахт ёғочларидан тайёрдаш мумкин.

Қаттиқ ва оғир дарахтлардан, енгилроқ ва юмшоқ дарахтларга қараганда, кам чидамли ва зич плиталар олинади.

Қириндига айлантириш учун ихтиёрий кўринишдаги ҳафталик ёғоч, қисқа ва кесиш ва ёғочни қайта ишлаш чиқиндилари – ахтама, қиринди, рей ишлатилиш мумкин.

Ёғоч-қириндили плиталарни ишлаб-чиқаришда боғловчи модда сифатида терморезистив синтетик смолалар хизмат қилади. Бундай смолалар куйидаги шартларни бажариш лозим:

а) смоланинг мумкин бўлган энг кам сарфида ёғочнинг алоҳида бўлакчалари ўзаро қаттиқ ёпиштириши, яъни ёғочга яхши адгезияга эга бўлиши;

б) плиталарнинг иссиқ пресслашда тез қотиши ва ўз ҳаёт имкониятини узоқ сақлаши;

в) плиталарнинг сувга чидамлилигини бериш;

г) оқиш рангли бўлиши, чунки тўқ рангли смолалар плиталарни бўяб, кейин уларни фактурасиз қўллаб бўлмайди;

д) ҳидсиз ва токсик аралашмаларсиз бўлиши.

Бу шартларга кўра кўпроқ фенол ва карбамид смолалар мос келади. Фенол смолалар карбамидга қараганда, плиталарга катта сувга чидамлилиқ беради. Шу билан бирга, карбамид смолалар фенол смолаларда арзон, шунинг учун уларни ёғоч-қириндли плиталар тайёрлашда ишлатилиши фойдалидир.

Плиталар хусусиятини яхшилаш учун хом-ашё аралашмага гидрофобизаторлар, антисептик ва антипирентлар қўшилади. Сувга плиталарнинг сув ютишини 5-6% гача камайтирувчи гидрофоб қўшилмаларга сифатида папафинли сувли эмульсия ишлатилади. Антисептик сифатида фторли натрий, натрий пентахлорофенлити ва бошқа моддалар хизмат қилади. Антипиренлар – бу олтингугурт ва фосфор кислоталарининг аммоний тузи ёки бурадир.

ФИБРОЛИТ

Турлари ва хусусиятлари

Фибролит – плиталар кўринишидаги иссиқлик изоляция ва иссиқлик изоляция-конструктив материал бўлиб, ёғоч шерсти (лентасимон ёғоч қириндиси) ва минерал боғловчи моддадан ташкил топган.

Боғловчи модда турига кўра фибролит бўлади: цементли-портландцемент ишлатилганда ва магнезияли-магнезиал цемент ишлатганда.

Цементли ва магнезияли фибролитлар-уларнинг бир хил тузилиши билан тушунтириладиган айрим умумий хусусиятларга эга. Аммо улар орасида фарқла ҳам бор, бу фарқлар уларни тайёрлаш учун ишлатилган боғловчи моддалар хусусиятлари билан аниқланади.

Цементли фибролит магнезияли фибролитга қараганда кенгрок тарқалган.

Фибролит қўллаш аҳамияти бўйича қуйидагиларга бўлинади:

- иссиқлик изоляция, бино қисмларининг иссиқлик изоляцияси учун ишлатилади;
- иссиқлик изоляция-конструктив, иссиқлик-ҳимоя хусусиятларидан ташқари, катта чидамлилиққа эга, шунга кўра уни деворлар, тўсиқлар ўрнатиш мумкин;
- акустик, товуш ютувчи материал сифатида ишлатилади.

Фибролит узунлиги 1500, 2000 ва 2400 мм, эни 500 ва 750 мм, калинлиги 25, 50,75 ва 100 мм бўлган плиталар кўринишида ишлаб чиқарилади.

Цементли фибролитнинг асосий хусусиятлари қуйидаги жадвалда келтирилган.

Жадвал

Турли маркадаги цементли фибролит хусусиятлари кўрсаткичи

Плиталар маркаси	Ҳажмий оғирлик кг/м ³ дан ортиқ эмас	Букишдаги чидамлилиқ чегараси кг/см ² дан кам эмас	Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ккал/мсоатград дан ортиқ эмас	Умумий (ҳақиқий) ғовақлик % да
300	300	4	0.085	87
350	350	5	0.095	83
400	400	7	0.105	87
500	500	12	0.13	77

Жадвалда кўрсатилган чидалилик ва иссиқлик ўтказувчанлик кўрсаткичлари материалнинг қуруқ ҳолатига тегишли цементли фибролит намлиги 20% дан ошмаслиги керак.

Магнезияли фибролитнинг асосий хусусиятлари кўрсаткичлари цементли фибролитникига тахминан ўхшаш.

300 ва 350 маркали плиталар одатда иссиқлик изоляцияга, 400 ва 500 маркали плиталар эса иссиқлик изоляция-конструктив фибролитга тегишли.

Фибролит йирик-ғовакли, ўзаро бирлашган ғовакли тузилишга эга, бу эса унинг бир қатор хусусиятларини, хусусан катта хаво ўтказувчанлик ва яхши товуш ютишлик хусусиятларини аниқлайди.

Фибролитдаги ёғоч шерсти армир синч ролини бажаради. Ўзининг юмшоқлиги ва букилувчанлигига кўра, у плиталарда характерли толасимон тузилиши, ғоваклик ва чидамлилик ҳосил қилади. Ёғоч шерсти сифатига фибролит хусусиятлари ва узоқ сақланиши боғлиқдир.

Цементли фибролитнинг сув ютиши 40-60 % дир. Ҳажмий оғирлик ва цемент сарфи пасайиши билан сув ютиши ошади. Фибролитнинг сувга чидамлилиги етарли эмас: магнезиал фибролитда у камроқ, чунки магнезиал тузлар юқори гигроскопикликка эга. Шунинг учун фибролитни сақлашда ва конструкцияларда намликдан ҳимоя қилиш керак. Фибролит 35 % дан юқори намликда уй замбуруғи билан қопланади. Фибролит очик аланга бўлиб ёнмайди, лекин тутайди. Ёнғин ўчирувчилар нормаси билан мос равиёда, ёнувчанлик даражаси бўйича, фибролит қийин ёнувчи қурилиш материалига киради. Фибролитли конструкциялар ёнғинга чидамлилиги ҳажмий оғирликка боғлиқ: ҳажмий оғирлик қанчалик катта бўлса, ёнғинга чидамлилик чегараси шунчалик юқори бўлади. Магнезияли фибролит цементлига қараганда кам ёнувчанликка эга, чунки магнезияли фибролитда ёғоч шерсти хлорли магний аралашмаси билан тўйдирилади, у эса ёнғиндан яхши ҳимоядир.

Акустик фибролит ташқи кўриниши бўйича ёғоч шерсти ўлчами билан фарқланади: у ингичка, лекин эни камроқ. Акустик фибролитнинг ҳажмий оғирлиги 350-400 кг/м³. Плиталар қалинлиги 25-35 мм. Фибролитнинг товуш ютиш коэффиценти унинг ҳажмий оғирлиги ва кенглиги, ҳамда хананинг тўсиқли конструкцияларига мустахкамлаш усули билан аниқланади. Товушнинг 1000 гц частотасида товуш ютиш коэффиценти 0.5-0.7 га етади.

Фибролит механик қайта ишловга енгил берилади: уни арралаш, тешиш, унга мих қоқиш керак. Фибролитнинг ғадир-будур юзаси штукатурка билан ишлашга ёрдам беради.

Хом-ашё материаллари

Цементли фибролит тайёрлаш учун хом-ашё сифатида ёғоч шерсти кўринишидаги ёғоч ва портландцемент хизмат қилади. Бундан ташқари, цементнинг ёғоч шерсти билан яхшироқ ёпишиши ва ушлаш муддатларини назорат қилиш учун хлорли кальций, эрувчан ойна, гипс, олтингугуртли лой-тупроқ ва айрим бошқа моддалар қўшилади.

Шерст олиш учун яроқли ёғочни танлашда, портландцементнинг ушланиши ва қотиш жараёнларига салбий таъсир кўрсатувчи сувда эрувчан органик моддаларни ундан ажратиб олиш миқдори катта аҳамиятга эгадир. Бундай моддаларга ёғоч таркибидаги танин, шакар, крахмал, айрим гелицеллюлоза ва бошқалар киради. Ёғоч таркибидаги сувда эрувчан моддалар таркиби дарахт тури ва ёшига, кесилган вақтига, ҳамда омборхонада ётган муддатга боғлиқдир. Ель, кейин пихта ва сосна энг кам сувда эрувчан моддаларга эга. Шунинг учун, ёғоч шерстини кўпинча игнабаргли дарахтлардан олинади. Қайин ва осина кўп сувда эрувчан моддаларга эга. Ёзда кесилган ёғочда, қишда кесилган ёғочга қараганда кўпроқ сувда эрувчан моддалар бўлади. Ёғоч пўстлоғи кўп экстрагенли моддаларга эга, шунинг учун ёғочни ёғоч шерстига айлантирилгунгача уни пўстлоғидан ажратилади. Игнабаргли ёғочни омборхоналарда 4-6 ой сақланади.

Ёғоч шерсти деб, узун ва ингичка ёғоч қириндисига айтилади. Шерст узунлиги 400-500 мм ва қисқароқ, аммо 200 мм дан кам эмас. Шерст эни ва қалинлиги фибролит турига боғлиқ. Ёғоч шерстининг тавсия қилинган ўлчамлари қуйидаги жадвалда кўрсатилган.

Ёғоч шерсти ўлчамлари мм да

Фибролит	Эни	Қалинлиги
Иссиқлик изоляция	2 – 5	0.3 – 0.5
Акустик	1 – 1.5	0.4 – 0.6

Фибролит ишлаб чиқариш учун қўлланувчи портландцемент 500 маркали бўлиши ва юқори нозикликдаги майда бўлиши керак, бунинг учун цементни вибротегирмонларда майдаланади. Шлакопортландцементни худди шундай сифат талаблари билан ишлатиш мумкин. Фибролит ишлаб чиқариш учун, 50% дан кам бўлмаган C_3S ва 10 – 14% C_3A га эга тез қотувчи алитли юқори алюминатли цементлар энг яроқли ҳисобланади.

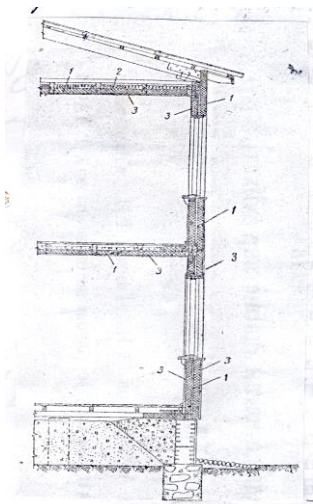
Ёғоч шерстини минерал моддалар эритмалари билан тўйидирилади, бу жараён минерализация, минераллар эса минерализаторлар дейилади.

Минерализатор сифатида хлорли кальций, эрувчан ойна ва олтингугуртли лой-тупроқ ишлатилади. Энг кўп тарқалган минерализатор – бу хлорли кальций.

Минерализатор эритмалари 30-40 °C ҳароратгача иситилиши керак. Ёғоч шерсти қанчалик қуруқ бўлса, минерализатор эритмаси ёғоч ғоваклари ва капилярларига шунчалик енгил ва чуқурроқ киради, шунинг учун қуритилган шерст минерализацияси хўлга нисбатан самаралироқдир.

Фибролитни қурилишда ишлатиш

Фибролитни ишлатишнинг асосий соҳаси – бу уй-жой қурилишидир. Қурилишнинг меъёр ва қоидалари цементли фибролитни тўсиқли конструкциялар иссиқлик-изоляцияси учун II ва III синф биноларида қўллашга рухсат беради, масалан енгил том деворлар, синч деворлар тўлдирувчилари, тўсиқлар ускуналари (расм).



Расм. Фибролит билан иситилган уй қисмининг вертикал кесими.
1-фибролит плиталар;
2-минерал войлок; 3-штукатурка.

Юқори чидамли конструктив цементли фибролитдан бир қаватли синчсиз уйлар қуриш мумкин.

Маълум ўлчамлар ва шу билан бирга фибролит плиталарнинг енгиллиги уйларни тез, катта меҳнат сарфисиз ва кўтарма кранларни қўлламасдан қуришга имкон беради. Фибролит биноларнинг яхши иссиқлик ҳимоясини таъминлайди қалинлиги 15 см бўлган фибролит плита девори ўз термик қаршилиги бўйича икки ғишт деворга эквивалентдир. Фибролитни намликдан сақлаш керак, уни юқори нам шароитларда, хусусан ҳаммом ва душ кабинка-

ларида қўллаш мумкин эмас. Фибролитда кўпроқ ҳаво айланиши учун, ундан ясалган девор ва тўсиқлар штукатурланади.

Фибролит ёнади, шунинг учун печларга тегмаслиги керак. Бошқа материалларга кўра, фибролитнинг катта афзаллиги – бу унинг камроқ намлигидир, бу эса бошқа кўпгина биноларга қараганда, фибролитли уйларни тезроқ қуриш имконини беради. Ёғоч конструкцияларга фибролит плиталарни 30 мм яқин диаметрли металл шайбали махсус энли михлар билан қоқилади. Ёғочли, бетон деворлар ва тўсиқлар плиталарига фибролит одатда оҳак-цементли аралашма ёрдамида маҳкамланади. Биноларнинг ертўла хоналарида фибролитни қўллашда, плиталарни тош деворларга иссиқ битум ёрдамида маҳкамланади, битум унинг гидроизоляциясини таъминлайди.

Фибролит плиталарни монолит бетонлар билан биргаликда қўлланувчи қурилиш конструкцияларида, уларни опалубка сифатида ишлатиш мумкин, бу ўрмон материаллари иқтисодига ва қурилиш ишларининг арзонлашувига олиб келади.

Ҳозирги вақтда фибролит йирик панелли темир-бетонли қурилишда ишлатилмоқда.

Саноат қурилишида фибролит томсиз ёпилмаларни иситиш учун ишлатилади. Уни йиғма темир-бетон плиталарга битум мастика бўйича жойлаштирилади, цементли стяжка ўрнатилади ва рулонли ёпилмали материаллар билан қопланади.

Фибролит яхлит акустик материал. Йирик ва бирлашган ғовакларга кўра, у товуш ютиш хусусиятига эга, шунинг учун уни концерт заллари, кинотеатрлар ва бошқа хоналар девор ва шифтларини безаш учун ишлатилади. бундай ҳолларда плиталар юзаси штукатурланмайди, фақат распылителилар ёрдамида бўёқ билан бўялади.

Торфли иссиқлик изоляция материаллар.

Турлари ва хусусиятлари

Торфли иссиқлик изоляцион маҳсулотларни плитлар, шунингдек қобик ва сегментлар кўринишида, қувурлар иссиқлик изоляцияси учун ишлаб чиқарилади. Торфли иссиқлик изоляция маҳсулотларнинг энг кўп тарқалган тури – бу плитлар бўлиб, одатда улар торфли плиталар дейилади. Торфли плитлар ўлчамлари (мм да): узунлиги 1000, эни 500, қалинлиги 30.

Торфли плитларни нам ёки қуруқ ишлаб чиқариш усули билан олиш мумкин.

У ёки бу усул билан олинган плитларнинг ташқи хусусияти бу уларнинг юзасидир: нам усул билан тайёрланган плитлар, улар қуритилган катакли поддонлар изларига эга; қуруқ усулда олинган плитлар эса кичикроқ думалоқ қабарикларга эга, булар пресс шаклининг перфорация ости тешикларининг изидир.

Нам усулда олинган торфли плитларнинг сифати куруқ усулда олинган плитлардан яхшироқдир.

ГОСТ 4861-65 “Иссыклик изоляция торфли плитлар” бўйича улар: оддий ва махсус юқори сув-чидамлилиқ ва био-чидамлилиқ ёки кам даражада ёнувчан бўлиши мумкин. Бундай плитлар сувга чидамли (Б) ёки қийин ёнувчи (Ё) дейилади. Намлик ва олов таъсирига плитларнинг юқори қаршилигига торфли хом-ашёни ишлаб чиқариш жараёнида физик-кимёвий усуллар билан қайта ишлаш ёрдамида эришилади.

Барча тур плитларнинг, сувга чидамлидан ташқари, ҳажмий оғирлиги 170 кг/м^3 дан ошмаслиги керак. Сувга чидамли плитлар оғирроқ: уларнинг ҳажмий оғирлиги 220 кг/м^3 гача етиши мумкин. Аммо-лекин бундай плитларнинг сув ютиши (намуналар сув бир сутка давомида туради) оддий торфли плитларга қараганда 3-4 марта кичик. Торфли плиталарнинг букишдаги чидамлилиги 3 кг/см^3 дан кам эмас, иссықлик ўтказувчанлик коэффициентлари эса $0.05-0.055 \text{ ккал/м} \cdot \text{соат} \cdot \text{град}$.

Торфли плиталар-ёнувчи материал. Уларнинг ёниш ҳарорати 160°C га яқин, ўз-ўзидан ёниш ҳарорати эса 300°C га яқин.

Нам ҳолатда, хусусан штабелларда сақлашда торфли плитлар пастроқ температураларда ҳам микробиологик ўз-ўзидан ёнишга мойил бўлиши мумкин. Иссықлик-изоляцияси учун торфли плитларни сақлаш ва қўллашнинг чегаравий ҳарорати эҳтимолга қарши 100°C деб белгиланган. Торфли хом-ашёни антипиренлар билан қайта ишлаш (тўйдириш)да торфли плитлар ёнувчанлик даражаси пасаяди – бундай плитлар қийин ёнувчи иссықлик изоляция материалларга киради.

Қийин ёнувчи торфли плиталар очиқ олов билан ёнмайди, олов таъсири доирасидан чиқарилгандан сўнг эса, унинг туташаи тез тўхтайдди. Тайёр плиталарни ёнғиндан ҳимоя таркиблари билан қоплаб, ёндин хавфсизлигини ошириш мумкин.

Хом – ашё материаллар

Мамлакатимиз торфга жуда бой. Лекин изоляцион плиталар ишлаб чиқариш учун, торф ҳосил қилувчи ўсимликларнинг толасимон тузилишини сақлаб қолган, юқори торфяникларнинг фақат кам чириган (ёш) торфи яроқлидир.

Бундай торф ботаник таркиби бўйича асосан мохсфагнумга (русча номи “оқ мох”) эга, у кўпгина турларга бўлинади.

Сфагнум мохларининг энг кўп тарқалган турлари:

Медиум – Россиянинг марказий вилоятлари торфяникларида кўп учровчи мох;

Фукусум – Европа қисмининг шимолий-ғарб ва шимолий вилоятлари, ҳамда Ғарбий Сибирнинг торфли ботқоқликлари учун ҳарактерли мох.

Кўпгина торфяникларда мохнинг турли хиллари алмашуви кузатилади. Мохларнинг узок вақт давом этувчи мураккаб физик-кимёвий чириш жараёнлари натижасида, одатда оч сариқ рангдаги, яққол кўринувчи толасимон тузилишли ёш торф ўсимлик толалари қолдиғисиз ва намликни зич ушловчи таркибли тўқ жигар ранг массага айланади.

Торфли плиталар ишлаб чиқаришда қўлланувчи торф ботаник таркиби бўйича, чириш даражаси 5 дан 12% гача бўлганда, 80% дан кам бўлмаган медиум ва фукусум мохига эга бўлиши керак.

Торфли хом-ашёни танлаш торфли плитлар ишлаб чиқаришда бош технологик масалалардан бири ҳисобланади, чунки уларнинг хусусиятлари асосан торф хусусияти ва таркибини аниқлайди.

Торфли чўкма (залежь) ботаник таркиби ва чириш даражаси бўйича бир жинсли бўлиши ва яхши ифодаланган толасимон тузилишга эга бўлиши керак. Турли чириш даражали торфяникларни чуқурлик бўйича ишлаб чиқишда, алоҳида горизонтлар торфларини ўртача 12% дан юқори бўлмаган чириш даражали торфли аралашмани олиш учун аралаштиришга тўғри

келади. Бунда 5 дан кам ва 15% дан кўп чириш даражали торфни қўллаш тавсия қилинади.

5% гача чириш даражали торф ортиқча тола юмшоқлигига эга. 15% дан ортиқ чириш даражали торф намликни қийин беради; бундан хом-ашёли торфли плиталар юқори ҳажмий оғирликка эга.

Торфли хом-ашёни йил бўйи экскаватор билан қазиш мумкин. Олинган хом-ашё намлиги 90-95%.

Торфли плитлар ишлаб чиқаришда кўп иссиқлик сарф қилинади. Шунинг учун, хом-ашё сифатида қўлланилувчи ёш озроқ чириган торфлар конлари ёнида, ёкилғи сифатида қўлланилувчи эски торф чўкмалари ҳам жойлашган бўлиши керак.

Торфли плиталарни қурилишда қўллаш

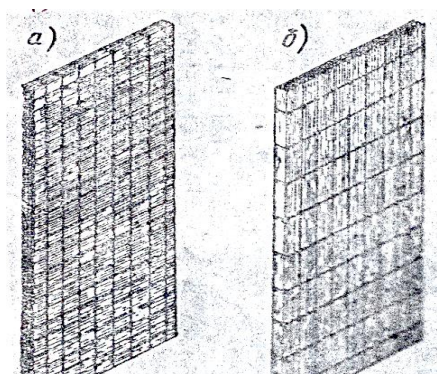
Торфли плитларни II ва III синф уй-жой, жамоат ва қишлоқ хўжалик биноларининг тўсиқли конструкцияларида қўлланилади. Уй-жой қурилишида торфли плиталар йиғма ёғоч уй қурилишида щитлар ва синчларни тўлдириш учун, ҳамда ғиштли, шлакобетон ва бошқа тошли деворларнинг термик қаршилигини кучайтириш учун хизмат қилиш мумкин. Барча ҳолларда, торфли плиталарни намликдан яхши ҳимоялаш зарур. Торфли плиталар, қолип ва сегментларни 100⁰С гача чегарали қўллаш ҳароратли саноат ускуна ва қувурлар иссиқлик изоляцияси учун ишлатилади.

Торфли плиталарни кенг тарқалган қўллаш соҳаларидан бир – бу музлатгичлар изоляциясидир. Уруш давригача беш йилликларда қурилган деярли барча музлатгичлар торфли плиталар билан изоляцияланган. Аммо ҳозирги вақтда ҳам торфли плиталарни кўпинча шу мақсадда ишлатилади.

Қамишит

Қамишит деб, қамиш пояларини пресслаш ва пўлат сим билан махкамлаш йўли билан тайёрланган иссиқлик изоляция плиталарга айтилади. Қамиш плиталар пояларнинг жойлашувига кўра, икки хил бўлади.

- а) пояларнинг кўндаланг жойлашуви;
- б) пояларнинг бўйлама жойлашуви. (расм)



Қамиш плиталар.

- а — қамиш пояларининг кўндаланг жойлашуви;
- б — қамиш пояларининг бўйлама жойлашуви

Пояларнинг бўйлама жойлашуви плиталар қамиш ва сим сарфлари бўйича иқтисодий ҳисобланади.

Плиталар ўлчамлари (мм да): узунлиги 2400, 2600 ва 2800, эни 550, 950, 1150 ва 1500, қалинлиги 30, 50, 70 ва 100. Пресслаш даражасига кўра, қамишитнинг ҳажмий оғирлиги 175 дан 250 кг/м³ гача, намлиги 18% дан кўп эмас, букишдаги чидамлилик 5 кг/см² га яқин, иссиқлик ўтказувчанлик ҳисоб коэффициенти 0.05 – 0.08 ккал/м•соат•град. Намликда қамишит замбуруғ-

лар билан касалланади; очик олов билан ёнмайди, лекин тутайди.

Хом – ашё материаллари

Қамишитни турли сувсевар ўсимликлар поясидан, аммо кўпинча оддий қамиш пояларидан тайёрлаш мумкин. Қамиш – юқори пояли ва тепасида чийли бир йиллик ўсимлик. Қамиш поялари одатда 1.5 – 2 м баландликка эга, лекин 6 м баландликка ва 40 мм гача қалинликка етиши мумкин. Диаметри 7-15 мм ли, прессга яхши берилувчи поялардан сифатлироқ қамиш плиталар олинади. Қамишдан ташқари, қамишит тайёрлаш учун ички бўйлама ҳаво каналга юмшоқ пояли кўл қамиши, ситник, рагоз ва бошқа ўсимликлардан фойдаланиш мумкин.

Поя юмшоқлиги ва ўсимлик тўқимаси ва ғоваклиги бу тур ўсимлик хом-ашёсининг асосан иссиқлик изоляция маҳсулотлар тайёрлаш учун яроқлилигини аниқлайди. Қамишнинг юмшоқ поялари мат кўринишидаги ярим қаттиқ чидамли плиталар олишга имкон беради, ўсимлик тўқимасининг ғоваклиги эса маҳсулотларнинг паст иссиқлик ўтказувчанлигини таъминлайди.

Қамишит тайёрлаш учун пишган қамишнинг бир йиллик пояларини ишлатиш зарур. Қамишнинг пишганлиги белгилари – бу поянинг сариқ ранги ва баргларнинг йўқлигидир. Қишда қолган қамиш поялари синувчан бўлиб, ўз юмшоқлигини йўқотади.

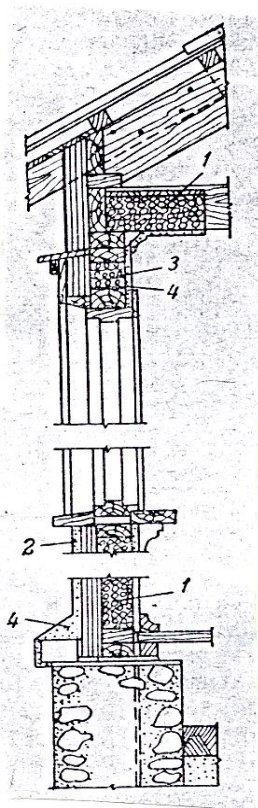
Қамишни кузги-қишки даврда механизациялашган усулда тайёрлаш тавсия этилади: музламаган сув хавзаларида қамиш ўрувчи (камышокосилка) моторли қайиқларга маҳкамланади; музлаган сув хавзаларида эса – қамиш йиғувчи (камышоуборочная) машина ишлатилади.

Қамишитни қурилишда қўллаш

Қамиш плиталар – кам қаватли турар-уйлар, қишлоқ хўжалик қурилмалари ва III синф кичик саноат бинолари қурилишида ишлатилиши мумкин. Қамишит синчли ташқи деворлар, ички тўсиқлар ускуналарини тўлдириш ва тўсиқларни иситиш учун хизмат қилади. Уни 70% дан юқори ҳаво намлигида, масалан ҳаммом хоналарида ишлатиш тавсия этилмайди. Музлаткич конструкцияларида қамишитни намликдан асраб, ишлатилиши керак.

Қамишит деворлар юзаси ҳаво ўтказувчанликни камайтириш учун штукатурка қилинади. Айрим ҳолларда ички штукатурка остига пароизоляция қатлами қопланади. Иссиқлик-техник кўрсаткичлари бўйича, қалинлиги 100 ммли, икки томондан штукатуркаланган қамиш плитали девор икки ғишт қалинлигидаги ғишт деворга мос тушади. Қамишит штукатурка билан яхши бирлашгани учун, қамишит деворлар енгил штукатуркаланади.

Плиталарни чиришдан сақлаш учун 5% ли темир купороси, эритмаси билан намлаш мақсадга мувофиқдир. Қуйидаги расмда қамишит билан тўлдирилган деворли ёғоч синчли уй кўрсатилган.



Расм. Қамишит билан иситилган синчли уй қисмининг вертикал кесими.

- 1 – поялари горизонтал жойлашган қамишит;
- 2 – поялари вертикал жойлашган қамишит;
- 3 – минерал пахта;
- 4 – штукатурка.

Иссиқлик изоляция пластмассалар

Иссиқлик изоляция пластмассалар деб, синтетик смолалардан олинувчи органик юқори ғовакли материалларга айтилади, улар қурилиш, саноат ва бошқа техника соҳаларида иссиқлик изоляцияси учун ишлатилади.

Иссиқлик изоляция пластмассалар яна газ тўлдирилган ёки кўпиртирилган пластмассалар, пенопласт ёки ғовакли пластлар ҳам деб номланади.

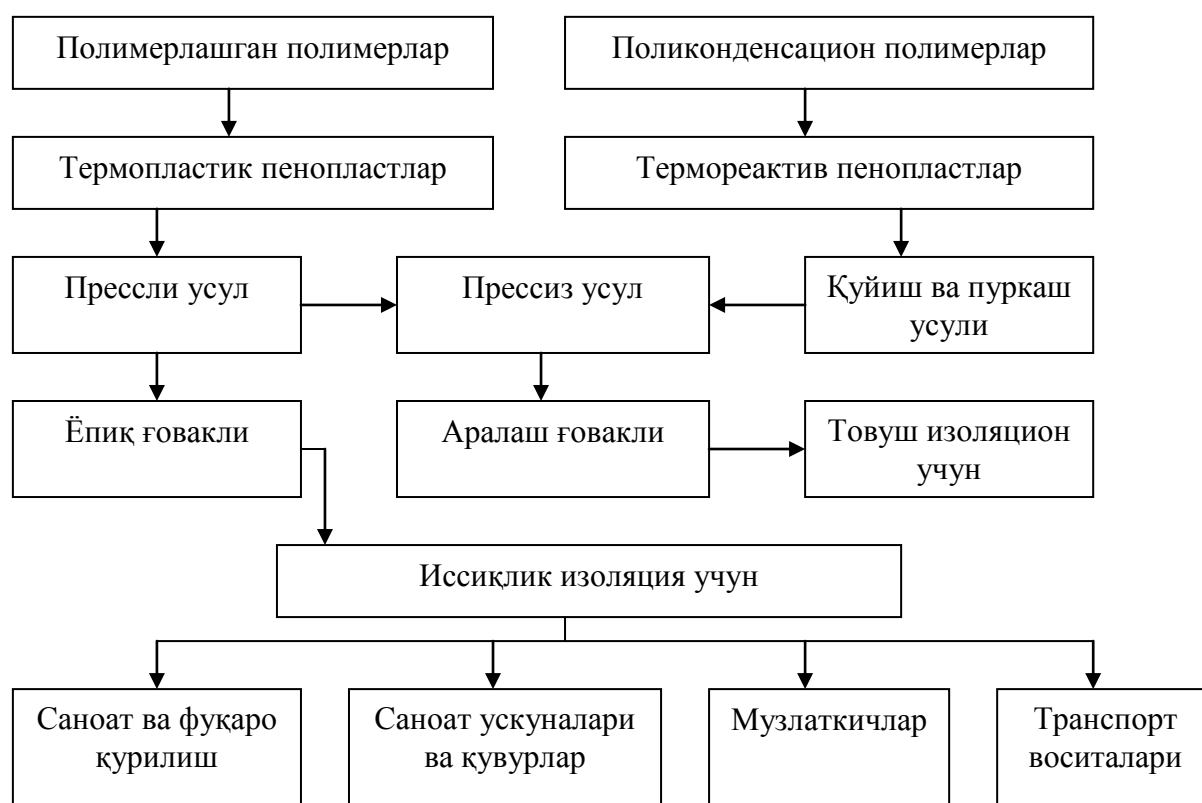
Турлари

Иссиқлик изоляция пластмассаларни турли полимерлардан тайёрланади.

Иссиқлик изоляция пластмассаларни алоҳида гуруҳларга бўлишнинг асосий классификацион белгилари қуйидагилар:

- а) материал олиш учун қўлланувчи асосий хом-ашё тури;
- б) материал олиш усули;
- в) ғоваклик характери ва ҳажмий оғирлик;
- г) иссиқлик изоляция пластмассалараҳамияти ва қўллаш соҳаси.

Иссиқлик изоляция пластмассалар классификацияси схемаси



Кўпикли пластмассалар бўлинади:

а) бошланғич полимерлар тури бўйича:

1. полимерлашган;
2. поликонденсацион;

б) ҳажмий оғирлигига кўра:

1. енгил;
2. енгиллашган.

Бошланғич полимер ҳажмий оғирлиги ярмидан кичик ҳажмий оғирликка эгалари енгил кўпикли пластмассалар, полимер ҳажмий оғирлиги ярмидан катта ҳажмий оғирликка эгалари эса енгиллашган кўпикли пластмассалар дейилади.

в) олиш усулига кўра:

1. пресси;
2. пресси;
3. қуйилувчи ва сепилувчи;

г) қотириш усулига кўра:

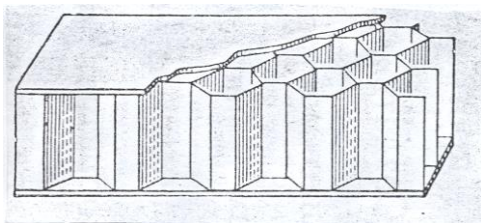
1. совуқ қотириш;
2. иссиқ қотириш;

д) физик структурасига кўра, газсимон пластмассалар қуйидагиларга бўлинади:

1. ғовакли пластмассалар (пенопластлар), улар майда ёпиқ ғовакли тузилиши билан ҳарактерланади;
2. ғовакли (ғовакпластлар) – бирлашган ғоваклар ёки газ билан тўлган бўшлиқли тизимга эга материаллар.

Бу бўлишлар шартли ҳисобланади, чунки материалда бир вақтнинг ўзида ҳам ғоваклар, ҳам бирлашган тешиклар бўлиши мумкин. Бундай материал аралаш структурасига эга. Регуляр такрорланувчи, тўғри геометрик шаклга эга ва асалари инини эслатувчи ғовакли сотовий пластмассалар

алоҳида гуруҳни ташкил қилади. Улар махсус гофрили қоғоз, газлама ёки алюмин фольга, ёпиштирилган полимерли маҳсулотлардир(расм).



Расм. Сотовий пластмассалар.

е) тўлдирувчилар турига кўра:

1. тўлдирувчиларсиз;
2. минерал тўлдирувчили;
3. органик тўлдирувчили.

Толасимон тўлдирувчили иссиқлик изоляция пластмассалар пластмасса қўлланилган толасимон материалларга қариндош ҳисобланади: минерал пахтали ва ёғоч-толали плиталар. Фарқи шунда-ки, бу ерда толасимон тўлдирувчи пластмасса қўшимча ҳисоланади., у ерда эса, аксинча, пластмасса толага қўшимча бўлиб хизмат қилади:

ж) ишлатилишига кўра:

1. иссиқлик изоляция;
2. товуш-изоляция;

з) қўллаш соҳаларига кўра:

1. саноат ва фуқаро қурилиши учун;
2. саноат ускуналари ва қувурлар изоляцияси учун;
3. музлаткичлар учун;
4. транспорт воситалари: темир йўл, сув ва ҳаво воситалари учун.

Умумий хусусиятлари

Катта технологик имкониятларига кўра, иссиқлик изоляция пластмассалари хусусиятларини кенг чегараларда назорат қилиш мумкин (жадвал).

Уларнинг ҳажмий оғирлиги 10-15 дан 300-350 кг/м³ гача ва ундан ошиқ. Газли пластмассалар барча иссиқлик изоляция материаллардан энг енгили ҳисобланади.

Пенопластларнинг асосий физик-механик хусусиятлари кўрсаткичлари.

Пенопласт тури	Ҳажмий оғирлик кг/м^3	Чидамлилик чегараси кг/см^3		Зарбли юмшоқлик $\text{кг}\cdot\text{см/см}^2$	Қўллаш ҳарорати (чегара) $^{\circ}\text{C}$	Иссиқлик ўтказувчанлик коэф- ти $\text{ккал/м}\cdot\text{соат}\cdot\text{град}$	30 кунда сув ютиш ҳажми бўйича %	Изоҳ
		сиқи ш	буки ш					
Пенополистиро л	$\begin{cases} 30 \\ 200 \end{cases}$	1.2- 30	4-70	$\begin{cases} 1 \\ 2.3 \end{cases}$	$600\div$ (- 100)	$\begin{cases} 0.027 \\ 0.047 \end{cases}$	$\begin{cases} 16 \\ 1 \end{cases}$	Ўзи ўчувчи
Пенополивинил хлорид	$\begin{cases} 60 \\ 200 \end{cases}$	2.3- 26	4-40	$\begin{cases} 0.7 \\ 1.5 \end{cases}$	$60\div$ (- 60)	$\begin{cases} 0.03 \\ 0.045 \end{cases}$	$\begin{cases} 10 \\ 3 \end{cases}$	Қийин ёнувчи
Пенополнурета н	$\begin{cases} 30 \\ 200 \end{cases}$	1.5 3.5	10 50	$\begin{cases} 0.3 \\ 1.6 \end{cases}$	$150\div$ (- 180)	$\begin{cases} 0.026 \\ 0.05 \end{cases}$	$\begin{cases} 18 \\ 5 \end{cases}$	Қийин ёнувчи
Пенополиси локсан	$\begin{cases} 200 \\ 400 \end{cases}$	8 30	6 25	$\begin{cases} 0.16 \\ 0.35 \end{cases}$	$200\div$ (- 60)	$\begin{cases} 0.04 \\ 0.052 \end{cases}$	$\begin{cases} 8 \\ 2 \end{cases}$	Ёнмай ди
Пенополиэпокс ид	$\begin{cases} 80 \\ 300 \end{cases}$	6 50	10 70	$\begin{cases} 0.5 \\ 1.5 \end{cases}$	$100\div$ (- 60)	$\begin{cases} 0.032 \\ 0.055 \end{cases}$	$\begin{cases} 18 \\ 2 \end{cases}$	Ўзи ўчади
Фенолли пенопласт полимерда: резолли. новолачли	$\begin{cases} 80 \\ 150 \\ 150 \\ 230 \end{cases}$	$\begin{cases} 2.5 \\ 7 \\ 6 \\ 25 \end{cases}$	$\begin{cases} 3 \\ 6 \\ 5 \\ 15 \end{cases}$	$\begin{cases} 0.15 \\ 0.25 \\ 0.26 \\ 0.36 \end{cases}$	$\begin{cases} 130\div \\ (- 50) \\ 150\div \\ (- 60) \end{cases}$	$\begin{cases} 0.032 \\ 0.044 \\ 0.044 \\ 0.056 \end{cases}$	$\begin{cases} 28 \\ 8 \\ 10 \\ 6 \end{cases}$	Ёнмай ди Ёнмай ди
Мочевино- формальдегид пенопласт (мипора)	$\begin{cases} 10 \\ 20 \end{cases}$	$\begin{cases} 0.2 \\ 0.35 \end{cases}$	$\begin{cases} - \\ - \end{cases}$	$\begin{cases} 0.04 \\ 0.04 \end{cases}$	$\begin{cases} 110\div \\ (- 200) \end{cases}$	$\begin{cases} 0.025 \\ 0.027 \end{cases}$	$\begin{cases} 600 \\ 800 \end{cases}$	Ёнмай ди

Бундай пластмассаларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти, юқорида қайд этилган ҳажмий оғирлик қийматларида $+20^{\circ}\text{C}$ ҳароратда 0.025 дан 0.055 $\text{ккал/м}\cdot\text{соат}\cdot\text{град}$ гача бўлинади. Айрим пенопласт турлари материал ғовакларини ҳаво ўрнига бошқа газлар (масалан, пенополиуретанларни тайёрлашда газ ҳосил қилувчи сифатида фреон ишлатилади) билан тўлдирилганда иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти 0.019 дан 0.026 $\text{ккал/м}\cdot\text{соат}\cdot\text{град}$ гача бўлади.

Иссиқлик изоляция пластмассаларнинг механик хоссалари: чидамлилиқ, қаттиқлик, юмшоқлик, эластиклик — асосан кўпикли полимерлар турига ва ғоваклик олиш усулларига боғлиқ.

Полимерлар юқори удел чидамлик билан, яъни кичик удел оғирликдаги катта чидамлилиқ билан фарқланади. Масалан, кўп тарқалган полимерларнинг чўзишдаги чидамлилиги чегараси 200 дан 700 кг/см² гача, букишда 300 дан 1000 кг/см² гача, сиқишда 200 дан 2500 кг/см² гача тебранади. Полимернинг удел оғирлиги нисбатан кам ва 1.1-1.9 г/см³ чегарасида бўлади. Шунинг учун, полимерлардан кичик ҳажмий оғирлиги билан сезиларли чидамлилиги мос тушган, яъни конструктив сифатнинг юқори коэффициентига эга иссиқлик изоляцион материал олиш мумкин. Эпоксидли, помуретанли, полистиролли ва айрим бошқа полимерли пластмассалар 100 дан 250 кг/м³ гача бўлган ҳажмий оғирликда чўзишда чидамлилиқ чегараси 15 дан 40 кг/см² гача, сиқишда 20 дан 40 кг/см² гача, букишда 35 дан 70 кг/см² гача эга.

Катта ҳажмий оғирликда, масалан 300 кг/м³ да, ғовакли пластмассалар чидамлилиги чўзишда 75 кг/см² га, сиқишда эса 50 кг/см² га етади.

Кўпикли пластмассаларнинг конструктив сифати коэффициенти (0.17-0.20) энг яхши газобетонлардан (0.05-0.07) анча юқоридир. Пахта-қоғоз газламали ёки крафт-қоғоз гофрили сотовий иссиқлик изоляция пластмассалар конструктив сифатнинг янада юқори коэффициентига эгадирлар (0.25-0.5).

Ҳажмий оғирлиги 10-30 кг/м³ бўлган иссиқлик изоляция пластмассаларнинг алоҳида турлари кам чидамлилиқ 0.2 кг/м³ ва катта нозикликка эга, бу удел катталиқ билан ҳарактерланади.

Иссиқлик изоляция пластмассалар чидамлилиги, эластиклиги, иссиққа чидамлилиги ва бошқа хусусиятлари кўрсаткичларини мос қўшимчаларни қўллаш, масалан толасимон ва кукунли тўлдирувчилар ва газли массаларнинг кўпиртириш ва қотиш жараёнлари параметрларини ўзгартириб, маълум чегарада бошқариш мумкин.

Иситишга муносабат. Юқори ҳароратлар таъсири остида полимерлар деструкцияси (ёйилиши) жараёни бошланади ва пенопластларнинг физик-механик хусусияти ўзгаради. Термопластик полимерли иссиқлик изоляция пластмассаларни (пенополистирол, пенополивинилхлорид ва бошқалар) 60-80⁰С гача ҳароратларда, термоактив полимерли пластмассаларни эса (фенолли пенопластлар, пенополиуретанлар ва бошқалар) 150⁰С гача ҳароратларда ишлатиш мумкин. Пенопластларнинг айрим турлари (кремний органик, фенолли минерал тўлдирувчи) аниқ шароитларда 300-400⁰С гача ҳароратларда эксплуатация қилиш мумкин (масалан, ёпиқ конструкцияларда ҳавосиз).

Барча иссиқлик изоляция пластмассалар ёнувчан. Уларни очик оловга яқинлаштиргандаги ҳолатига кўра, уларни уч гуруҳга бўлиш мумкин:

I гуруҳ – қийин ёнувчи (пенополиуретанларнинг айрим турлари, кремнийорганик материаллар);

II гуруҳ – қийин ёниб кетувчи (феноло – формальдегидли, полиуретан, полихлорвинилли материаллар);

III гуруҳ – ёнувчи (полистирол).

Газли пластмассалар деформацияланиши ва хусусияти ёмонлашиши мумкин бўлган паст ҳароратлар деб – 60 дан – 180⁰С гача ҳароратларни ҳисоблаш керак.

Намликка муносабат. Газли пластмассалар ўзининг ғовакли структурасига кўра, жуда кам сув ютиш хусусиятига эга, бу асосан ғоваклик характериға боғлиқ.

Пенопласт намуналарининг сув ютиши деярли 10 – 20 кунда тўлиқ тугайди.

Иссиқлик изоляция конструкциялардаги бундай материалларни намликдан сақлаш учун, улар полиэтилен ва полихлорвинил пленкалар билан ўралади ёки сувдан ҳимояли лак-бўёқ таркиблар билан қопланади.

Қуйиш ёки сепиш усули билан олинувчи айрим пенопластлар, масалан полиуретан, полиэпоксид, фенолли материалларни намликдан зич ҳимоя қобиғи билан сақланади.

Очиқ ғовакли (ғовакпластлар) газли пластмассаларнинг айрим турларини товқш изоляцияси учун ишлатилади. Қаттиқ ғовакпластлар, қоида бўйича, газли пластмассаларнинг бошқа турларига кўра, товушни яхши ютади.

Иссиқлик изоляция пластмассали маҳсулотларни қурилишда қўллаш учун тавсия қилинган ўлчамлари қуйидагича: полистирол, поливинилхлорид ва фенолли қаттиқ плиталар (мм): узунлиги 500-1000, эни 400-700, қалинлиги 25-80, полиуретанли (мм): узунлиги 2000, эни 1000, қалинлиги 30-60.

Хом-ашё материаллари

Газли пластмассаларни тайёрлашда қуйидаги асосий компонентлар ишлатилади: полимерлар, газ ҳосил қилувчи моддалар, қотирувчилар. Пластмассаларнинг чидамлилиқ, эластиклик, иссиққа чидамлилиқ ва бошқа хусусиятларини яхшилаш учун, пластмассаларга аниқ миқдорда тўлдирувчилар, платификаторлар, катализатор ва ингибиторлар қўшилади. Бу қўшимчалар қимматбаҳо полимерлар сарфини пасайтиради, массани қайта ишлаш жараёнини яхшилайти ва шу билан иссиқлик изоляция пластмассаларни қўллаш соҳаларини кенгайтиради.

Пенопластлар олиш учун полимерлар қуйидагиларга кўра бўлинади:

а) кимёвий таркибига кўра, полистирол, поливинилхлорид, полиуретан, феноло-формальдегид, карбомид ва бошқалар;

б) юқори молекуляр тузилиш усулига кўра полимеризацион поликонденсацион;

в) иситишдаги ҳолатига кўра, термопластик ва термореактив.

Полимеризацион смолалар юқори ҳароратларда ёки катализаторлар ёрдамида олинувчи чексиз бирликлар молекулалари бирлашган маҳсулотдир,

натижада бошланғич моддадан янги юқори молекуляр бошқа хусусиятли модда синтезланади.

Поликонденсацион смолалар реакциясида сув ва бошқа маҳсулотлар ажралиб чиққан, реакцияли моддалар молекуласининг бирлашиши йўли билан олинувчи юқори молекуляр моддадир. Масалан, фенолнинг формальдегид билан ўзаро алоқасида фенольформальдегид билан смола ва сув ҳосил бўлади.

Термопластик смолалар деб, чексиз миқдорда кетма-кет иситилганда юмшаши ва совуганда қотиши мумкин бўлган смолаларга айтилади. Термопластик деб кўпгина полимеризацион смолалар: полистирол, поливинилхлорид, полиэтилен ва бошқалар, ҳамда айрим поликонденсационлар.

Термореактив деб, бир марта қотган ва ҳарорат ошишида ёки қайта иситишда ҳам эримайдиган смолага айтилади. Термореактив смолаларга поликондесацион смолалар киради: феноло-формальдегид, карбамид ва бошқалар.

Сопол ашёлари ва буюмларини хоссалари

Сопол ашёларнинг ички тузилиши чуқур ўрганилса, унинг ҳақиқатан ҳам композит ашё эканлигини кўрамиз. Маълумки, сопол ашёларни пишириш жараёнида осон эрувчан минераллар эриб, қийин эрийдиганлари ўзаро боғланиб, ёриқ ғовакларни тўлғазади ва буюм ҳажми бўйлаб узлуксиз қотган эритма, яъни композитга хос матрица ҳосил бўлади. Совиганда кристалл ҳолатга айланадиган микротузилишига эга бўлган матрица шишасимон кўринишда бўлиб, сопол мустаҳкамлигини таъминлайди. Сопол ашёларнинг назарий зичлиги 2500-2700 бўлганда, ишлатиладиган ҳолатидаги зичлиги 2000-2300 кг/м³ га тенгдир. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 0.05 дан 1000 МПа гача ўзгаради. Сопол ашёларнинг ғоваклигига кўра сув шимувчанлиги 0 дан 70% гача бўлиши мумкин. Музлашга чидамлилигига кўра сопол ашёлар 15; 25; 35; 50; 75 ва 100 маркаларга бўлинади.

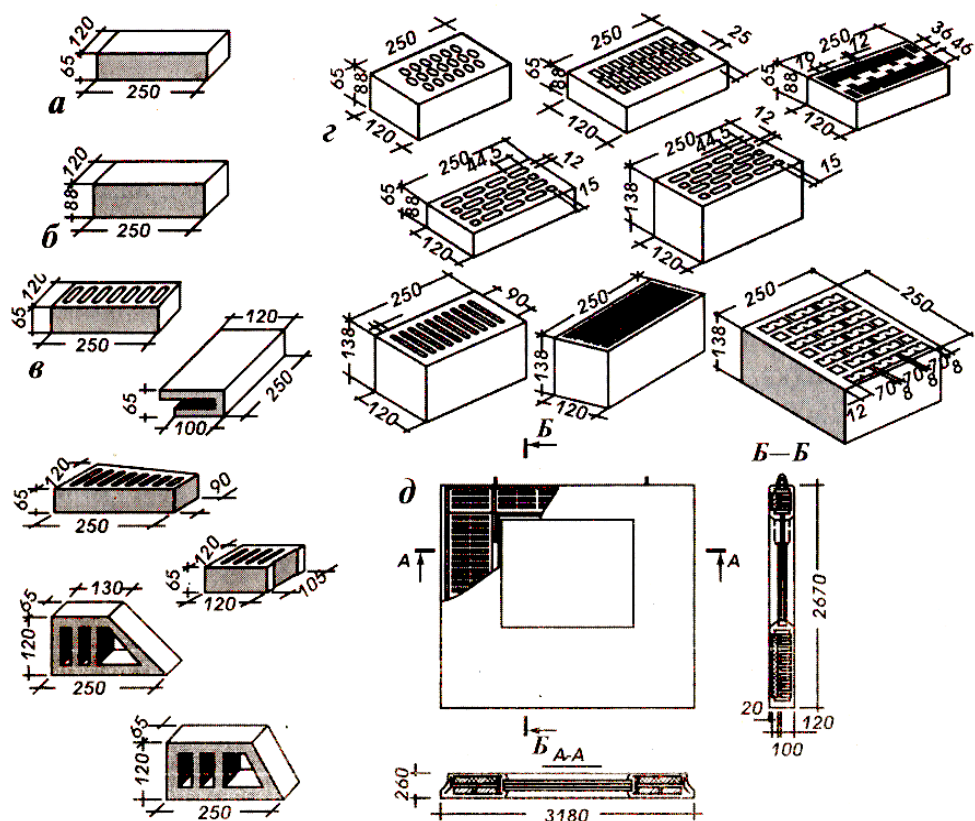
Деворбоп сопол ашёларга – оддий сопол ғишт, самарали сопол ашёлар (бўшлиқли ғишт, ғовак-бўшлиқли, енгил бўшлиқли тош, блок ва плиталар), шунингдек, ғишт ва сопол тошлардан ишланган катта ўлчамли блоклар ва панеллар киради. Деворбоп сопол буюмлар ишлаб чиқариш ҳажми 50% дан кўп миқдорни ташкил этади. Шулардан энг кенг тарқалган деворбоп буюмларнинг турлари * - расмда кўрсатилган.

Сопол буюмлари шаклига, ўлчамларига, ташқи юзасини қандай пардозланганлигига, ўртача зичлигига ва қандай технология қўлланилганига қараб гуруҳларга бўлинади. Масалан, майда шаклдаги ғишт, йирик сопол блоклари ва панеллар шулар жумласидандир. * - расмда кўп тешикли ва бўшлиқли деворбоп сопол буюмлар кўрсатилган.

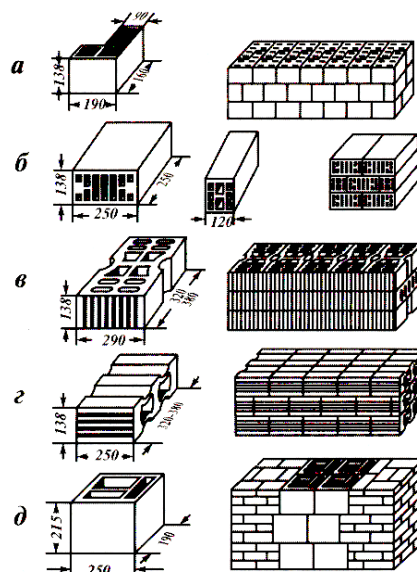
Қурилиш ғишти. Қурилишда энг кўп ишлатиладиган оддий ва кўп тешикли деворбоп ғиштлар осон эрувчан тупроққа қўшилмалар қўшиб ёки қўшилмасиз лойдан тайёрланади. Бундай ғиштлар асосан биноларнинг ташқи, ички деворларини, ғиштли блоклар ва панеллар қуришда ишлатилади.

Оддий лой ғишт 250x120x65 мм ва 250x120x88 мм ли ўлчамларда ишлаб чиқарилади. Девор кураётганда ғиштлараро чок ўлчами 12 мм дан

ортмаслиги лозим. Заводларнинг иш унумини режалаштирилганда ғишт хажмидан келиб чиққан ҳолда ҳисобланади, ҳажми 1 м^3 га тенг девор қуриш учун 400 та ғишт ишлатилади. Ғиштнинг оғирлиги оғирлиги 4 кг дан ошмаслиги лозим. Оддий ғиштнинг хоссалари қуйидагича: ўртача зичлиги $1600-1800 \text{ кг/м}^3$; сув шимувчанлиги камида 6%; иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $0.7-0.85 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ\text{С)}$; сиқилишга мустаҳкамлиги $7.5-30 \text{ МПа}$; эгилишга эса $1,8-4,5 \text{ МПа}$; айрим ҳолларда мустаҳкамлиги 20-50% гача кичик бўлади. Сиқилишдаги мустаҳкамлигига қараб ғиштлар 7 маргада ишлаб чиқарилади: 75, 100, 125, 150, 200, 250 ва 300. Музлашга чидамлилиги 15, 25, 35 ва 50. Ним қуруқ усул билан тайёрланган ғиштларни пойдевор ёки нам, сув таъсирида бўладиган бино қисмларини қуришда ишлатиш тавсия этилмайди.

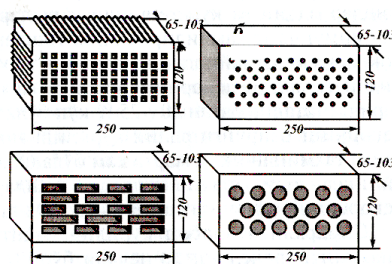


- расм. Деворбоп сопол ашёларнинг асосий турлари: а, б – оддий ва самарали ғиштлар; в – фасадбоп калибрланган ғишт; г – бўшлиқли сопол ғишт ва тош; д – икки қатламли ташқи деворбоп панел.



- расм. Йирик кавакли тошлар ва улардан девор териш:
 а – Г-симон; б – каваклари турлича бўлган деворбоп тош; в – каваклари тик йўналган тош билан девор териш; г – горизонтал кавакли тош билан териш; д – шамоллатиш ва газ узатишга мўлжалланган тош.

Кўп тешикли ғишт. Бундай ғиштлар учун хом ашё сифатида тупроқ ёки трепел тоғ жинсли тупроқ ишлатилади. Кўп тешикли ғиштлар хар хил шаклда бўлади. Кўпинча тўғри бурчакли параллелепипед шаклидаги, қалинлиги бўйлаб кўп тешикли (31 тадан 105 тагача) деворбоп ғиштлар ишлаб чиқарилади. Ишлаб чиқаришда кўп тешикли ғиштлар нам ва ним куруқ усулда қолипланади. Томонларининг ўлчами оддий ғиштга нисбатан катта бўлади. * - расмда томонларининг ўлчами 250x120x88 ва 250x120x103 мм га тенг бўлган нам усулда қолипланган кўп тешикли ғиштлар тасвирланган. Уларнинг зичлиги 1300 кг/м^3 , сув шимувчанлиги эса масса бўйича 18% дан ошмайди.



- расм. Кўп тешикли ғиштлар.

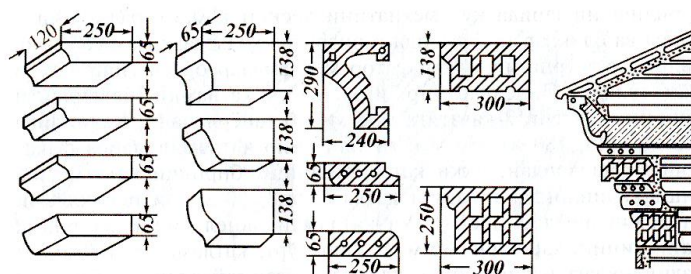
Нам усулда қолипланган кўп тешикли ғиштлар сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси бўйича 4 та маркага бўлинади: 75, 100, 125, 150. Беш бурчак томонли чуқурчалар қилиб ишланган ғиштлар одатда ним қурук усулда қолипланади. Беш томонли чуқурчалардан иборат бўлган ғишдан терилган деворда вертикал узун тешиклар бўлмайди. Кўп тешикли ғиштлар – 15⁰С да 15 марта музлатиб, эритилганда бузилмаслиги керак.

Енгил вазнли қурилиш ғишти. Бундай ғиштларни ёнувчан қўшилмалар аралаштириб қолипланади. Ёнувчан қўшилмалар сифатида ёғоч қириндиси, туйилган тошқўмир майдаси ва туйилган тош ишлатилади. Юқори ҳароратда лойдаги ёнувчан қўшилмалар (майдаланган ғўзапоя) ёниб ўрнида ғовақлар ҳосил бўлади ва ғишт вазни енгиллашади. Хажм оғирлиги , бўйича енгил вазнли ғишт уч синфга бўлинади, яъни А синф – 700 дан 1000 кг/м³ гача, Б – 1000 дан 1300 кг/м³ гача, В – 1300 дан 1450 г/м³ гача. Сиқилишдаги мустаҳкамлиги бўйича А синфи – 75, 50, 35, Б синфи – 75, 50 ва В синфдаги ғиштлар эса 100, 75, 50 маркаларга бўлинади.

Қурилишларда кўп тешикли ёки енгил вазнли ғиштларни ишлатиш натижасида ишлаб чиқариш ва ғиштни ташишга сарфланадиган харажатлар камаяди. Шу билан бирга бундай ғиштлардан терилган девор енгил бўлади ва ўзидан иссиқликни кам ўтказиши ҳамда зилзила ҳудудлари учун қулай.

Йирик кавакли деворбоп тошлар. Оддий ғиштлардан девор териш ниҳоятда кўп меҳнат талаб қилиши сабабли, кўпгина қурилишларда улар ўрнига йирик кавакли тошлар ишлатилади. Қурилишда узунлиги 250-290 мм, эни 120-190 мм ва қалинлиги 138-288 мм бўлган сопол тошлар кўплаб кавақлар ҳисобига кам ҳажмий массага эга бўлади. Йирик кавакли сопол тошлар тик ёки горизонтал кавакли қилиб чиқарилади. Қурилишда кавақлари тик жойлашган сопол тошлар кўп ишлатилади. Аммо бундай тошлардан терилган деворга қоришма кўп сарфланади. Кавақлари тик жойлашган тошлар 150, 125, 100, 75 маркаларда чиқарилади. Зичлиги 1400 кг/м³ дан катта, сув шимувчанлиги 65 дан кам бўлмайди. Сопол тошларнинг оғирлигини камайтириш мақсадида лой қоришмасига ёнувчан қўшилмалар

аралаштирилган тошқол қўшилади. Сопол тошлар оддий ва кўп тешикли ғиштларга нисбатан катта хажмда ва бирмунча тежамлидир. Сопол тошлардан терилган деворда тик чокларнинг камайиши ҳисобига иш ниҳоятда ортади. Оддий ғишт билан терилган деворнинг қалинлиги йирик қавакли тош билан терилганига нисбатан 20 – 25% кўп бўлади. Юзи 1 м² бўлган бундай деворнинг оғирлиги оддий қурилиш ғиштидан қурилганига қараганда тахминан 2 марта кам бўлади. Ҳозирги кунда қурилишда, айниқса, етти ва ўн та тешикли тошлар, шунингдек, бошқа хил деворбоп профили ғиштлар кўплаб ишлатилмоқда.(- расм.)



- расм. Профили деворбоп ғиштлар ва қисмлар.

Самарали деворбоп қурилиш ғиштларига тупроқ таркибида диатомит, трепел тоғ жинслари бўлган узлуксиз ғовакли ва бўшлиқли тошлар қиради. Бундай ғиштларнинг афзаллиги шундаки, улар ишлатилганда деворнинг қалинлигини ва хом ашё харажатини (40%) камайтириш мумкин ҳамда транспортга кетадиган маблағ тежалади. Шунингдек, энг муҳими иншоот оғирлигининг камайиши ҳисобига зилзила таъсирига бардошлилиги ортади.

Барча хорижий давлатларда ишлатиладиган деворбоп сопол ашёлар катта-кичиклиги, шакли ва хоссалари билан фарқланади. Чет давлатларда чиқариладиган ғиштларнинг маркази 125 – 600 га тенг. Масалан, Германия стандартларига кўра деворбоп оддий ва самарали ғиштлар 14 хил ўлчамда (240x115x52 – 490x300x238) ва М40 дан М280 маркаларда ишлаб чиқарилади. Айниқса, енгил вазндаги бўшлиқли 13 та хар хил ўлчамли, маркалари М20 дан М280 гача бўлган деворбоп ғишт ва тошлар ишлаб

чиқарилади. Зичлиги $600-1000 \text{ кг/м}^3$ га тенг бўлган бундай юқори мустаҳкам ғишт ва тошларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 360, 480 ва 600 га тенгдир. Биноларнинг ички деворларини қуришда ўлчамлари $330 \times 170 \times 40$ мм га тенг бўшлиқли ғишт, тош ва плитлар ишлатилади.

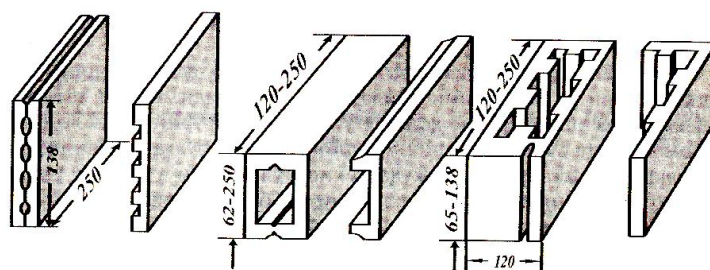
Хорижий давлатларда бир томонига ариқчали шакл берилган, умуман қоришма ишлатмасдан девор қуришга мўлжалланган ғиштлар ишлаб чиқарилаётгани маълум. Бундай ғиштлардан катта ўлчамдаги блоклар, товушдан сақловчи ғиштлар ва бошқа деворбоп буюмлар ишлаб чиқарилмоқда. Масалан, голландиялик мутахассислар ғишт учун елим ишлаб чиқаришни йўлга қўйганлар. У ғиштни цементга нисбатан жуда мустаҳкам ушлайди. Натижада, девор ўта мустаҳкам бўлиб, ғишт терувчиларнинг иши янада енгиллашади, яъни одатдаги ғишт теришда цемент қоришма қатлами 1 см дан кам бўлмасди, янги усулда эса елимнинг қалинлиги атиги 2 мм бўлса бас.

Сопол ғишт ва тошлардан деворбоп панел ва блоклар тайёрлаш қурилиш ишларида қўл ишларида меҳнатни кескин камайтиради. Ғишт, панел ва блоклар тайёрлашда горизонтал ҳолатдаги махсус темир қолипларга ўрнатилган фиксатор мосламалар ораси ғишт билан тўлғазилади. Панеллар бир, икки ва уч қатламли, баландлиги бинонинг 1- ёки 2- қаватига мос қилиб тайёрланади. Қалинлиги эса 80, 140, 180 ва 280 мм га тенг. Бир қатламли панел фақат сопол тошлардан, икки қатламлисининг биринчи қатлами эса 100 мм ли иссиқликни сақловчи ашёдан иборат. Уч қатламли панел ички ва ташқи қатламининг ҳар бири 65 мм ли ғишт, ўрта қатлами эса 100 мм ли қалинликдаги иссиқликни сақловчи ашёдан тайёрланади. Тегишли мустаҳкамликни таъминлаш мақсадида ғиштлар ораларига ва чеккаларига пўлат арматура синчи ўрнатилади.

Фасадбоп сопол ашёлар. Бинонинг фасад қисмини қуришда сифатли пиширилган тўғри шаклли, бир текис рангдаги ғишт ва сопол тошлар кўп ишлатилади. Фасадбоп ғишт ва тошлар шаклига ва ишлатилишига кўра бир қаторга ва бурчакларга териладиган хилларга ажратилади. Бундай ғиштлар

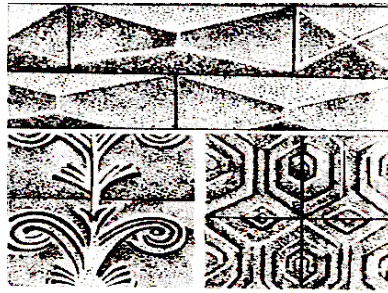
150, 100, 75 маркаларда ишлаб чиқарилади. Уларнинг сув шимувчанлиги 8 – 14%, совуққа чидамлилиги 25 циклдан кам бўлмаслиги керак. Фасадбоп ғишт ва тошлар зинопо я деворларини, цехларнинг ички қисмини, ошхона деворларини қоплашда ҳам қўлланилади. Фақат ён томони сирланган ғишт санузел ва деворларни қоплашда кўп ишлатилади. Булардан бошқа фасадбоп ашёлар, араки (карниз)лар, дераза тахтаси сифатида ишлатилади.

Қоплама сопол тахтачалар. Нодир бинолар фасадини пардозлашда жуда кўп сопол қоплама ашёлар ишлатилади. Масалан, қоплама тахтачалар, тошлар, терракот ва бошқа сирланган буюмлар шулар жумласидандир. Қоплама сопол буюмлар, асосан, нам усул билан тайёрланади ва юқори сифатли лой қоришмаси бўлган тақдирда эса ним куруқ усул ҳам ишлатилади. Фасадбоп қоплама сопол тахтачалар юқори сифатли лойни яхшилаб пишитиб (зичлаш усули билан) ишланади (- расм.). уларнинг қалинлиги 20-25 мм, юзи 250x138 мм ўлчамларда қаторбоп ва бурчакбоп қилиб ишлаб чиқарилади. Кичик тахтачалар тайёр девор юзасига цемент қоришмаси билан ёпиштирилади.



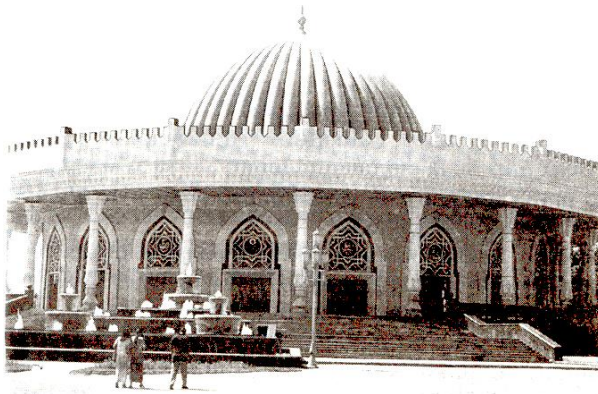
- расм. Фасадбоп қоплама сопол тахтача.

Терракот буюмлар деб, сунъий равишда безалган ва ранг берилгандан сўнг пишириб олинган қоплама сопол ашёга айтилади (- расм). Сирланмаган терракот ҳайкалтарошликда, кичик меъморчилик қисмлари, деворбоп ашёлар сифатида ишлатилади.



- расм. Терракот буюмлар.

Гулдор-майолик буюмлар деб, пишириш жараёнида табиий равишда рангланувчи ёки рангли сир суртилган қоплама сопол ашёга айтилади. Бундай сопол тахтачалар билан қопланган бино фасади гилам сингари чиқади. Тошкентда қурилган 19 қаватли маъмурий бино ва Темурийлар тарихи давлат музейи каби бинолар бунга мисол бўла олади (- расм).



- расм. Тошкентдаги Темурийлар тарихи давлат музейи.

Пардозбоп ва кислота эритмаларига чидамли сопол тахтачалар.

Пардозбоп тахтачалар юзи сирланган бўлиб, асосан бинонинг ички девори ва полларини қоплашда ишлатилади. **Сирли қатлам** – эриганда шишасимон ҳолатга ўтувчи, осон эрийдиган лойни буюм юзасига суртиб, кейин пиширганда ҳосил бўлган қатламдир. Сирланган тахтача юзаси жуда текис бўлганлиги туфайли унда сув ёки чанг ушланмайди. Турли ранглар

билан қориштириб суртилган сирли тахтачалар девор сиртини безашда,
меъморчиликда ва бошқа мақсадларда