

**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRLYGI
TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

A.Agalykowa

**“Gurluşyk izolýasiýa
materiallaryny we önümlerini
öndürmegiň tehnologiýasy”**

**Hünärler: “Gurluşyk materiallaryny, önümlerini
we konstruksiýalaryny öndürmek”**

Aşgabat 2010

Sözbaşy

Galkynyşlar we Beýik özgertmeler zamanamyzda Hormatly Prezidentimiziň Gurbanguly Berdimuhammedowyň tagallasy bilen täze gurulan, gurulýan we guruljak binalar hem-de fabrikler ýurdyň ykdysadiýetini galdyrmakda uly goşantlar goşýar. Şäherler, etrap merkezleri we obalar täze gelşigine, Aşgabat şäheri bolsa ak mermer şäherine öwrüldi, ol häzir in owadan şäherleriň biri hökmünde tanalýar.

Türkmenistanly gurluşykçylar soňky döwürde daşary ýurt, önde baryjy gurluşyk tehnologiýasyny özleşdirip bu ugurda täze üstünlikler gazandylar. Häzirki döwürde Türkmenistan Hormatly Prezidentimiziň parasatly we önden görüjilikli ýolbaşçylygynda “Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýasaýyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin” Milli maksatnamasy hem-de başgada birnäçe uly-uly maksatnamalar durmuşa geçirilýär. Olaryň yzygiderli durmuşa geçirilmegi ýurdymyza köp babatda gelejegini kesgitleýän durmuş-ykdysady ösüşiň hil taýdan täze döwürüne geçmäge we başlanan ykdysady özgertmeleriň durnuklylygyny üpjün etmäge mümkinçilik berýär.

Gelejek döwürde ýurdyň ykdysadyýetiniň ýokary depginleri gurluşyk materiallary senagatynyň pudaklarynyň önümçilik kuwwatlyklarynyň artdyrylmagynyň zerurlygyny, önümleriniň görnüşiniň giňeldilmegini, önde baryjy tehnologiýalaryň ornaşdyrylmagyny kesgitleýär, olar bolsa ýokary hilli önümleriň çykarylmagyna mümkinçilik berýär. Çaklanylýan döwürde gurluşyk önümlerini esasan ýerli çig malyň doly peýdalanmagynyň hasabyna öndürmek göz önünde tutulýar. Sement önümçiligini import edilýän çig mal garyndylary ýerli çig mal bilen doly çalşyrylar. Tutuşlygyna alnanda gazylyp alynýan peýdaly magdanlaryň gory gurluşyk materiallary senagatynyň kärhanalaryny çaklanýan döwürde

esasy çig mal serişdeleri bilen üpjün etmäge mümkinçilik berer.

Biz hem Galkynyş döwrüniň hünärmenleri hökmünde Hormatly Prezidentimiziň wesýetlerinden ugur alyp ýurdymyzy mundan beýläk hem ösdürmekde özümiziň goşandymyzy goşarys.

Giriş

Şu geçirilýän sapagyň mazmuny, ýagny gurluşykda giňden ulanylýan izolýasion materiallarynyň öndürilişiniň tehnologiýasyny öwrenmekdir.

Binalaryň gurluşyk konstruksiýasynyň ýylylyk izolýasiýasy, dürli ýylylyk desgalaryň ýyly üstleri we turbageçirijileri üçin ýylylyk geçirijiligi pes bolan, ýagny ýylylyk izolýasion materiallar ulanylýar. Ýylylyk izolýasiýa materiallarynyň göýberilişiniň deň ýartysy diýen ýaly ýaşaýyş gurluşugynda giňden ulanylýar. Ýylylyk izolýasiýa materiallarynyň esasy ulanylýan ýerleri; energetikada, maşyn gurluşygynda, himiýada we gurluşyk materiallarynyň senagatynda, şeýle hem halk hojalygynyň beýleki pudaklarynda ulanylýar.

Ýylylyk izolýasiýanyň ulanylmagynyň netijesinde ýangyç çykdaýjysy ýylylyk ýitginiň azalmagynyň hasabyna pes bolýar.

Ýylylyk izolýasion materiallaryň köpüsi diýen ýaly sesi gowy özüne siňdirýär, şonuň üçin olary akustiki materiallar hökmünde ulanyp bolýar.

Ýylylyk izolýasion materiallaryna degişli ýylylyk hem-de sowadyjy tehnikanyň ösmegi bilen döreýär. Ýylylyk izolýasiýanyň ulanylmagynyň başy XVIII asyra degişli, haçanda senagatda bugly maşynlar ulanylyp başlananda. Hyzmat ediji personallary ýanykdan goramak üçin bugly maşynlary we buggeçirijileri toýun çalyňan matalar bilen ýapypdyrlar.

XIX asyrda bir näçe organiki däl materiallarynyň garyndylary hödürlenilipdir. Şeýlelikde organiki we organiki däl maddalaryň garyndylary, meselem: toýunyň we gipsiň agaç gyryndysy, saman, ösümlük süýümi, ýuň we ş.m. bilen garyndysy ulanylypdyr.

Ýokardaky ýylylyk izolýasion materiallar şonda-da kân bir berk diýilip hasaplanylmandyr. Meselem gips esasy

ýylylyk izolýasion materiallary metalkonstruksiýanyň üstünde pos emele getirýär.

XIX asyryň aýaklarynda ABŞ-da karbonat magniý we ýüpek süýüminden durýan garyndylary ulanyp başlapdyrlar. Soňra şol garyndydan formalanan önümleri taýýarlap başladylar. Has soňra bolsa ýüpek süýümleri asbest bilen çalyşdylar. Alnan ýylylyk izolýasion materiallary şu wagt hem giňden ulanylýar. Ýokary temperaturalara üçin düzümine girýän diatomit, asbest we baglaşdyryjy ýylylyk izolýasiýa ulanyp başladylar.

Hormatly prezidentimiz Gurbanguly Berdimunamedow gurluşyk senagatynda şu aşakdaky meseleleri çözmäge gönükdirdi:

1. ýurdumyzda halkyň we alyp barylýan gurluşyklaryň ýyl-ýyldan ösüp barýan gurluşyk materiallaryna bolan islegini kanagatlandyrmak;
2. önümiň hilini ýokarlandyryp, ony dünýä standartlaryna ýakynlaşdyrmak;
3. ýokary hilli we gymmat bolmadyk önümleri almak üçin olaryň görnüşlerini giňeltmek, könelen tehnologiýalary öňde baryjy tehnologiýalar bilen çalşyrmak;
4. gurluşyk materiallarynyň öndürilişini ýokarlandyrmak.

Gara ýol materiallary mundan münlerçe ýyl ozal adamzada öz taryhy bilen belli. Olary gadymy Wawiloniýada ýer asty geçelgeleri suwdan goramak üçin suw ýygnalýan howdanlaryň örtülgesine, gara ýollaryň örtülgesine we ş.m. üçin ulanýarlar. Şu döwürde ýol örtükleriniň çig mallaryny öndürmek üçin biziň ýurdumyzyň ýerli gurluşyk çig mallary ulanylýar. Ýagny Türkmenbaşydaky nebiti gaýtadan işleýän zawod köp mukdarda kükürdi we az mukdarly gara ýaglary bilen gurluşyk bitumyny öndürýär. Ýerli materiallaryň gözleginde edilen çaklamalara görä dolomit we üwelen görnüşindäki hek, Keletedäki sement zawodynyň bişen tozany we ykdysady

tarapdan Garagum çölüniň çägesi amatly bolup durýar. Bitumly emulsiýalar suwdan goramagyň esasynda, toplary ýerleşdirmek we bitum materiallary hökmünde ýol örtükleriniň ergini hem-de betony öndürmekde ulanylýar. Gyzgyn bitumly mineral mastikasy taýýarlananda 30-60 göterim mineral dolduryjylardan ýasaýarlar. Olary guýulan suwdan goralýş hem-de gurluşykda jaýlary we käbir materiallary suwdan goramak üçin ulanylýar. Sowuk ýol örtük mastikler alnanda olary suwdan goramak üçin suwag hökmünde ulanylýar.

1. Ýylylyk izolýasion materiallarynyň esasy häsiýetleri

Ýylylyk izolýasion we akkustiki materiallary normatiw dokumentlere baglylykda indiki esasy häsiýetleri boýunça klassifisirlenýärler:

1. Ýylylyk izolýasion materiallaryny öndürmekde esasy çig mallaryň görnüşleri.
2. Gurluşy
3. Ortaça dykzlygy
4. Ýylylykgeçirijilik koeffisiýenti.
5. Göwrüm agramy
6. Temperaturaly ulanylşy.
7. Ses çekijilik koeffisiýenti
8. Maýyşgaklyk.
9. Daşky görnüşi we galyplanylşy
10. Ulanylşy usuly.

Esasy **çig mallaryň görnüşleri** boýunça ulanylýan ýylylykizolýasion materiallar iki topara bölünýär: organiki we organiki däl.

Organiki däl materiallara – öýjükli betonlar, mineral we aýna pamyk, köpürjükli aýna, çişirilen perlit we wermikulit, asbestosementli we keramiki önümler degişlidir.

Organiki ýylylykizolýasion materiallara - agaç gyryndyly plitalar, gamyş, gaz bilen doldurylan plastmassalar degişli.

Bu toparlardan başga-da organiki we organiki däl toparlaryň garyşylan materiallary bar. Olara degişli - fibrolit, mineral süýümden alynýan önümler, ýokary öýjükli plastmassalar degişlidir. Bu materiallar aýratyn bir topara degişli bolanok. Olar organiki ýa-da organiki däl toparlara degişli bolýar. Mysal üçin : düzümi sintetiki ýa-da bitumly berkidijilerden durýan mineral pamykly önümler – organiki däl topara degişli, fibrolit bolsa organiki topara degişli.

Daşky görnüşlerine görä ýylylykizolýasion materiallar ýekelik sanly (plitalar, bloklar, kerpiçler, segmentler, silindr), rulonly (matlar, düşekler), ýüp görnüşli (ýüpler,žgutlar), ürgün (mineral pamyk, aýna pamyk, ýangyna durnukly pamyk, çişirilen perlit we wermikulit, torfýň owuntygy, owradylan diatomit, poroşok görnüşli garyndylar). Bu görnüşleriň içinde giňden ulanylýan görnüş – bu ýekelik sanly materiallar. Ýekelik materiallar zawod şertlerinde ýokary tehnologiýalarda öndürilýär, we olaryň hili DST-lara baglylykda ýörite barlanýar.

Gurluşy boýunça ýylylyk izolýasion materiallar bölünýärler: süýümlü, öýjükli we däneli materiallar.

Gury ýagdaýynda **ortaça dykyzlygy** boýunça ýylylyk izolýasion materiallar toparlara we markalara bölünýärler.

I topar – has ýeňil materiallar – olaryň markalary: 15,25,35,50,75 we 100;

II topar – ýeňil materiallar – markalary:125,150,175,200,225,250,300 we 350;

III topar – agyr materiallar – markalary: 400,450,500 we 600.

Ýylylyk izolýasion önümler **gatylygy** boýunça bir näçe topara bölünýär. Ol udel agramyň täsirinde gysylma deformasiýasyna bagly bolýar.

Önümleriň gatylygy boýunça klassifikasiýasy

(1-nji tablisa)

Önümiň görnüşi	Udel agramyň täsirinde (МПа), otnositel gysylmasy %		
	0,02	0,04	0,1
Ýumşak	30 ýokary	-	-
Ýarym gaty	6 – 30 çenli	-	-
Gaty	6-a çenli		
Has gaty	-	10-na çenli	-
Ýokary gaty	-	-	10-na çenli

Ýylylyk geçirijiligi boýunça ýylylyk izolýasion materiallar we önümler bir näçe klasa bölünýärler: pes ýylylyk geçirijilikli [$\lambda = 0,058 \text{ Wt/m}^\circ\text{C}$] ; ortaça ýylylyk geçirijilikli [$\lambda=0,058 - 0,116 \text{ Wt/m}^\circ\text{C}$] ; we ýokary ýylylyk geçirijilikli [$\lambda=0,116 - 0,18 \text{ Wt/m}^\circ\text{C}$]; Materiallaryň ýylylyk geçirijiligini klaslara bölünmegi 25°C temperaturada geçirilýär.

Ýanma häsiýetleri boýunça ýylylyk izolýasion materiallar 3 topara bölünýärler: ýanmaýan, kyn ýanýan we ýanýan.

Ýylylykizolýasiýaly materiallaryň markalary: 25, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450..... 1000 mPa ybarat bolýar.

Ýylylykizolýasion materiallaryň klassifikasiýasy ulanylýan ýerlerine görä, ýagny mineral pamygyň, köpürjüklü aýnanyň önümçiliginde we dürli maksatlar üçin ulnylýar. Meselem dürli konstruksiýalary galyňlatmak we senagat enjamlaryny ýylylykizolýasiýa etmek üçin ulanylýar.

Gurluşyk üçin ulanylýan ýylylykizolýasion materiallaryna – gurluşyk izolýasiýa diýilýär.

Senagat enjamlary üçin ulanylýan ýylylykizolýasion materiallara – izolýasion montažly diýilýär.

2. Akkustiki materiallaryň klassifikasiýasy

Materiallaryň funksional tarapyna baglylykda olar klassifisirilenýärler. Bu prinsip boýunça akkustiki materiallar bölünýärler:

1) **Sesi özüne siňdirýän materiallar**

Sesi özüne siňdirip, jaýyň içine sesi geçirmeýän materiallara ses geçirmeýän materiallar diýilýär.

2) **Ses izolirleýji materiallar**

Köp gatly germew konstruksiyalarda gatlaryň arasyna goýulýan material hökmünde ulanylýar.

3) **Wibrasiýany özüne siňdirýän materiallar**

Bu toparlaryň içinde 1-nji we 2-nji toparlar öz gurluşlary boýunça, şeýle-de öndüriliş tehnologiýalary boýunça ýylylyk izolýasion materiallara meňzeşiräk.

Şol sebäpden ýylylyk izolýasion materiallaryň, sesi özüne siňdirýän

materiallaryň we ses izolirleýji materiallaryň öndüriliş tehnologiýasyny bir dersini içine alyp öwrenilmegini makul bilindi.

Sesi özüne siňdirýän materiallar ulanylýan standartlara baglylykda indiki esasy häsiýetleri boýunça klassifisirilenýär: sypaty boýunça, gatylygy boýunça, gurluşy we ýanma häsiýeti boýunça.

Sypaty boýunça sesi özüne siňdirýän materiallar we önümler bölünýärler: ýekelik sanly (bloklar, plitalar), rulonly (matlar, gat aralyga goýulýan materiallar, kendir mata); ürgün (mineral we aýna pamyk, keramzit, çişirilen perlit we başga öýjükli däneli materiallar).

Gatylygy boýunça bu materiallar bölünýärler: ýumşak, ýarym ýumşak, gaty we ýokary gatylykly.

Gurluşy boýunça sesi özüne siňdirýän materiallar we önümler bölünýärler: öýjükli-süýümlü, öýjükli (öýjükli betondan we perlitden) şeýle-de öýjükli- gubkalý (penoplastlar, rezinler).

Ýanma häsiýeti boýunça beýleki gurluşyk materiallar ýaly akkustiki materiallar hem 3 topara bölünýärler: ýanmaýan, kyn ýanýan we ýanýan materiallar.

Effektiwligi boýunça sesi özüne siňdirýän materiallar we önümler 3 topara bölünýärler: 1-nji klas - $\alpha=0,8$ ýokary; 2-nji klas - $\alpha=0,8$ -den – $0,4$ -de çenli; 3-nji klas - $\alpha=0,4$ -den – $0,2$ çenli.

Ses izolirleýji materiallar bölünýärler: ýekelik sanly material we ürgün materiallar (keramzit, çäge).

Gurluşy boýunça ses izolirleýji materiallar we önümler bölünýärler: öýjükli-süýümlü (mineral we aýna pamykdan ýasalan. Bu materiallar ýumşak, ýarym ýumşak we gaty gatlak arasynda goýulýan material görnüşinde bolýar.); öýjükli-gubkaly (penoplastdan we öýjükli rezinden ýasalan).

Şeýlelik-de sesi özüne siňdirýän we ses izolirleýji materiallaryň ses tolkunlary özüne siňdirijilik we sesi seçelenme ukyplary bolmaly. Mundan başga-da bu materiallar ulanylyş döwriniň dowamynda bio we çyglylyga durnukly material bolmaly we daşky sreda zyýnsyz bolmalydyr.

3. Mineral süýümden ýasalan ýylylykizolýasion materiallar we önümler. Mineral pamygyň fiziki-tehniki häsiýeti we onuň himiki düzümi.

Mineral pamygy öndürmegiň tehnologiýasy

Emeli alynan mineral süýümi ýylylyk izolýasion we akkustiki önümleri taýýarlamak üçin giňden ulanylýar.

Öndüriliş usulyna we ulanylyan çig mallaryna baglylykda mineral süýüm bir näçe görnüşlere bölünýärler: ulanylyş temperaturasy 600°C çenli bolan mineral süýüm (rýadowoý); ulanylyş temperaturasy 400°C çenli bolan aýna süýüm; ulanylyş temperaturasy 1000 çenli we 1000 -den ýokary - ýokary temperatura çydamly we oda çydamly süýüm;

Bir durnykly formasy bolmadyk süýümlü massa (himiki düzümine baglylykda) mineral we aýna süýüm diýilýär.

Mineral süýüm öz ýanyndan reňksiz, izotropiki we kristallary saklamayan, ýagny aýna görnüşini göz önüne getirýär. Aýna – bu ergini sowadyp soňra gatadylan amorf maddadyr. Mineral süýüm aýnany göz önüne getirýär diýdik, diýmek ol hem belli bir şertlerde kristallaşyp bilýär. Mineral süýüm kristallaşanda öz berkligini we maýyşgaklygyny ýitirýär, ýagny weýran bolýar.

Peçleriň, bug geçirijileriň (uzak wagtlap ýokary temperaturaly şertlerde işlände) gyzgyn üstler izolýasiýa edilende temperaturanyň belli bir aralygynda mineral süýüminden belli bir mukdarda mineral pamygy hem alyp bolýar.

Ýylylykizolýasion materiallarynyň umumy balansynda alyp baryjy orny organiki däl we mineral materiallar tutýar: mineral pamyk, öýjükli betonlar, çişýän dag jynsly materiallar, köpürjükli aýna.

Mineral pamyk

Mineral pamyk bu – silikat erginiň gatamaklyk netijesinde emele gelen aýna görnüşli süýümlerden durýan owuntuk material. Mineral pamygyň süýümleriniň diametri - 1 – 10mkm, uzynlygy bolsa 2...3-den 20 – 30 çenli. Eger-de pamygyň süýümleri has inçe bolsa, onda ol aňsat dykyzlanýar we garylýar. Süýümleriň diametri ýokarlandygyça 3 – 12mkm çenli, onda onuň ýylylykgeçirijiligi 10% ýokarlanýar.

Mineral pamygyň häsiýetleriniň biri onuň ýokary öýjükliligi (96 – 98% çenli) we pes dykyzlyk. Mineral pamygy dykyzlygy boýunça üç markada öndürilýär: M75,100,125. Dykyzlygy 0,002MPa deň udel agramyň täsirinde kesgitlenýär.

Mineral pamygyň göýberilen ýylylyk geçirijiligi onuň ulanylýan şertlerine bagly bolýar. $(25\pm 5)^{\circ}\text{C}$ temperaturada ol $0,045\text{Wt}/(\text{mm}\times^{\circ}\text{C})$ ýokarlanmaly däl; $(125\pm 5)^{\circ}\text{C}$ – 0,064; $(300\pm 5)^{\circ}\text{C}$ – 0,105 $\text{Wt}/(\text{mm}\times^{\circ}\text{C})$ Pamygy ulanmagy üçin temperatura 600 – 700°C bolmaly, eger-de temperatura

mundan ýokarlansa onda pamyk bişmek derejesine ýetýär. Pamygyň temperatura durnuklylygy, onuň himiki düzümine bagly bolýar: turşy düzümlü önümleriň beýlekilere garanynda temperatura durnuklylygy ýokary bolýar.

Şäwelli, limonly we başga organiki kislotalaryň täsirinde mineral pamyk dargaýar.

Şeýle-de mineral pamygyň bir häsiýeti bu onuň ýokary suw siňdirijiligi. Pamygy doly suwa salynanda ol 60% çenli suwy özüne sorýar. Onuň gigroskopikligi 0,2 – 2% çenli.

Mineral pamygyň çig mallary hökmünde dag jynslary, silikat materiallar we senagatyň galyndylary ulanylýar. Dag jynslaryň arasynda diabazlar, bazaltlar, gabbro we bulara meňzeş metamorfiki dag jynslary we mergeller giňden ulanylýar. Bu dag jynslaryň düzümleri indiki araçäklerde bolýar: SiO_2 – 45 – 65%; Al_2O_3 – 10 – 15%; CaO – 35 – 45%; MgO – 5 – 10%; ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$) – 0,5%.

Şeýle0de mineral pamygyň esasy bir çig mal hökmünde metlurgiýa senagatyndan – domennoý şlaklar ulanylýar. Şlaklaryň ulanylmagy ykdysady taýdan hem amatly bolýar. Mineral pamygyň önümçiligi üçin şlaklar we başga mineral çig mallaryň esasy kriteriýasy hökmünde turşylyk moduly ulanylýar

Mineral pamygyň ýylylyk geçirijiligi, $\text{Wt}/(\text{mm} \times ^\circ\text{C})$

(2-nji tablisa)

Temperatura, $^\circ\text{C}$	Pamygyň markasy		
	75	100	125
25 ± 5	0,042	0,044	0,046
100 ± 5	0,058	0,060	0,062
300 ± 5	-,095	0,102	0,105

Mineral pamygynyň fiziki-mehanikhäsiýetleriniň görkezijileri

(3-nji tablisa)

Marka sy	Göwrüm agramy, kg/m^3 , udel ýükiň täsiri 2kPa, uly däl	Düzümi, %, süýümleriň möçberi 0.25mm ýokary, görkezilen-den uly däl	Ýylylyk geçirijiligi Wt ($\text{m} \cdot ^\circ\text{C}$), uly däl, ortaça temperaturada, $^\circ\text{C}$			Süýümiň ortaça diametri, Mkm, uly däl	Ç Çyglylygy, % uly däl	Kükürdiň mukdary, % uly däl
			25±5	100	300			
75	75	12	0.042	0.058	0.107	6	2	1
100	100	20	0.044	0.058	0.102	8	2	1
125	125	25	0.047	0.06	0.105	8	2	1

Turşulyk modulynyň kesgitlenilişiniň deňlemesi şu aşakdaky görnüşde bolýar:

$$M_{\text{turş}} = (\% \text{SiO}_2 + \% \text{Al}_2\text{O}_3) / (\% \text{CaO} + \% \text{MgO});$$

Bu ýerde SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO – düzüminde saklanýan oksidleriň massa görä düzümi

$M_{\text{turş}} > 1$ bolsa mineral pamygyň temperatura durnuklylygy, aktiw buglaryň, gazlaryň täsirinde durnuklylygy bilen tapawutlanýarlar. Ýöne Fe_2O_3 , FeO , MnO saklanmagynyň netijesinde temperatura durnuklylygy peselýär.

Ýokary kategoriýaly (M100) mineral pamygyň $M_{\text{turş}} \geq 1,4$ deňdir.

$M_{75} - M_{\text{turş}} \geq 1,5$ deňdir.

Mineral pamygyň önümçiliginde ulanylýan çig mallar indiki talaplara jogap bermeli:

1. Çig maldan alynýan silikatly ergin, çişşirlende inçe süýümleri emele getirmeli.
2. Bölekleriň berkligi we termiki durnuklylygy olaryň eredilende owranman, tozan emele gelmäni göýbermeli däl.
3. Çig mal alynmana we taýýarlanylşynyň aňsat bolmaklygyny gazanmaly.

Mineral pamygyň önümçiliginde hyzmat edýän dag jynslaryna toýun we karbonatly (hekdaşlar, dolomitler, mergeller), atylyp çykan tuflara bolsa – granitler, sianitler, bazaltlar, gabbro, dioritler degişlidir.

Toýunly jynslardan mineral pamygy öndürmek üçin ýeňil ereýän kerpiç toýunlary ulanylýar. Toýunyň düzüminiň esasy bölegini gidroalýumosilikat bolup durýar. Toýunlarda galyndy (примесь) hökmünde kwars çägesi, sýuda, demir okisli, organiki galyndylary saklaýar.

Mineral pamygyň önümçiliginde ulanylýan hek daşy CaCO_3 bolup durýar. Hek daşyndaky galyndylara kremnezýom, toýun, demir okisli, karbonat magniý degişlidir.

Dolomit – $\text{CaCO}_3 \times \text{MgCO}_3$; galyndy: CaCO_3 , MgCO_3 , toýun, demir okisli.

Mergel – CaO 5-35% MgO .

Metallurgiki şlaklar diýip alynýan dürli metallurgiki prosesleriniň galyndylary, silikatlaryň we alýumosilikatlaryň splawlaryna aýdylýar.

Esaslyk moduly:

$$M_e = \frac{\text{CaO} + \text{MgO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3};$$

Modulyň ululygyna baglylykda şlaklar 3 topara bölünýär:

1. Esasy $M \geq 1$;
2. Ortaça $M=1$;
3. Turşy $M < 1$.

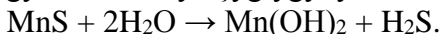
Şlaklaryň silikatly dargamasy, düzümindäki $2\text{CaO} \times \text{SiO}_2$ -niň artykmaç bolanlygy sebäpli geçýär.

Howanyň çyglygynyň täsiri astynda demiriň sulfidy FeS demiriň gidratokisine öwrülýär.



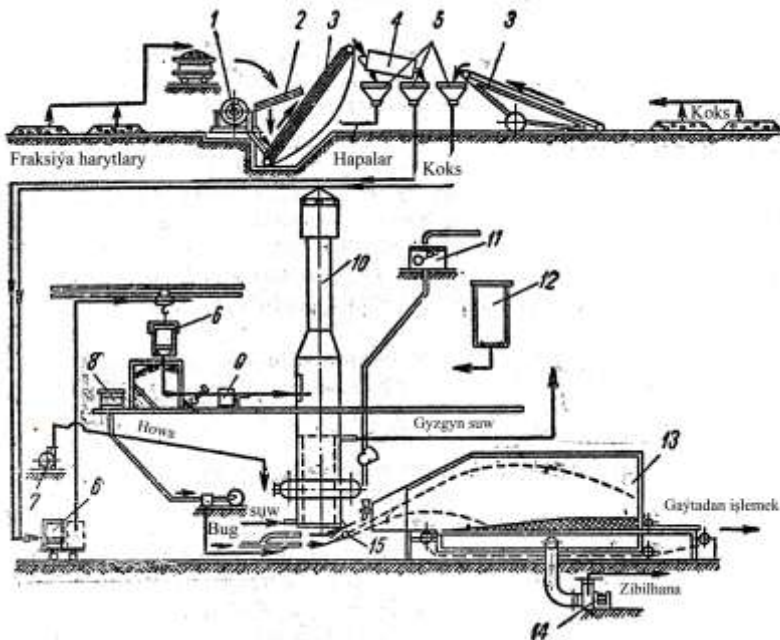
Munda göwrüm 38 göterime çenli ulalýar, netijede şlagyň dargamagy ýüze çykýar.

Margansly dargama - düzümindäki margans sulfidynyň bolanlygy we howanyň çyglygynyň täsiri sebäpli geçýär.



MnS -iň $\rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_2$ geçmegi 24 göterim göwrüm ulalmasy bilen geçýär. Bu bolsa şlagyň dargamagyna eltýär. Ýokardaky aýdylanlardan başga-da mineral pamygy almak üçin reňkli metallurgiýanyň zyňyndylary, ýangyç şlaklary giňden ulanylýar.

Açyk karýerlerde gazylyp alnan çig mal, mineral pamygy öndürýän zawoda ugradylýar. Çig malyň taýýarlanýş usuly ulanylýan pejiň tipine bagly bolýar. Wagranka pejinde eredilende bölekli çig mal ulanylýar.



Surat 1. Mineral pamygynyň önümçiliginiň tehnologiكي çyzygydy

1-çig maly owratmaklyk enjamy; 2-owradýan daşy elekden geçirmek; 3-konweýer; 4-owradyýy (epoxom) enjam; 5- daş üçin bunker (göwrüm); 6- çig maly we ýangyç garyndysyny ambara göçürmek üçin woganetkalar; 7-howany we garyndyny alyp bermek üçin howa çalyşyýy; 8-parafin ýagly göwrüm (bak); 9-töreji; 10-polimer üçin göwrüm; 11- Suwly göwrüm (bak); 12-sowatmaklyk kamerasy; 13- howa çalyşyýy; 15- bugy alyp bermeklik;

Zawotda geçirilen tejribeleriň netijesinde şlagyň bölekleriniň ululygy 50-70mm, dolomit – 35mm we başga dag jynslary – 50mm çenli bolmaly. Daş görnüşli jynslar (granit, diarit, gabbro) çig mal saklanylýan ambaryndan gös-göni döwüji bölümüne iberilýär. Bu ýerde şekli döwüjilerde ilkinji

döwülme geçirilýär. Ýenjilen önüm 20-50mm öýjükli silindriki elekde elenýär. Barlagdan soň çagyly wagranka pejiniň bölüminiň bunkerine ugradýarlar. Haçan-da çig mal hökmünde mergel ulanylanda, zawodyň skladyna ownugyň eltilmegini azaltmak üçin birinji sortirowkany karýerlerde geçirýärler.

Mineral pamygyň önümçiliginde silikatly ergini çig mal materiallary ýörite peçlerde eredip alýarlar. Ergini taýýarlamak üçin wargankalar, kähalatlarda hammamly, elektrodugowoý we başga peçler ulanylýar. Şonuň esasynda silikatly ergini almak üçin wagranka peji ulanylýar. Peçiň görnüşini saýlamak, çig malyň görnüşine, ýangyjyň görnüşine we elektroenergiýa bagly bolýar. 4-nji tablisada erediji peçleriň ýylylyk effektivligi görkezilen.

Peçleriň ýylylyk effektivligi

(4-nji tablisa)

Peçiň görnüşü	1kg ergine ýylylygyň udel harajaty, K/Дж	Peydaly täsir koeffisiýenti
Hammamly	2603 - 4993	15 - 35
Elektrodugowoý	599 - 700	60 - 70
Şlak kabul ediji	298 - 700	2 - 5
Wagranka	1500 - 3010	20 - 3-

Warganka – üznüksiz hereketde işleýän şihtaly erediji peçlere degişlidir.

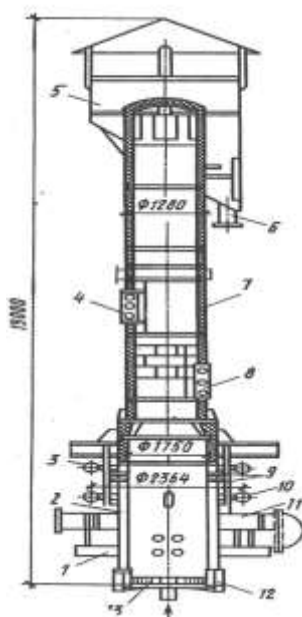
Wagrankalar – bu listowoý polatdan ýasalan we oda çydamly kerpiç bilen örtülen peç. Ýangyjyň ýanmagy we çig malyň eredilmegi wargankaň aşaky bölümünde amala aşyrylýar. Bu ýerde mineral çig mallaryň eredilmegi üçin ýörite wateržaket gurnalan.

Wateržaket bu – iki diwarlay metalliki silindr. Bu iki diwaryň arasyndan sowadyjy hökmünde akyp duran suw geçýär. Ýangyjyň ýanmagy üçin gerek bolan howa ýörite deşiklerden

ýa-da furmalardan berilýär. Mineral pamygy öndürmek üçin wargankalaryň diametri 1000,1250 we 1400mm bolýar.

Çig maly ýüklemeklik dçrli mehanizmleriň koömegi bilen amala aşyrylýar: skipli göterijiler bilen, lentaly ýmitlendirijiler bilen we başgalar.

Çig mal materiallar ýokardan guýulýar, çig mallar aşak haýaljakdan akyp ergine öwrülýär. Wagranka pejiniň aşaky böleginde bolsa ýangyjyň ýanma prosesi geçýär we şonuň netijesinde eredilýän dag gyzdyrylýar.



Surat 2. Wateržaketli warganka

1- furmalar; 2-wateržaket; 3- suwy aýyryjy turba; 4-çig mal ýükleýji aýna; 5- ody öçüriji;6- sowma turba; 7- şahta; 8 – remont işleri geçirilýän we seredilýän deşik; 9 – kompensatorlar; 10- suw eltiji turba; 11-howaly kollektor; 12-letka;13- düýüp.

Wagranka pejiniň içki diametri 70-140 sm, beýikligi 230-700sm deň. Wagranka peji 4 zonadan durýar:

1. Çig maly guradyjy
2. Çig malyň degidrotasiýasy bolup geçýän zona
3. Erediji
4. Ergini gomogenizirleýji

1-nji zonada temperatura 105-110 °C-de çig malyň düzüminden çiglyk bugaryp çykýar.

2-nji zonada 800-1000°C-de toýunly erginiň degidrotasiýasy bolup geçýär.

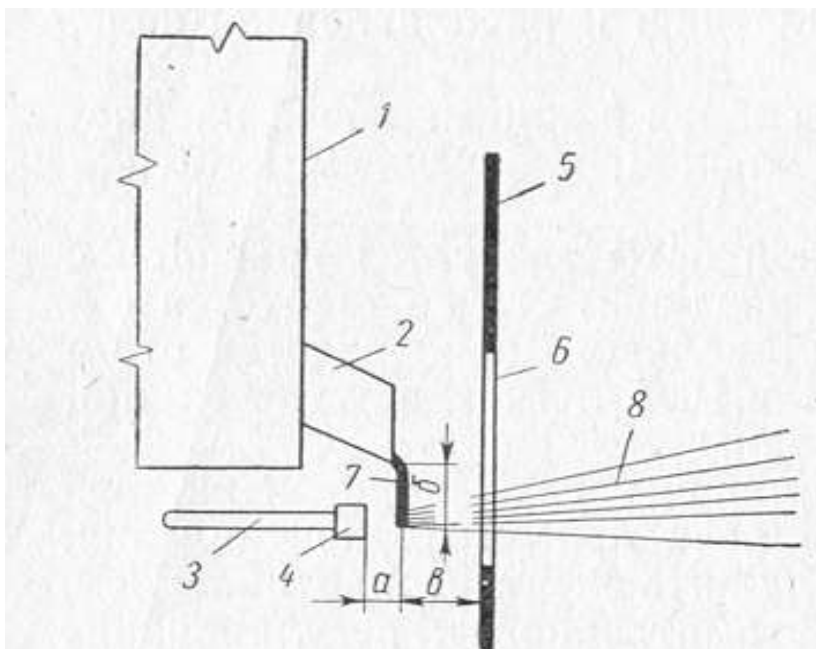
3-nji zonada 1500-1800°C t-da ergin emele gelýär.

Wagranka pejinde ýokary hilli önümi almak üçin şu aşakdaky esasy faktorlar täsir edýär.

1. Çig mal we ýangyç deň ýagdaýda guýulanda.
2. Çig malyň bölekleri birmeňzeş bolanda.
3. Howa üfleýşiň basyşy we mukdary optimal bolanda.
4. Howanyň temperaturasy we onda kislorodyň saklanşy gerekli mukdarda bolanda.

4.Süýüm-döredijiniň eredilişi. Mineral pamykly ýokary gatylykly plitaň öndürilişi. Mineral we ýylylyk resurslaryň tygşytlamagynyň ölçegleri

Mineral pamygy silikat erginden üflemek we merkezden gaçýan usul we kombinirlenen usullar arkaly alyp bolýar.



Surat 3. Bug üfleýji usulynyň shemasy

1-wagranka; 2-silikat ergini akdyrylýan turba; 3-bug beriji turba; 4-üfleýji kelle; 5-süýüm emele getiriji kamera; 6-deşik; 7-erginiň akymy; 8-mineral süýümiň erginini üfleýji

Üfleýji usul. Bu usulda energogöterijiler hökmünde gyzdyrylan howa we gury doýan bug, gysylan howa hem-de gysylan gazlar ulanylýar.

Elektrogöterijiniň akymynyň ugruna baglylykda üfleýji usul gorizonta (kese) we dik usullara bölünýärler.

Bug üfleýji usulynyň düýp manysy yagny; peçden çykýan silikatly ergin bugyň akymy bilen tutulýar we olar kiçijik akymlara bölünýar, hem-de şol akymlar soňra damjalara bölünýar. Ondan soň kinetiki energiýänyň täsiri astynda entek doňmadyk erginiň damjalara süýnup armyt görnüşine öwrülýar.

Mineral süými ýygnamak üçin çökdüriji kamera hyzmat edýar. Bu kameralar pereodiki we üznüksiz hereket edýan görnüşinde bolýarlar.

Kameranyň uzynlygy-12-16m, ini 1,5-2m we beýikligi-4-4,5m deň.

Taýýar pamygy aýyrmak üçin kameranyň aşagyndan gözenekli transportýor gurnalan.

Merkezden gaçýan usul. Bu usulda tiz hereket edýan diske erginiň akymy göýberilýar hem-de merkezden gaçma güýjiň täsiri astynda ergin damja görnüşinde her ýana uçýar. Uçup barýarka süýnup süýüme öwrülýar we bölekleyin şar görnüşinde doňýar. Bir diskli guralda ergin bir sentrifugada islenip çykarylýar, beýlekide bolsa bir näçe sentrifugada amala aşyrylýar.

İşleýji oraganyň formasyna baglylykda sentrifugalar – diskli, jam görnüşli we walkaly bolýar.

Sentrifuganyň keramiki diskiniň aýlanşynyň tizligi 3000-4000 aýlow/minutda.

Bir diskli gurallar aýna pamygyny almak üçin ulanylýar. Mineral pamygy almak üçin köp diskli gurallar ulanylýar.

Mineral pamykly önümleriň esasy görnüşlerine yumşak, yarym gaty we gaty plitalar degişlidir.

Bitumly baglaşdyryjynyň esasyndaky yumşak plitalary mineral pamygyň emele gelen wagtynda bitum bilen işlenilip

we emele gelen halynyň soňunda dykyzlandyrylýar. Yumşak plitalaryň düzüminde saklanýan bitumyň mukdary 2-6% aralyga çenli bolýar.

Yarym gaty plitalary almak üçin has gaty şertli bitumlar ulanylýar. Munda bitumyň saklanýş mukdary 16...18 göterime çenli bolýar. Bitum esasly baglaşdyryjyly gaty plitalary gidromassalardan taýýarlaýarlar. Gidromassa mineral pamyk bilen bitum emulsiýasyndan taýýarlanylýar.

Sintetiki baglaşdyryjy plitalary, mineral pamygy polimerleriň suwly ergini bilen işlenilmeginiň netijesinde taýýarlanylýar. Yumşak we ýarym gaty mineral plitalary gurluşyk konstruksiýalarynyň ýylylyk izolýasiýasy üçin 60 °C ýokary bolmadyk senagat enjamlarynyň we turba geçirijileriň ýylylyk izolýasiýasy üçin ulanylýar.

Gaty ýylylyk geçirmeýän plitalary 70 °C çenli temperaturasy bolan izolirlenýän üstde ulanyp bolýar.

Gaty mineral önümleriň öndürilişi 4 sany esasy tehnologiýa proseslerden durýar.

1. Pamygyň süýümlerini emulsiýa ya-da pasta görnüşli baglaşdyryjy maddalar bilen baglaşdyrmak.
2. Alnan massadan önüm ýasamak
3. Önümleriň ýylylyk bilen işlenilşi emulsiýalary we pastalary mineral pamyk baglaşdyryjy (emulgator we suw) maddalardan, emulgatorlardan we suw bilen garyşdyryjylarda garmak arkaly taýýarlanylýar.
4. Önümiň galyplanylşy wakuum presiniň kömegi bilen geçirilýar. Ýylylyk abzalynda ol iki sany period arkaly amala aşyrylýar.

Birinji - önüm 110-120°C temperaturada guradylýar. Suwy aýrylan soň ony ýokary temperatura çenli baglaşdyryjy maddalaryň doly we deň ýaýramagy üçin gyzdyrylýar.

Gaty plitalaryň maskalary: 250,300,350,400 – dan ybarat.

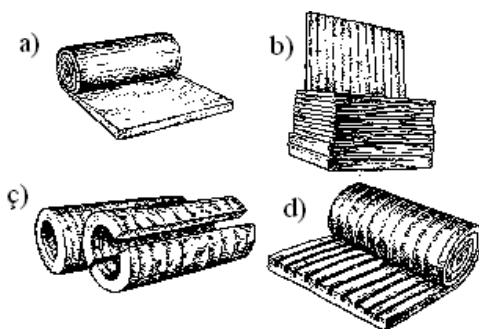
Erediji gazanda 175-180⁰ temperaturada dürli markaly (marka 3 –80% we marka 5-20;) bitum eredilýar. Ondan soň erän bitum kanifol ýelimi bilen garylýar.

Bitum emulsiýasy bilen birlikde kaolin suspenziýasy taýýarlanylýar we massanyň doly gomogenizasiýasy bolýança 40-45 minut garyşdyrylýar. Bitum, kaolin we kanifol garyndylaryndan emulgatorda bitumly emulsiýasy alynýar. Alnan emulsiýany suw bilen garyrlar, onda tä bitumiň 10%-ti galýança dowam edýärler. Şu emulsiýa bilen mineral pamygyň süýümlerini gaýtadan işlenilýär. Emulsiýa pamyga doly siňdirlenden soň garyşdyryja alyumin zäginini goşup ýene-de garylýar.

Plitalaryň galyplanmagy uly bolmadyk basyşyň täsiri astynda wakum preslerinde amala aşyrylýar. Galyplanan 50-55göterim çyglykly plitalary tunel guradyjysyna ugradýarlar. Bu ýerde 140°C temperaturada üýtgetmän saklaýarlar. Mineral önümleri ýaşşiklere ýerleşdirip, taýýar önümleriň ambaryna iberýarlar.

Kombinirlenen usul ýfleýji güýji we merkezden gaçýan güýjiň ulanmagy bilen ýerine ýetirilýär.

Mineral pamykly önümleriň esasy görnüşleri – ýumşak, ýarym gaty we gaty plitalar, skorlupalar (gabyk görnüşli), saraýjy matlar (sur.4)



Surat 4. Mineral pamykly ýylylykizolýasion materiallar

a - woýkok; b – ýarym gaty plitalar; ç – skorlupalar (gabyk görnüşli); d – saraýjy marlar

Mineral pamyk we onuň önümleri gurluşykda giňden ulanylýar. Ýaşayyş jaýlaryň gurluşygynda mineral pamygy diwarlary izolýasiýa etmek üçin we ş. m. ulanylýar. Mundan başga-da şitleri, asbestosementli panelleri izolirlmek ýa-da ýylaltmak üçin ulanylýar.

Senagat gurluşygynda mineral pamyk plita görnüşinde gyzgyn we sowuk turba geçirijileri ýylaltmak üçin ulanylýar.

600 °C temperaturada gyzgyn obýektleri izolirlmek üçin däne görnüşli çig mineral pamyk ulanylýar.

Mineral pamygy we onuň önümlerini ses siňdiriji we izolýasion materiallar hökmünde ulanylýar.

Mineral pamykly önümleriň häsiýetleri

(5-nji tablisa)

Önüm	Dykyzlygy boýunça markasy, kg/m ³	(25±5)°C tem- rada ýylylyk geçirijiligi, Wt/(m·°C)	Berkligiň çägi,MPa		0,002MPa udel agramyň täsirinde gysylmasy, %
			süýünmede	epilmede	
Bitumly plitalar: <i>ýumşak</i> <i>ýarym gaty</i>	100	0,046	-	-	55
	150	0,052	-	-	27
	200	0,056	-	-	24
	250	0,064	-	-	17
	300	0,07	-	-	12
<i>gaty bitumly</i> <i>önümler</i>	200	0,058	-	0,1	6
	250	0,064	-	0,11	6
	300	0,07	-	0,12	6
	350	0,076	-	0,13	6
Sintetiki berkidijili plitalar: <i>ýumşak</i> <i>ýarym gaty</i> <i>gaty</i> <i>ýokary gatylykly</i>	50	0,047	0,008	-	-
	75	0,047	0,008	-	-
	100	0,049	-	-	20
	125	0,049	-	-	15
		0,051	-	-	6
	150	0,052	-	0,25	-
	200				

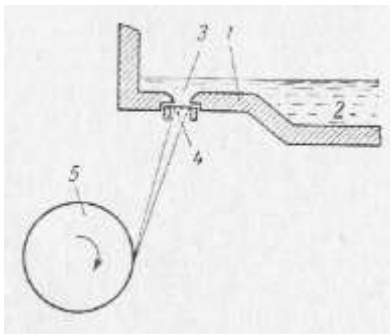
5. Aýnasüýümi we ondan ýasalýan ýylylykizolýasion önümler. Üflemek usuly. Aýna pamykdan ýasalan ýylylykizolýasion önümler

Aýna pamyk eredilen aýnadan süýndürmek usuly arkaly alynan tertipsiz ýerleşen döwülegen aýna süýümlerinden duýan ýylylykizolýasion materialy göz önüne getirýär.

Aýna pamygy öndürmek üçin beýleki aýnalaryň önümçiligindäki çigmallar ulanylýar: kwars çägesi; hekdaş, soda, sulfat we ş.m. Az aşgarly borosilikatly aýnaň düzümi (göterimde); SiO_2 -54; Al_2O_3 -14; B_2O_3 -10; CaO -16; Na_2O -2 we aşgarly düzümi: SiO_2 -71; Al_2O_3 -3; CaO -8; Na_2O -15; MgO -3 peýdalanylýar.

Şu wagtky tehnikada aýna süýümini indiki usullar arkaly alynýar: filýerli, ştabikli, merkezdengaçma we üflemek.

Filýer usuly aýna süýümini almagyň has köne usuly hasaplanylýar. Bu usulda filýerden inçe ýüp görnüşinde aýna massasy aýlanýan barabana dolanylýar. Filýer usulynda ulanylýan gurallar aýna bişiriji peçden we dolanýan desgadan durýar.



Aýna erediji peç polatdan 2-3 metr beýiklikde ýerleşýär. Pejiň howdany akym bilen bişiriji we öndüriji bölümlere bölünýär. Pejiň öndüriji bölümüne metalliki ýa-da keramiki plastina goýulýar. Plastinada 2,5-5mm diametrli filýerli deşikler

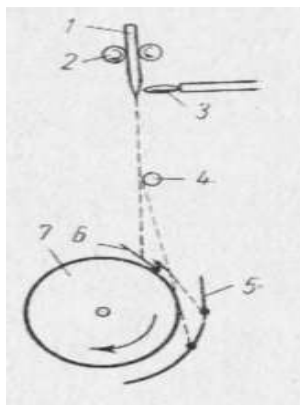
Surat 5. Filýer usuly arkaly aýna süýüminiň öndürilişiniň shemasy

1-peç; 2-erediji bölüm; 3-pejiň öndürijilik bölümi; 4-filýerler; 5-dolaýjy baraban bolýar.

Eredilen aýna massasy öz agramynyň täsirine damja görnüşinde pejiň aşagyndaky filýerlerden akýar we aşak gaçanda öz yzyndan süýümi çekýärler.

Bu süýümler aýlanýan barabana dolanýar. Dolaýjy barabanyň diametri 60-200sm, aýlanma tizligi 150-400 aýlaw/minutda. Filýerli usulyň öndürilijligi 1000-1500 kg ýetýär.

Ştabikli usul arkaly aýna süýüminiň öndürilişiniň tehnologiýasy indikilerden durýar. Aýna taýajyklary-ştabikleri eremek temperaturasyna çenli ýörite gyzdyryjylar bilen gyzdyryp süýndürilýär we aýlanýan barabana dolanýar. Ştabikli usul arkaly aýnasüýümini öndürmek üçin guralyň shemasyna şu aşakdaky degişlidir.



Her bir ştabik aýratyn ýandyryjylar bilen gyzdyrylýar. Aýna ştabigyň ujy ereýänçä gyzdyrylýar. Erginden emele gelen damja aşak gaçýar we yzynda inçe süýümi çekýär. Şol wagt ýörite enjam arkaly gaçma burçuny ölçäp barabana dolanýar. Gatan aýnaň damjasy barabanyň aňyrsyna zyňylýar. Ştabikli usul arkaly 3-12 mk inçe süýümleri almaga mümkinçilik

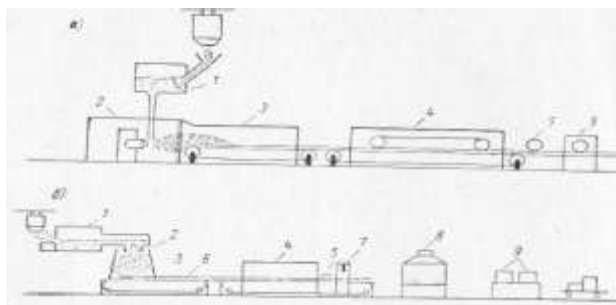
Surat 6. Ştabikli usul arkaly aýna süýümiň alnyşynyň shemasy

1-aýna taýajyklary(ştabikleri); 2-ştabikleri äberiji mehanizm; 3-gazly ýandyryjy; 4-gaçma burçuny ölçýäň enjam; 5-özi doldurýan enjam; 6-şit; 7- baraban.

berýär, şeýle hem onda reňkli aýna süýümleri ýasaýarlar.

Üflemek usul arkaly aýnasüýüminiň alnyşy dürli energogöterijiler bilen aýna ergininiň akymyny süýümlere döwmeklige esaslanandyr.

Üflemek usuly dik we kese görnüşlere bölünýär. Dik usul arkaly alynan aýna süýüminiň hili gowy hasaplanylýar. Mundan başga-da dik usulda has inçe süýüm alynýar. Bu bolsa ondan pes göwrümlü ýylylykizolýasion önümleri almaklyga mümkinçilik berýär, diýmek-has gowy ýylylykizolýasion häsiýetleri. Üflemek usul arkaly aýnasüýüminiň öndüriliş tilsimaty iki sany esasy proseslerden durýar: şihtany ýörite peçlerde eretmek we süýüm almak. Kesgitli himiki düzümlü şihhta aýna erediji peje ýüklenýär. Bu ýerde ol doly ereýär. Şihtanyň ereme temperaturasy $1400-1500^{\circ}\text{C}$ deň bolýar we ol aýnaň düzümine we süýümiň berlen diametrine bagly bolýar. Gowy bişirilen gomogenli aýna massasy peçden imitlendirijilere barýar, ol ýerden ýörite guralyň üsti bilen birnäçe 3-7mm diametrli akymlar görnüşinde akýar.



Surat 7. Aýna süýüminiň üflemek usul arkaly alnyşy

a-kese-üflemek usuly; b-dik-üflemek usuly; 1-aýna bişiriji peç; 2-üfleýji deşikler; 3-süýüm dörediji kamera; 4-ýylylyk bilen gaýtadan işleýän kamera; 5- dik kesýän pyçak; 6-berkidiji maddalary überiji; 7-kese kesýän pyçak; 8-sowadyjy kamera; 9-gaplaýjy.

Aýna süýümiň merkezden gaçma usuly arkaly alnyşynyň tilsimaty indikilerden durýar: peçden akýan aýna massasynyň akymy gyzgyn çalt aýlanýan keramiki diskiň merkezine düşýär. Merkezden gaçma güýjüniň täsiri astynda aýnaň suwuk ergini diskiň üstüne akýar we süýüm görnüşinde syçyraýar. Emele gelen pamyklar (süýümler) sepilip uçmazlar ýaly sentrifuganyň keramiki diski metalliki kožuh bilen haýatlandyrylan bolýar. Şular ýaly süýümler kožuha gysylýarlar, netijede iç ýüzünde ýumşak pamyk halkasyny emele getirýär. Bu bolsa maşynyň tegelek stoluna çökýär, hem-de ol ýerde ony aýyrýarlar we taralara gaplaýarlar. Bu guralyň öndüriligi 0,9-1,0tonna barabardyr.

Merkezden gaçma usulynyň oňat tarapy, ýagny ol eremän galan süýümleri az saklaýar. Ýetmezçiligine bolsa keramiki diskleriniň az wagtlaýyn hyzmat edijiligi degişlidir, ýagny 3-6 sagat mähletli bolýar.

Aýna süýüminiň aýratyn gatlaryny berkitmek üçin ony ýelimleýji maddalar bilen (bitum, sintetiki smolalar) doýurylan kagyz bilen ýapýarlar. Mundan soň aýnasüýümlü materialy aýnaly, asbestli ýa-da kagyzly ýüpler bilen ýörite dikiji maşinlerde dikýärler. Ýarymgaty aýnasüýümlü plitalaryň öndürilişiniň usuly ýokarda aýdylyp geçildi. Mundan maşga-da aýna pamygyndan matraslar we döwülýän fasonly önümler, gabýklar şeýle hem şnurlar we žgutlar ýasaýarlar.

Aýnaly matalary üznüksiz 3-10mk diametrli ýörite dikýän maşinlerde ýasalan aýna süýümlerinden ýasaýarlar. Aýna pamygyndan alnan önümler pes göwrüm agramly we ýokary ýylylykizolirleýji ukyply bolýar.

Aýna pamykdan ýasalan dürli önümleriň göwrüm agramy 50-200 ks/m³ aralyklarda bolýar.

Aýna süýümi we ondan alnan önümleri göwrüm agramynyň pes bolanlygy, pes ýylylyk geçirijilikli we az gigroskopikligi üçin ýylylyk hem-de akkustiki materiallar hökmünde giňden ulanylýar. Aýna süýümi sowadyjlaryň tehnikasyny, howany arassalamak üçin, howaly süzgüçlerde

howany tozanlardan, gazlardan we buglardan goramak üçin ulanylýar.

Aýna matasy ýanmaýan material hökmünde ot öçürijileriň we elektrosepleýjileriň gorag geyimleri hökmünde, şeýle hem tutulary we bezeg üçin önümleri ýasamakda giňden ulanylýar.

Ýokary himiki durnuklylygy sebäpli aýna materiallaryny himiýa senagatynda kislotalary, aşgarlary we himiki aktiw gazlary arassalamak üçin peýdalanylýar.

6.Köpürjikli aýnadan, şlakly erginden we çişirilen dag jynslaryndan ýasalan ýylylykizolýasionly önümler. Köpürjikli aýna.

Köpürjikli aýna diýip aýna poroşok garyndysynyň gazemelegetirijiler bilen ýakylyp alynýan ýokary öýjükli izolýasion-montažly we izolýasion-gurluşyk materiallaryna aýdylýar.

Köpürjüklü aýna beýleki ýylylkizolýasion materiallardan ýokary berklik, pes ýylylykgeçirijilik, ýokary öýjüklilik, suwdadurnuklylyk, ýanmazlyk, öňat sessiňdirijilik häsiýetleri bilen tapawutlanýar. Köpürjikli aýna mehaniki gaýtadan işlenişe aňsat sezewar bolýar: ony pyçgy bilen kesip, deşip, ýitiläp, oňa çüý urup bolýar. Köpürjikli aýna dürli reňklerde alynýar we olar bezeg üçin materiallar hökmünde giňden ulanylýar.

Köpürjikli aýnaň görnüşleri we esasy häsiýetleri
(6 –njy tablisa)

Görkeziji	Köpürjikli aýnaň görnüşleri			
	gurluşyk-izolýasion	montažly-izolýasion	aşgarsyz	çygdan goraýjy
Ortaça dyklylygy	150 - 250	130 - 160	350 - 500	140 – 180
20°C tem-rada ýylykgeçirijiligi, Wt/(m·°C)	0,06 – 0,087	0,055 – 0,07	0,1 – 0,125	0,06 – 0,07
Berkligi, Mpa: gysylmada epilmede	0,8 – 2,0 0,5 – 1,0	0,5 – 0,8 0,3 – 0,4	3 – 5 1,0 – 1,5	0,6 – 0,9 0,4 – 0,6
Ulanmak üçin temperatura, °C	400	400 – (-160)	600	-

Köpürjikli aýnaň **suw çekijiligi** esasy onuň öýjükli gurluşyna bagly bolýar. Onuň suw çekijiligi eger-de öýjükleri biri-biriniň içinden geçýän bolsa 70 – 80% çenli ýetýär (göwrümi boýunça), eger-de öýjükleri bütewi bolsa onuň suw çekijiligi 1 - 10% çenli ýetýär. Bu aýnaň gigroskopikligi örän az.

Eger-de köpürjikli aýnaň üsti çyglykdan goralan bolsa onda onuň **sowuga durnuklylygy** ýokary bolýar.

Köpürjikli aýnaň ýylylyk geçirijiligi ýokary däl – 0,055 – 0,085 Wt/(m·°C).

Köpürjikli aýnaň ähli görnüşleri ýokary biodurnuklylygy bilen häsiýetlendirilýär.

Peýdalanylýan çig malyň görnüşine baglylykda köpürjikli aýnany tehnologiýa prosesiniň iki shemasy boýunça alyp bolýar:

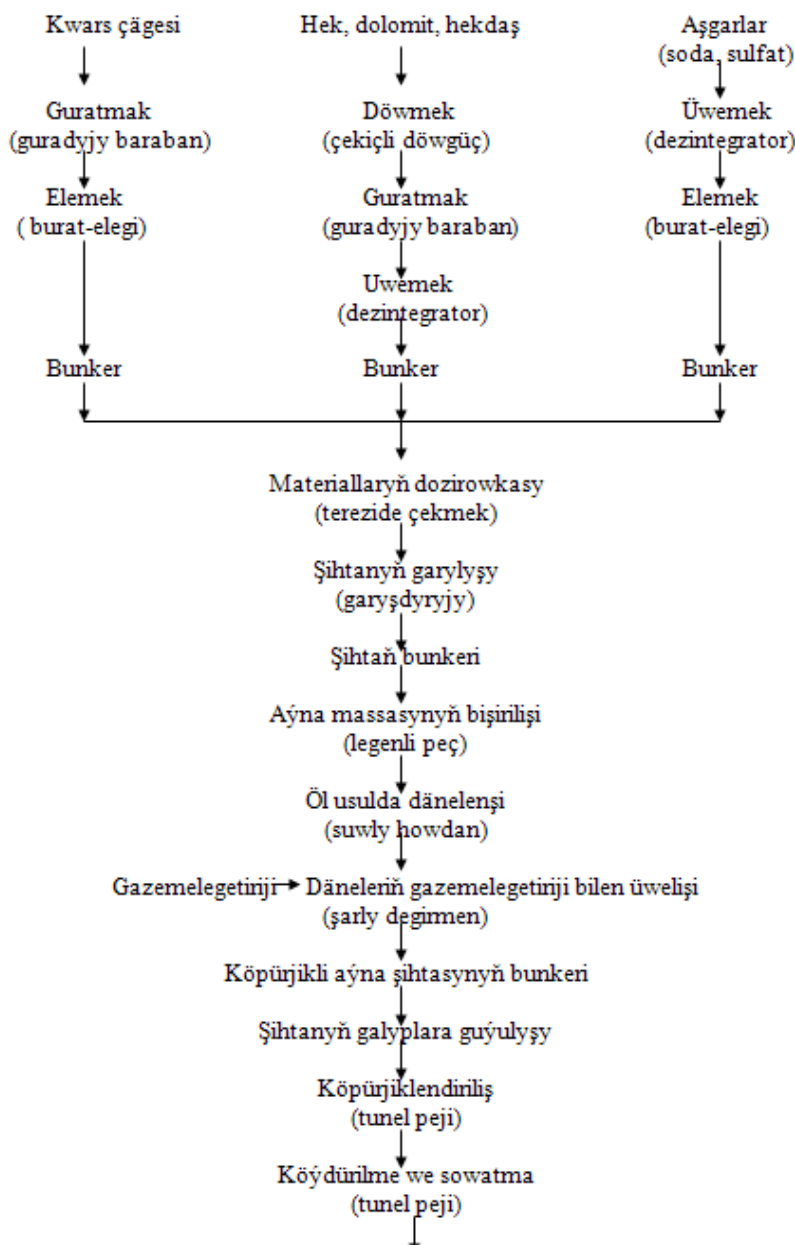
1. Birinji shema boýunça aýna dänelerini alynýar,
2. Ikinji shema boýunça köpürjikli aýna alynýar.

Köpürjikli aýnanyň tehnologiýasynda çigmal hökmünde aýna kombinatynyň galyndylary – listli aýna önümçiliginiň galyndylary ulanylýar. Köpürjikli aýna önümçiliginde ulanylýan listli aýna önümçiliginiň galyndylarynyň himiki düzümi şulardan ybarat, (göterim): SiO_2 -70-73%; Al_2O_3 -1,0-1,6%; CaO -8-9%; MgO -2-4%; Na_2O -15-17%; Fe_2O_3 -1,5% çenli.

Gazemelegetirijiler. Köpürjikli aýnanyň önümçiliginde gazemelegetirijiler hökmünde antrasit, daşkömürli koks, torfly ýarymokis, hekdaşy, mermer, hek, şeýle hem kalsinyň CaC_2 we kremninyň SiC karbidy ulanylýar.

Önümçiligiň prosesi – aýnany owratmakdan başlanýar.

Aýna dänelerinden köpürjikli aýnanyň öndürilişiniň tehnologiýa shemasy



Aýnany kesmek we gyralaryny oňarmak
(sirkulli byçgy)

↓
Taýýar önümiň ambary

*Aýna döwürlerinden köpürjikli aýnanyň öndürilişiniň tehnologiýa prosesiniň
shemasy*

Aýna döwürleri

↓
Ýuwujy

(ýuwujy baraban ýa-da gözenekli legen)

↓
Döwmek

(çekijeli döwgüç)

↓
Elemek

(burat-elegi)

↓
Döwülen aýnaň bunkerini

↓
Gazemelegetiriji → Gazemelegetiriji bilen üwemek

↓
Şihtany galyplara guýmak

↓
Köpürjüklendirmek (çişirmek)
(tunel peji)

↓
Köýdümek we sowatmak
(tunel peji)

↓
Köpürjikli aýnany kesmek we gyralaryny oňarmak
(sirkulli byçgy)

↓
Taýýar önümleriň ambary

Tehnologiki prosesiň shemasy boýunça ilki şihany legende bişirip aýnamassasy alynýar, soňra ony aýna dänelerine öwürýärler.

Granulýaty öndürmek üçin adaty aýna listini öndürýän önümçiligiň zyňnydylary çigmal hökmünde peýdalanýlar.

Legenli peçde aýnany bişirmek üçin çigmallar gowy işlenilýär. Kwars çägesi guradyjy barabanda guradylýar hem-de elenilýär.

Hekdaş toparynyň materiallaryny owradýarlar, onuň üçin çekiç döwgüçleri peýdalanýarlar. Owradylan materiallar guradylýar, soňra bolsa üwelýär we elenýär.

Aşgarly materiallar - soda we sulfat köplenç tokga tutýar. Olary owratmak üçin dezintegratorlar ulanylýar. Aýna şihanyň materiallarynyň däneleriniň ululygy aýna doredijiniň tizligine täsir edýär. Legenli peçlerde aýnany bişirmek üçin çägäň 0,25-0,50mm diametrli ölçegli däneleri iň amatly bolup durýar. Şonuň üçin uly öwradylmak däneler aýrylmaly. Onuň üçin bolsa çigmal materiallary üwelenden soňra burat-elegiň kömegi bilen elenýärler. Aýna şihanyň şeýdip taýýarlanan komponentleri bunkere barýar. Mundan soň aýna şihany taýýarlanýar. Aýna şihanyň düzüminiň hasabyny listli aýna ýaly hasaplanýar. Aýna-şihanyň taýýarlanylşynyň prosesi onuň aýry-aýry bölekleriniň agramlarynyň terezide çekilmeginden we garyşdyrylmasyndan saklamak üçin bunkere ýüklemekden, ýa-da göni legenli peje guýmakdan ybarat.

Aýna-şihany garmak üçin barabanly we başga-da garyşdyryjylar ulanylýar. Şihany legenli peçlerde bişirýärler. Suwuk aýna massasy pejiň öndüriji bölegindäki deşikden çykarylýar. Aýna massasy 1000⁰C temperaturada pejiň aşagynda ýerleşýän kiçenrak suw howdanyna düşýär. Ol ýerde ol dänelere öwrülýär.

Köpürjüklü aýnany almak üçin şihana soňky taýýarlanylşy iki usulda-da meňzeş bolýar. Birinji shema boýunça aýna däneleri we aýna döwmeleri ikinji shema

boýunça owradylýar we gazemelegetiriji bilen garyşdyrylýar hem-de biri-birleri bilen garyşdyrylýar.

Aýna poroşogyny we gazemelegetirijini üwemek we garyşdyrmak prosesi şar degirmeninde amala aşyrylýar. Emma şihpany aýratyn garyşdyryjyda-da garylýar. Aýna poroşogynyň we gazemelegetirijiniň reňksizligi köpürjikli aýnanyň köpürjikenmesine we aýratynlyklaryna täsir edýär. Şihpanyň bölejikleri ýuka boldugyça şonça-da material birmeňzeş we berk bolýar.

Aýnany we gaz emelegetirijini owratmakaň 3600-6400 deşik/sm²-ly elekden geçirmek maslahat berilýär. Aýna poroşogy we gazemelegetirijini keramiki ýa-da futerowkaly enjamly degirmenlerde üwelýär. Demirden ýasalan degirmenlerde şihpa hapalanýar.

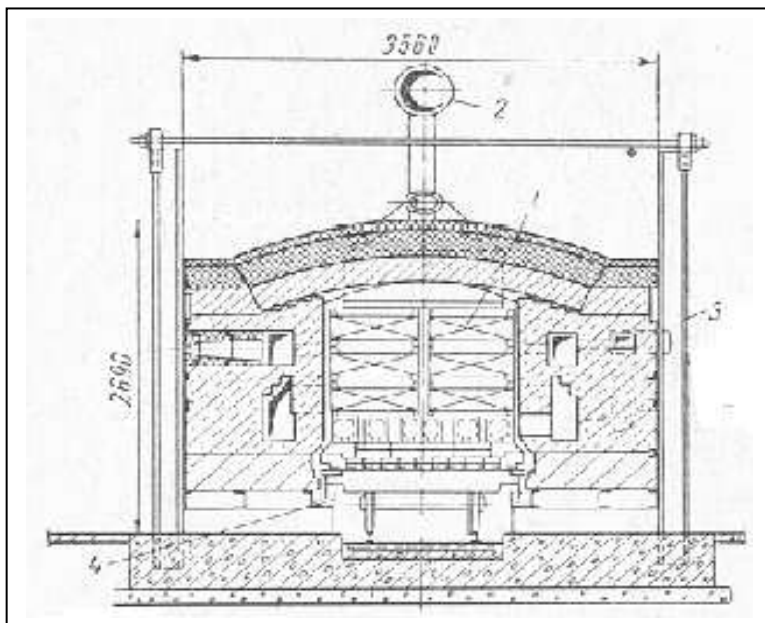
Aýna şihpany çişirmek prosesi esasy operasiýa bolup durýar. Onuň netijesinde ol öýjükli gurluşa eýe bolýar. Şihталaryň çişirmesiniň ölçegi 500x500x120mm we başgalar gyzgyna çydamly polatdan galyplarda amala aşyrylýar. Galyba guýmazdan ön galybyň içini hek suspenziýasy bilen çalynýar-umuny köpürjikli aýna demire ýelmeşmez ýaly edilýär.

Çişirmäniň, gyzartmanyň we sowatmanyň düzgüni şihpaň, gazemelegetirijiň berlen göwrüm agramyna we öýjükleriň ölçegine, gyzyp tutluşýan gatlagyň kütüligine we blogyň ölçegine bagly bolýar. Adatça çişirilme prosesi 700-900⁰C temperaturada geçýär. Temperaturanyň ýokarlandygyça aýry bölejikler ýumşaýar we gyzyp tutluşýar. Şunda massa birnäçe kiçelýär. Şu döwürde aýna massanyň şepbeşikligi ulalýar. Soňky gyzyrdymadan soň onuň şepbeşikligi kiçelýär we gazemelegetirijiniň dargamagy ýa-da ýanmagy başlanýar. Çykýan gazlar aýna massada öýjükler döredýärler, öýjükleriň diametri gyzgynyň ýokarlandygyça we aýna massasynyň şepbeşikligi peseldigiçe ulalýar, netijede bütün massanyň göwrümi ulalýar.

Massa belli bir göwrüme ýetende dörän öýjükleriň düzüminiň berkemesi we materialyň berkemesi geçýär.

Köpürjikli aýnanyň çişmesiniň esasy parametri bolup temperatura hem-de onuň täsiriniň wagty degişli bolup durýar. Diýmek bu parametrleri üýtgedip köpürjikli aýnanyň göwrüm agramyny we başga alamatlaryny üýtgedip bolýar.

Gazdörediji aýna şihlalary köpürjiklendirmek hem-de alynan bloklary dyzartmak üçin durnuksyz işleýän tunel peçleri peýdalanylýar.



Surat 8. Köpürjikli aýnany ýakmak we köpürjiklendirmek üçin tunel peji

*1-köpürjikli aýna şihlaly wagonetka;
2-howageçiriji; 3-pejiň karkasy; 4-çägeli dyky.*

Köpürjiklenýän materialyň we gyzgyn gazlaryň hereketiniň üýtgemesi bir ugurda geçýär. Peçler gazda ýa-da suwuk ýangyçlarda işleýärler. Tunel pejiň uzynlygy 80-100m, termiki işlemäniň umumy dowamlylygy 20 bolsa sagada deň bolýar.

Köpürjikli aýnanyň gyzmasy we köpürjiklenmesi 2 sagat dowam edýär, sowamasy 16 sagat. Pejiň öndürjiligi (ýylda) 12-15 m³. Şihta haýaljakdan gyzdyrylsa uglewodorodly gazlary döredijileriniň ýanmagynyň netijesinde döreýän gazlar gyzarmadyk şihtadan wagtyndan ön uçýarlar. Bu pursatda blogyň üstünde köpürjiklenmedik galyň gat döreýär. Şihta tiz gyzdyrylanda ol ereýär we blogyň üstünde ýuka aýnadan gatlak döreýär. Ol gatlak bolsa gazlaryň çykmagyna päsgel berýär.

Gyzdyrylandan soňra önümleriň iň ýokarky temperaturasynda saklanmagy gerek. Soňra 600⁰C temperatura çenli birden sowamasy gerek. Şu döwürde köpürjikli aýnanyň düzüminiň bellenmesi geçýär.

Sowatma pejiň has sowugrak ýerlerindäki howa bilen geçirilýär. Sowatmaga berilýän howanyň temperaturasy 150-200⁰C temperatura bolmaly.

Mehaniki işlemekde sökülen görnüşlerde alynýan bloklar, deň burçlara we granlara eýedir. Olaryň ölçegleri 1000x500x125, 500x500x125mm we başgalara deň bolup bilýär. Bloklary kiçi ölçegli ýa-da kemçiligi tapylanda (jaýryklyk, uly rakowinalar we başgalar) kesýärler. Köpürjikli aýna gymmat alamatlaryň toplumy bilen üpjün edilen. Ol alamatlar: ýokary öýjüklilik, pes ýylylykgeçirijilik, möhüm berklik, oda çydamlylyk, suwa çydamlylyk, oňat sessiňdirijilik, kesýän gurallarda ýeňil işlenmeklik, dürli reňkli materiallary almak mümkinçiliklerden ybaratdyr.

Köpürjikli aýnanyň suw siňdirijiligi 5 göterimden ýokary bolmaly däl. Köpürjikli aýna gazy we bugy geçirmeýär. Oda çydamlylygy boýunça köpürjikli aýna ýanmaýan materiallara degişlidir. Köpürjikli aýna işlenmäge amatly, mehaniki gurallarda we el gurallar bilen kesip bölekläp bolýar.

Köpürjikli aýnany dürli reňklerde öndürüp bolýar. Onuň üçin oňa reňkli aýna goşýarlar.

Öýjükli aýna gurluşykda ýylylygy saklaýan, akustiki we başga zatlar üçin peýdalanylýar. Ýylylyk geçirmeýän

material hökmünde köpürjikli aýnany ýylylyk şertlerde peýdalanylýar.

Köpürjikli aýnanyň ýokary berkligi we ýylylygy geçirmeýänligi sebäpli ol demirbeton panelleri ýylatmak üçin ulanylýar. Ses ýuwdujylygy hem görnükçiligi boýunça köpürjikli aýnany konsert zallarynda, radiostudiýalarda ulanmaga mümkinçilik berýär.

7. Perlitiň we wermikulityň esasy önümçiligi, onuň häsiýeti we gurluşykda ulanylyşy. Keramzit çagylyň fiziki-tehniki häsýetleri

Emeli ýylylykizolýasion materiallaryň arasyndan çişen perlit, wermikulit we şlaklar giňden ulanylýar.

Çişen perlit – bu öýjükli seçelenip duran material. Muny tebigy perlitiň şahta pejinde 900-1200°C temperaturada ýakyp alýarlar. Çişmek bolanda bu haçanda tebigy mineral gyzdyrlanda düzümden suwuň bugaryp çykmagy netijesinde mineralyň ýumşap çişmegine, göwrüminiň ulalmagyna aýdylýar.

Perlit çägesi ýylylyk izolýasion önümlerini taýýarlamak üçin ulanylýar.

Çişirilen perlit dolduryjy hökmünde akustiki ştukaturkalarda ulanylýar.Çişirilen perlit raýat we senagat gurluşygynda, metallurgiýada we metally guýmak önümçiliginde, energetikada, oba hojalykda we halk hojalygynyň beýleki pudaklarynda giňden ulanylýar.

Gurluşyk senagaty çişirilen perlitiň iki görnüşini öndürýär: perlit çägesi (bölejigiň ölçegi 5mm çenli) we perlit çagyly (bölejikleriň ölçegi 5 – 20mm çenli). Perlit çagyly ýylylyk izolýasion material däl. Bu materialy dolduryjy hökmünde ýeňil betonlaryň önümçiliginde ulanylýar, şol sebäpden bu materialyň tehnologiýasyna bu kitapda seredilmeýär.

Standartlara baglylykda çişirilen perlit çägesi 75 – 500 çenli markalarda göýberilýär. Onuň ýylylyk geçirijiligi 0,047 – 0,093 Wt/(m.°C) çenli. Ýylylyk izolýasiýa üçin ulanylýan perlit çägäniň dökülme dykzlygy $80 - 120\text{kg/m}^3$, has agyr çäge ($\rho_H=150 - 300\text{kg/m}^3$) ownuk dolduryjy hökmünde ýeňil betonlarda ulanylýar.

Çişirilen perlit çäge ýokary öýjüklili gurluşy bilen häsiýetlenirilýär; umumy öýjüklilik ,däneleriň arasyndaky boşluklar hem göz önüne tutulsa - 90 -98% çenli.

Çişirilen perlit oda durnukly, himiki inertli, biodurnukly we yssyz.

Çişirilen perlitniň *suw siňdirijiligi we gigroskopikligi* ýokary, bu onuň ýokary öýjüklili gurluşy bilen düşündirilýär.

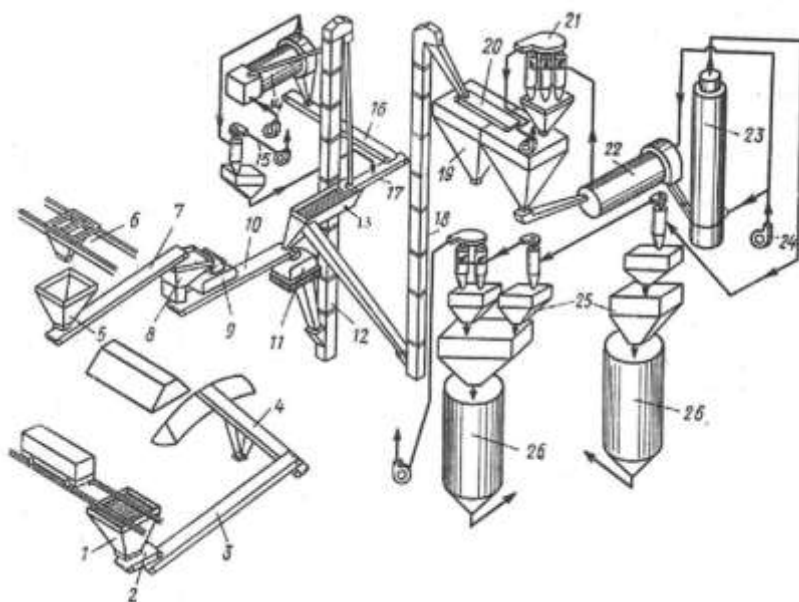
Çişirilen perliti dag jynslary bolan wulkaniki emele gelen –wulkaniki aýnalary ilki bilen gerek bolan fraksiýa çenli ýenjilip, soňra bolsa ol ýenjilen önüm ýakylýar.

Çişirilen perlitiň önümçiligi şahtaly,aýlanýan turbaly peçlerde, gaýnaýan p-eçlerde amala aşyrylýar (sur.9).

Perlitiň hilini gowylandyrmak üçin ilkinji alynan jynsy ýylylygyň täsiri bilen üstünde iş geçirilýär. Iki sapar ýakmaklyk prosesi,düzümünde artyk mukdarda „effektiv“ suw bar bolan çig mallarda geçirmek gerek. Çişirilen perlitli çäge dik turbaly şahta görnüşli peçlerde amala aşyrylýar. Çagyl bolsa kese aýlanýan peçlerde amala aşyrylýar. Perliti çişirmek üçin şahtaly peçleriň içki diametri 0,5 – 1,5m çenli, uzynlygy bolsa 6 – 10m çenli.

Perliti gurluşykda esasan dolduryjy hökmünde ýakylmaýan we ýakylýan materiallard ulanylýar. Ýakylmaýan önümlerde berkidiji hökmünde bitum, sement, suwuk aýna, gips, polimerler ulanylýar.

Bitumly perliti çişirilen perlit çägäni we bitumy garylyp we şeýle-de asbest goşundyly ýa-da goşulman taýýarlanýar. Çişen perlit bilen bitumyň gatnaşygy agramy boýunça 1 : (1 – 1,5) golaý ýa-da göwrümi boýunça 1 : (6 – 9) golaý.



Surat 9. Çişirilen perlitiň önümçiliginiň tehnologiki shemasy

1- kabul ediji bunker; 2- asylygy iýmitlendiriji; 3- lentaly konweýer; 4- weýer görnüşli konweýer; 5 – kabul ediji waronka; 6- kran; 7 – plastiki transporter; 8- gözenek; 9 – çekiçli owradyjy; 10 – lentaly konweýer; 11- owradyjy; 12, 18 – elewator; 13-grohot; 14 – barabanly guradyjy; 15 – tüsse gazlary arassalaýjy sistema; 16,17 – lentaly konweýer; 19 – bunkerler; 20 – rewersiwli transporter; 21 - tüsse gazlary arassalaýjy sistema; 22 – aýlanýan peç; 23 – çişirmek üçin dik peç; 24 – wentilýator; 25 – sowadyjy sistema; 26 – siloslar.

1m³ taýýýn ýylylyk izolýasiýasy üçin bitumy sarp edilmegi 150 – 250kg, perlitiň sarp edilişi 1,6 – 2m³. Bitumly perlitiň fiziki-mehaniki häsiýetleri 7-nji tablisada görkezilen.

Bitumly perlit ýylylyk izolýasion turbageçirijilerde we üçeksiz basyrgylarda ulanylýar.

Bitumly perlit önümleriň fiziki-mehaniki häsiýetleri

(7-nji tablisa)

Görkezijileriň ady	Guradylan ýagdaýyndaky dykzlyk, kg/m ³			
	350	400	450	500
Berklik, Mpa: <i>gysylmada</i> <i>epilmede</i>	0,25 0,1	0,35 0,15	0,4 0,2	0,5 0,2
24sagadyň dowamynda göwrümi boýunça suw çekijiligi, %	5	5	3	2,5
Ýylylyk geçirijiligi, Wt/(m·°C)	0,099	0,11	0,12	0,13

Sementli perlit önümleri çişirilen perlit çägeden, portlandsementden we V, VI sortly hüžžerdilen asbestden taýýarlanylýar.

1m³ perlit çägesi üçin sementiň sarp edilişi 125 – 135kg we 35kg golaý asbest goşulýar. Garyndy ergin garyjylarda garylyp 0,05Mpa basyşyň täsirinde preslenýär. Sementli perlit önümleriň dykzlygy 300 – 400kg/m³, epilmede berkligiň çägi 0,25 – 0,5Mpa we ýylylykgeçirijiligi 0,079 – 0,093Wt/(m·°C). Bu önümler senagat enjamlary üçin we 600°C temperatura çenli turbageçirijileriň üsti üçin ulanylýar.

Perlitlipolimer önümleri çişirilen perlit çägeden we sintetiki polimerlerden (inden-kumaronly, moçewinoformaldegidli, fenolformaldegidli smolalar) alynýar.

Perlitlipolimer önümler ýokary berk we suwa durnukly materiallardyr. Bu önümleri ýyladyjy hökmünde ýeňil panellerde we basyrgylarda ulanylýar.

Keramoperlit bu – ýakylýan perlit önümleriniň toparyna degişli esasy materialdyr. Bu önümi 50 – 60% çenli çişirilen perlit çägesi bilen 40-50% laýdan taýýarlanýar.

Keramoperliti seneget peçleriň we enjamlaryň üstüniň ýylylykizolýasiýasy üçin ulanylýar.

Çişen wermikulit – emeli material, ýagny wermikulity ýakyp alynýar. Wermikulit 1000-1100 °C temperaturada kristallizasion suwy bugaryp derrew çişýär.

Wermikulityň öndürilişiniň shemasy şu aşakdaky operasiýalar boýunça geçýär:

1. tebigy wermikulity döwürlemek
2. guratmak
3. şahtaly we aýlanýan peçlerde ýakmak we sowatmak.

Çişirilen wermikulitde berkidijiler hökmünde bitum, suwuk aýna, portlandsement, palçyk, diatomit we olaryň kombihasiýalary ulanylýar.

Çişen wermikulit balygyň gabygy ýaly sary-gyzyl reňkinde bolýar we onuň däneleriniň iriligi 5-15 mm deň. Wermikulit 1100 °C temperaturada dargap başlaýar, şeýle hem 1300 °C çenli temperaturany galdyrsaň ol eräp başlaýar. Wermikulit has ýeňil betonlarda doldyryjylar hökmünde ulanylýar. Giňden ýaýradylan önümleriniň häsiýetleri 8-nji tablisada görkezilýär.

Çiştirilen wermikulitden taýýarlanan önümleriň esasy häsiýetleri
(8-nji tablisa)

Önümiň görnüşi	Ortaça dykzlygyk g/m ³	Ýylylyk gaçirijiligi Wt/(m·°C)	Berkligi,MPa		Ulanylyş temperatura ,°C
			Gysylmada	Epilmede	
Bitumly wermikulit: önümlerde monolit izolýasiýada	250....310	0,08	-	0,2...0,25	-50 +60
	500....600	0,09...0,11	0,4....0,6	0,2...0,25	-50 +60
Keramowermikulitli	300....400	0,07...0,09	0,5...1,0	0,2...0,5	1100 çenli
Suwuk aýnaň esasynda wermikulit önümler	250....300	0,07...0,09	0,4...0,6	0,2	500 çenli
Asbestowermikulitli	250....350	0,07...0,09	-	0,18...0,26	-
Sementowermikulitli	400....500	0,08...0,1	0,5...1,0	-	1100
Strunit	100....150	0,05...0,06	-	-	50 çenli

Wermikulit şahtaly we turbaly peçlerde ýakylýar. Bularyň içinde turbaly peçler has effektiwli. Çişirilen wermikulitiň dykzlygy 60 -200kg/m³, temperatura durnuklylygy 1100°C çenli.

Çişirilen wermikulitden organiki we organiki däl berkidijileri ulanylyp dürli önümler galyplanýar. Organiki däl berkidijilerden durýan önümler uly dykzlykly bolýar. Olary ýokary temperaturaly ýerlerde ulanylýar. Organiki berkidijileriň kömegi bilen ýeňil önüm alyp bolýar, emma olaryň temperatura durnuklylygy pes bolýar. Wermikulit önümleriň ulanylyş temperaturasy düzümindäki berkidijä bagly: bitum üçin 60°C, suwuk aýna üçin 500°C, portlandsement üçin 1100°C.

Keramzit - bu aýlanýan peçde ýeňil ereýän toýunlary çişmek temperaturasyna çenli ýakyp alynýan emeli materialdyr. Onuň bölejikleri tegelek görnüşinde bolýar.

Keramzity almak üçin ulanylýan toýunly jynslar 6-10 göterim demir okisini saklamaly. Egerde CaO-nyň mukdary (3% çenli) az bolsa onda toýunyň düzümi keramzity öndürmek üçin hiliniň pesligini aňladýar. Mundan başga-da keramzity öndürmek üçin ulanylýan toýun 1100 – 1300 °C temperaturada çişmeli we öýjükli gurluşy emele getirmeli.

Toýunlaryň gowy çişmegi üçin onuň düzümine: agaç gyryndysy, kömür, mazut, nebit, kerosin goşýarlar.

Ýeňil ereýän toýunlar ýakylanda çişmek prosesini geçirmek üçin 2 sany şerti ýerine ýetirmeli:

1. toýunda gaz bölüp çykarýan mineral düzümi bolmaly.
2. gaz bölünip çykýan wagty gyzdyrylan toýun belli bir şepbeşiklige eýe bolmaly. Ýagny bölünip çykýan gazlary saklamagy başarmaly.

Toýunly massanyň çişmeginiň, ýa-da çogmagynyň esasy sebäpleri şu aşakdakylardan durýar:

1. toýunyň düzümindäki saklanylýan demir okislerini dikeltmek hem-de şonuň bilen birlikde okis we iki

okis uglerod görnüşinde gaz şekilli önümleri bölüp çykarmak hem-de şeýlelik bilen ýumşadylýan materialy çogdurmak

- a) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow 2\text{FeO} + \text{CO};$
- b) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow 2\text{FeO} + \text{CO}_2;$

Jemi $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow 4 \text{FeO} + \text{CO}_2.$

- 2. Kükürtli demirden ýa-da CaSO_4 -den kükürtli gazlary bölüp çykarmak.
- 3. Toýundaky mineral dargadylanda himiki baglanan suwy bölüp çykarmak.
- 4. Ýokary temperaturada demir okisiniň emele gelen aşgar buguny gysyp çykarmak.

Keramzity taýýarlamagyň prosesi indiki esasy operasiýalardan durýar:

- a) palçykly çig maly gazyp almak
- b) çig maly gaýtadan işläp başdaky ýarymfabrikatlary taýýarlamak
- c) keramzity köýdürmek we sowatmak.
- d) Seçip almak we gerek bolan ýerinde dolduryjylary doly üwemek.

Fiziki-mehaniki häsiýetlerine we başdaky çig malyň çişmegine baglylykda keramzityň öndürilişiniň 4 usuly bar:

- 1. Plastiki
- 2. Döwmek
- 3. Gury
- 4. Öl.

Şu 4 usullaryň arasyndan iň ýeňil hem-de amatly diýilip döwmek usuly hasaplanylýar. Munda daş dykyz görnüşli ýa-da çala guradylan toýunly jynslary döwülýär. Bu jynslaryň gowy çişmeklik ukyby bolmaly, sebäbi çişirmeklik ukybyny artdyrmak üçin goşulýan goşundylary garmak gadagan edilýär.

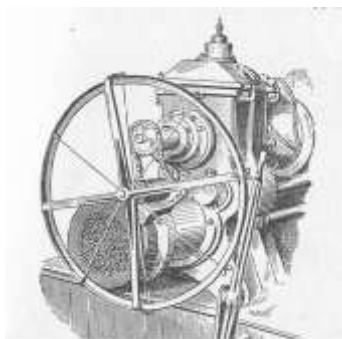
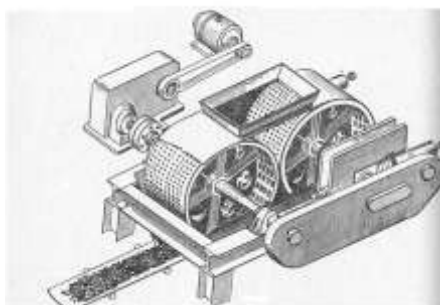
Keramzity emele getirýän formalaýjy desgalara şu aşakdakylar girýär:

1. Deşikli formalajy walslar.
2. Press-walslar

Keramzityň önümçiliginde esasy üns berilmeli zat bu gyzdurma tizligidir

Toýuny haýaljakdan gyzdyrsaň temperaturany beýgeldip, gowy çişmekligini alyp bolanok. Eger-de tersine derrew gyzdyrsaň, onda palçygyň çişmek prosesi doly talaba laýyk gelýär.

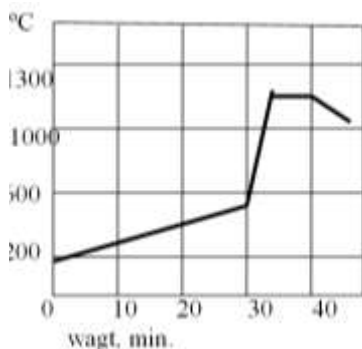
Surat 10. Toýunly žgutlar çykýan plita munştugyň görnüşleri



Surat 11. Deşikli galyplaýjy walslaryň umumy görnüşi

Surat 12. Plita-munştuk

bilen berkidilen presiň umumy görnüşi



Surat 13. Keramzity almak üçin köýdürilýän palçygyň egrisi

Çyzgyda görüşimiz ýaly pes temperaturada keramzity alyp bolanok, emma temperatura beýgelende derrew çişmek prosesi amala aşýar.

Keramzit çagylyň guradyşy we köýdürilşi

Keramzit gury we şliker usulynda öndürilende alynan önüm guradylmaýar. Emma plastiki usulynda öndürilen önüm guradylýar. Sebäbi käbir toýunlar (palçyklar) ýokary temperaturaly zona salynanda böleklere dargýarlar. Käbirleri bolsa tersine çişmeklik ukyby gury ýagdaýdan çygly ýagdaýynda güýçli bolýar. Şonuň üçin önümiň guradyşy bir naçe tejribeleriň üsti bilen amala aşyrylýar. Guratmak prosesini geçirmek üçin gowy enjamlaryň biri bolup "guradyjy baraban" hyzmat edýar. Keramzityň önümçiliginde guradyjy barabanyň aýlanýan peçden çykýan gazyň ýylylygy bilen guzdyryp bolýar.

Aýlanýan peçde keramzit köýdürlende suwuk, gaty we gaz şekilli ýangyçly şlak ulanylýar

Gaz – tebigy we generatorly ;

Suwuk – mazut, solýar ýagy ;

Gaty – kömür tozanlary.

Peji A klasly şamot kerpiji bilen futýerka edilýär. Pejiň içinde geçýan proseslerine görä 4 zona bölýarler:

1- materialy guratmak zonasy.

Bu zonada materialda galan çiglygy aýyrmak prosesi geçýar. Bu zonada tüseli gazyň temperaturasy 700-900 °C, material bolsa 40-250 °C çenli gyzdyrylýar.

Guratmak zonasynadan material guzdyryjy we himiki reaksiýa geçýan zonasyna ugradylýar.

2-guzdyryjy we himiki reaksiýa geçýan zona. Bu zonanyň başynda tüseli gazlaryň temperaturasy 950 °C, ahyrynda bolsa 1100-1130°C temperatura deň hem-de material 250-den 880-900°C temperatura çenli gyzdyrylýar. Zonada fiziki-himiki täsirleşmeleriň çylşyrymly kompleksi bolup geçýar: degidrotasiýa we dekarbonizasiýa, organiki galyndylaryň okislenmesi. Bu zonanyň beýikligi umumy uzynlykdan 20-30 göterim möçberi tutýar. Gyzdyryjy zonadan material çişiriji zona barýar.

3- çişiriji zona. Bu zonada tüseli gazlaryň temperaturasy 1100-1250 °C temperatura deň. Material 900-den 1150°C temperatura çenli gyzdyrylyp çişirilme prosesiniň dowamy 10-12 minuda deň bolýar. Çişirilme zonasynyň uzynlygy 15-20 göterime deň. Çişirilen soň keramzit gatadyjy zona (4-nji zona) iberilýar. Bu zonanyň uzynlygy pejiň umumy uzynlygyny göz önüne tutaňda 5 göterime deň. Mundan soň sowatmak üçin sowadyja iberilýär. Geçirilen birnäçe tejribeleriň netijesinde keramzityň iň oňat hilini almak üçin ony başgançak görnüşinde sowatmaly. 1250°C–dan 800°C temperatura çenli keramzity çalt sowatmak bolýar. 800°C temperaturadan soň bolsa ony haýaljakdan sowatmaly.

Keramzitiň häsiýetleri we ulanylyşlary

Keramzitiň öýjükleriniň ölçegi – maýda 1mm, iri- 3-5 mm çenli bolýar. Göwrüm agramy 400-700kg/m³ ýylylyk izolýasionly keramzitobeton diwar panelleriniň daşgy çalgysy hökmünde ulanylýar. Göwrüm agramy 1200-1800kg/m³ bolan konstrurkiwli keramzitobeton armirlenen we armirlenmedik ýaşaýyş we senagat gurluşygynyň konstruksiýalaryny ýasamak üçin ualanylýar.

(9-njy tablisa)

Markalar	Materialyň göwrüm agramy, ρ_0 (kg/m ³)	Materialyň gysylmada berkligiň çägi R_{gys} , (kg/sm ²)
250	250 çenli	2
300	251/300	9
350	301/350	10
400	351/400	14
500	401/500	25
600	501/600	30

Palçykly jynslaryň çogmagynyň koeffisiýenti görkezijiniň göwrüminiň köydürilenden öňki we soňky göwrümine bolan gatnaşygyna deňdir. Keramziti öndürmek üçin 2,5 we ondan ýokary bolan koeffisiýentli palçyk jynslary ulanylýar. Suwuk garyndylaryň çişmeklik koeffisiýenti 2-3 esse artdyrylýar.

Plastiki usul –bu keramziti öndürmek üçin ulanylýan usullaryň biridir.

Ýeňil ereýän toýunlaryň tebigatda ýerleşişine hem-de çyglyk saklaýanlygyna görä birmeňzeş bolmadyk gurluşy hem-de düzümi bolýar. Şonuň üçin şular ýaly toýunly çyg malyň oňat çogmaklygyny gazanmak üçin onuň tebigi gurluşyny dargadyp birmeňzeş düzüme getirmeli. Toýuny gaýtadan işlemek üçin dürli enjamlar ulanylýar walslar, begunlar, garyjylar. Plastiki usulynda keramzitiň öndürilişi hem-de dänelerini taýýarlamak üçin bir näçe ýollar ulanylýar.

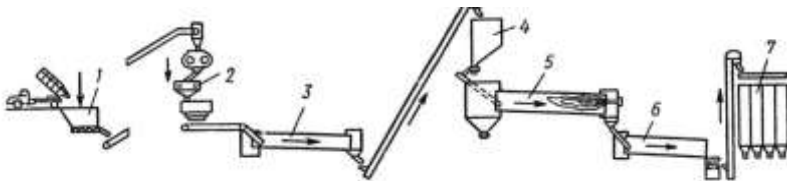
1. Kerýerlerde toýunyň gazylyp alnyşy
2. Ýeňikli äberji
3. Çogmaklyk prosesini aňsatlaşdyrýan garyndylar
4. Iri üweýän walslar
5. Inçe üweýän walslar

6. Däneleriň taýýarlanylşy (Lentaly presde ýa-da deşikli walslarda)
7. Däneleri guratmak
8. Aýlanýan peçde keramziti köýdürmek
9. Keramziti sowatmak
10. Taýýar önümi fraksiýa boýunça bölmek
11. Taýýar önümi amabra ugratmak.

Plita – munştugyň diametri 10-15 mm. Toýun walkalaryň arasyna düşüp deşiklere gysylýar we kalbasa görnüşli walkalaň içine barýar.

Gury usuly arkaly öndürilýän keramzitiň düýp manysy, ýagny toýunly çyg mal üwelen görnüşli ýagdaýynda bolsa ony guradyrlar we soňra un görnüşinde üwelýär.

Inçe üwelen 3-5 göterimli palçyk uny granulýatordan geçirilýar. Bu ýerde suwuň damjasy gury dänelenýän un görnüşli madda geçýär. Şonda goýy palçyk tokgalygy emele gelýär. Granulýatoryň dinamiki güýjiniň täsiri astynda toýun palçyk gury unyň üstünde tovlanyp ulalýar we şar görnüşli dänä öwrülýär. Gury uny dänelemek üçin barabanly we tarekaly däneleýji ulanylýar. Däne emele gelenden soň material guradylýar we köýdürilýär. Dänelenen önümiň köýdürilişi ýörüte aýlanýan we gaýnaýan gatlakly peçlerde amala aşyrylýar.



Surat 14. Keramzit çagylyň plastiki usulynyň tehnologi shemasy

1- iýmitlendiriji; 2- palçygy gaýtadan işleýji enjam; 3 – guradyjy baraban; 4-peçiň bunkeri; 5 – aýlanýan peç; 6 – sowadyjy; 7- çagylyň bunkeri.

**8. Ýylylyk izolýasion öýjükli beton. Öýjükliligi boýunça
klassifikasiýasy, häsiýeti, çig malyň görnüşi
taýýarlanyşynyň usullary.
Gazobeton önümleriniň taýýarlanylyşynyň
tehnologiýasy. Agloporit**

Öýjükli betonlar hem-de selikatlar diýip deň ýaýradylan howaly öýjükleriň gatan berkidiji maddalardan durýan emeli Daş materiallara aýdylaýar. Öýjükli betonlary ilki bilen öýjükli strukturany almak üçin 2 görnüşe bölýärler.

1. Gazobeton
2. Penobetonlar

Mundan başgada öýjükli strukturany materiallaryň düzümindaki suwy bugardyp hem alyp bolýar. Ulanylýan berkidiji maddalaryň görnüşlerine görä indiki öýjükli betolary alyp bolýar.

1. Sementiň esasynda – penobeton, gazobeton
2. Hekli berkidijileriň esasynda – penosilikat we gazosilikat
3. Magnezial berkidijileriň esasynda – penomagnezit we gazomagnezit
4. Gipsi berkidijileriň esasynda – penogips, gazogips

Gatamak usuly boýunça öýjükli betonlar 2 görnüşe bölünýär:

1. Hakyky (tebigy)
2. Emeli (ýasama)

Hakyky gataýan öýjükli betonlar atmosfera şertinde saklananda gataýar, emeli gatamasy bolsa suw bugunyň täsirinde ýokarlandyrylan temperatura şertinde gaýtadan işlenende ýuze çykýar.

Gaytadan işlemeklik 2 görnüşde bolýar:

1. Awtoklawly; $P=1\text{ atm}$, $t=100\text{ °C}$ -den ýokary.
2. Awtoklawly däl; $P=1\text{ atm}$ -n kiçi, $t=25-100\text{ °C}$.

Şuňa laýyklykda betonlar: armirlenen we armirlenmedik görnüşinde bolýar.

Öýjükli betonlaryň häsietine we ulanylýan erlerine baglylykda şu aşakdaky toparlara bölünýar:

1. Ýylylyk izolýasiýaly .
2. Ýylylyk izolýasiýa-konstruktivli.

Ýylylyk izolýasionly betonlaryň göwrüm agramy (1000 kg/m^3 -den kiçi), ýylylyk geçirijilik koefisienti we ýeterlikli gatylygy boýunça tapawutlanýar.

Fiziki –mehaniki ýylylyk fiziki häsiýetleri

Öýjükli ýylylyk izolýasion betonlaryndan ýasalan önümler şu aşakdaky tablisadaky görkezijileriň talaplaryna jogap bermeli:

(10-njy tablisa)

Öýjikleriň materiallaryň görnüleri.	we	Göwrüm agram, P kg/m³	Rgys (kg/sm²)	Ýylylyk geçirjilik koefisýenti kkal/m	Çyglyk, %.
Peno gazobetonly plitalar (awtoklawly däl).	we	400-500	4 – 7	0.095-0.11	25 - 17
Şonuň ýaly-da, awtoklawly		300-1000	4 – 75	0.08-0.225	35 - 10
Şonuň ýaly-da peno we gazosilikatlylar		400-1000	7 – 75	0.095-0.225	25 - 10
Şonuň ýaly-da peno we gazomagnezitlylar		400 - 1000	4 – 75	0.095-0.225	25-10
Şonuň ýaly-da peno we gazogipsli lilar		500 - 600	4 – 7	0.11 - 0.13	20 - 7

Sementiň gidratasiýanyň netijesinde suwuň mukdary onuň mineralogiki düzümine bagly bolýar we ol sementiň umumy agramynyň 15-20% deňdir.

Öýjükli betonlaryň fiziki ýylylyk häsietleri olaryň çiglygyna bagly bolýar.Şonuň üçin esasy häsietleriň biri bolup suw siňdirijiligi degişlidir.

Öýjükli betonlaryň suw siňdirijiligi berkidiji maddalaryň görnüşlerine bagly bolýar.

Hekiň,kaustiki magnezitiň,kaustiki dolomityň we gipsyň esasynda ýasalan betonlaryň suw siňdirijiligi portlantsementiň esasynda ýasalan betonlaryň suw siňdirijiliginden beýik bolýar.

Peno we gazosilikat önümleriniň suw siňdirijiligini beýik bolanlygy üçin olary 50% otnositel çyglykly jaýlarda ulanyp bolýar.

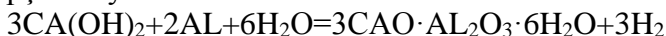
Öýjükli betonlaryň temperatura durnuklygy gaty bir ýokary däl.

Gazobetonyň tehnologiýasy

Öýjükli strukturaly betonlar gaz emele getiriji usul arkaly alynýar.

Gazobetony taýarlamak üçin DST gabat gelýan 300,400,500 markaly portlandsement ulanylýar.

Semente goşundy hökmünde hekiň garylmany sementiň çykdaýjysyny gysgaldýar we erginiň aşgarlylygyny ýokarlandyrýar.Bu bolsa öz gezeginde gazyň emele gelmesini üpçün edýar:



Gazobetonyň önümçiliginde kremezoýly komponent hökmünde derýa ýa-da dag kwars çägesi we ş.m. materialar ulanylýar.

Gazobetony we gazsilikaty taýarlananda ulanylýan kwars çägesi galyndysyz, arassa bolmaly,onda SiO_2 -ň saklanyşy 80% -den az bolmaly däl.Munda palçygyň saklanmagy gazobetonyň gatamagyny we berkligini peseldýar.

Ýokary öýjikli we berklikli gazobeton önümlerini almak üçin gazbölüpçykarma we gaz içinde çaklama prosentini optimal şertde geçeri ýaly bolmaly.

Gazobetonyny taýýarlanylşy 2 usul arkaly amala aşyrylýar.

1. Öl

2. Gury

Bu usullaryň arasyndan öl usuly has amatlydyr we ykdysady tarapdan düşewintli hasaplanýar. Sebäbi kremnezýomly komponentler suw bilen garylyp şlam alynýar, beýleki gury usulynda bolsa komponentleriň garyşdyrmasy şar degirmenlerinde gury görnüşde amala aşyrylýar. Degirmende ol üwelişi amala aşyrmak üçin gyzdyrylan suw guýýarlar. Önümçilikde heki ulanylanda suwy çäge bilen garyşdyrmak üçin ulanylýar.

Bu önümçilik gazy emele getirýän madda hökmünde – alýuminiý pudrasyny terezide çekilýär we konifolkleyli gaba berilýär. Betongaryjy garyndylary şu aşakdaky düzüm boýunça gurylýar.

1. Çägeli şlam

2. Üwelmedik çäge

3. Sement

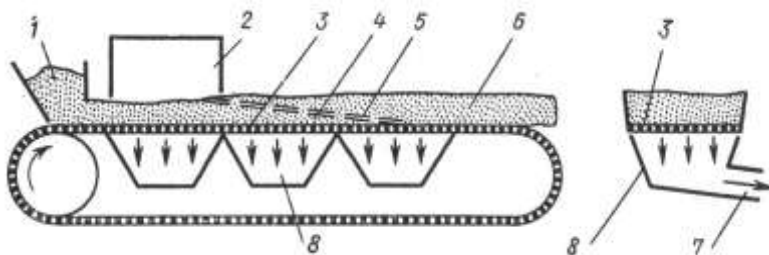
Gazobeton garyndysynyň garyşdyrylyşy 2-3 minutlap dowam etmeli. Egerde artygrak dowam etsek gazobetongaryjyda gaz emele gelmegi artyp başlar. Şonuň netijesinde bölünip çykan gazyň käbir bölegi ýitýär we gazobeton massasyny galyba guýulanda gerekli çişmek derejesini bermeýär. Gazobeton guýlan galyplary önünden ýag bilen ýa-da ýörüte emulsiýalar çalynýar sebäbi olar beton massasynyň galybyň diwarlaryna ýelmeşmezligi üçin.

Agloporit

Agloporiti çala plastiki palçyk jynslardan alynýar. Agloporiti öndürmek üçin taýýarlanýan şihpanyň düzümine ýangyç goşundy – daş kömür goşulýar. Şihtadaky ýangyjyň düzümi 6 – 12%-te çenli bolup bilýär. Şihpa taýýarlananda çig mallary owardylýar, garylýar, çyglandyrylýar we ownudylyar. Şihpanyň

däneli düzümi onuň gaz geçirijiligini üpjün etmeli. Agloporiti öndürmekde esasy tehnologiki operasiýa bu – aglomerasion maşynyň gözeneginde agloporiti gyzdyryp tutluşdyrmagy. Kömüriň ýanmagy bilen şihhada temperatura 1000°C çenli galýar, şol sebäpden ergin aýnaly öýjükli görnüşde bişýär. Bişen agloporitli kesegi çagyl ýa-da çäge görnüşine çenli ownudylýar.

Agloporit çagyly 5 – 40mm çenli ulylykda alty markada öndürilýär. Onuň dökülen ýagdaýyndaky dykzlygy (kg/m^3): 400,500,600,700,800 we 900.



Surat 15. Aglomerasion maşynyň shemasy

1- şihda ýüklenýän ýer; 2- ýakyjy gorn; 3- gözenek;
4- bişen şihdanyň gatlagy; 5- ýangyjyň ýanýan zonasy; 6- bişen kesek; 7- gazyň sordyrylyp aýyrylyşy; 8- wakum-kamera.

Agloporite bolan sowuga durnuklylyk talaplary keramzit çagylyňka meňzeş. Şeýle-de agžoporite goşmaça edilýän talap bu – onuň silikatly we demir dargama garşy duryp bilijiligi.

Öýjükli doldyryjylaryň dökülen dykyzlygyna baglylykda berklige bolan markalary
(11-nji tablisa)

Dökülen dykyzlygy boýunça markasy	Keramzit çagyly		Agloporit daş owuntygy		Şlaklypenzaly daş owuntygy		Perlit daş owuntygy	
	Hiliň 1-nji katego riýasy	Hiliň ýokary kat-sy	Hiliň 1-nji katego riýasy	Hiliň ýokary kat-sy	adaty	Hiliň alamaty bilen	Hiliň 1-nji katego riýasy	Hiliň alama ty bilen
250	Π25	Π35	-	-	-	-	-	-
300	Π35	Π50	-	-	Π25	Π35	Π35	Π50
350	Π50	Π75	-	-	Π35	Π50	-	-
400	Π50	Π75	Π25	Π35	Π35	Π50	Π50	Π75
450	Π75	Π100	-	-	-	-	-	-
500	Π75	Π125	Π50	Π75	Π50	Π75	Π75	-
550	Π100	Π150	-	-	-	-	-	-
600	Π125	Π150	Π100	Π125	Π75	Π100	Π100	-
700	Π150	Π200	Π150	Π200	Π100	Π125	-	-
800	Π200	Π250	Π250	Π300	Π125	Π150	-	-

9.Köpürjikli betonyň öndürilişiniň fiziki-himiki prosesleri,tehnologik shemalary.Esasy enjamlar,prosesiň parametrleri,daşky sredany goramak boýunça geçirilýän çäreler

Öýjükli strukturany köpürjök we gaz emele gelmesiniň esasynda alyp bolýar.Awtoklaw däl köpürjikli betonyň öndürilişiniň tehnologiýasy indiki esasy operasiýany öz içine alýar.

- a)köpürjik emele getiriji düzümi taýýarlamak.
- b)köpürjigi ýaýmak köpürjik emele gelmesi.
- ç) sementli hamyry ýa-da ergini taýýarlamak.
- d)köpürjigi sement hamyry ýa-da ergini bilen garyp köpürjikli beton massasyny taýýarlamak,
- e) galyplara guýmak
- i) önümi gatatmak

Bu önümçilikde esasy materiallar hökmünde partlansement we köpürjik emele getiriji ulanylýar. Awtoklawсыз köpürjikli betony taýýarlananda ulanylýan sementiň markasy 400-den pes bolmaly däl.Köpürjikli betonyň 1m^3 –ni ýasamak üçin harç edilýän sementiň mukdary şu aşakdaky formula boýunça kesgitlenilýär.

$$\&_0/1,15$$

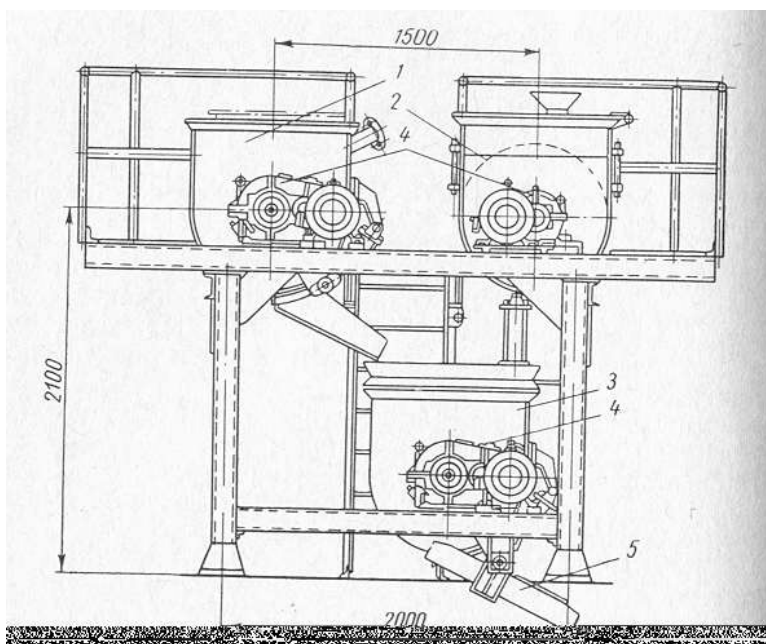
bu ýerde $\&_0$ –köpürjikli bertonyň berlen göwrüm agramy.
 1m^3 köpürjikli betony agramy sement daşynyň agramyna deň.Diýmek sement daşynyň agramy sement we baglaşan suwyň agramyna deň,ýagny takmynan 15% (sement agramynda).

Köpürjikli betonyň önümçiliginde ulanylýan suw, kerosin ýaglar hýwan ýaglary we başga garyndylar alh bolmaly däl. Köpürjik emele getiriji madda hökmünde konifol kleýi emulsiýa,

alýumosulfonaftenli emulsiýa gidrogenizirlenen gan we başgalar ulanylýar.

Köpürjigi sement hamyryny ýa-da ergini we sement hamyryny köpürjik bilen garmak prosesinde köpürjikbeton garyndysy amala aşyrylýar. 2-3 sany barabanlardan durýan köpürjiklibeton garyşdyrjylaryň dürli görnüşleri bar. Olaryň arasyndan has giňden ýaýrany üç barabanly köpürjiklibetongaryşdyryjylar

Ergin garyşdyrjysynyň walynyň aýlanma tizligi 60 aý/min, köpürjük ýaýygy walynyň aýlanma tizligi 240 aý/min.



Surat 16. Köpürjikli betongaryşdyrjy şulardan ybarat:

*1-legin garyjy baraban; 2-köpürjük ýaýygy baraban
3-umumy garyşdyrjy baraban; 4- reduktor; 5- lotok.*

Wallary reduktoryň (4) üstünden elektomatoryň kömegi bilen amala aşyrylýar. Köpürjikli beton massasy taýýarlanandan soň ol lotoga (5) guýulýar. Bu ýerden soňra aýratynlykda guýulan kýübel barýar. Köpürjikli beton massany taýýarlanşynyň prosesi indiki ýolar bilen amala aşyrlar.

Köpürjik ýaýylan barabana köpürjik emele getirji emulsiýa we suw guýulýar. Ýaýylan soň başdaky göwriminden 20-30 esse köpeliýar. Ergini taýarlamak üçin ergingaryşdyryja sement, üwelen ýa-da maýda çäge ýüklenýar we şonuň üstüne soň suw guýulýar. Garyşdyrma prosesiniň netijesinde gaýmak görnüşli konsistensiýa alynýar. Garyşdyrjy barabana ilki bilen ergin äberilýar,soňra bolsa ýaýylan köpürjik.

Ergini köpürjik bilen garyşdyrlanda çalt garylýar.Bu proses birmeňzeş massa alynýança dowam edilýar.

Köpirjiklibeton massasyny almak prosesiniň dowamlygy 6 minuta deň.

Taýar bolan köpirjikli beton massasy süşýan kejubeliň kömegi bilen galyplara guýulýar.

Önümiň gatadylýşy položitel tempraturada we howanyň belli bir otnositel çyglylygynda geçmeli.Has gury klimatda bolsa onuň üstüne suw guýup durmaly.

Öz ugruna gataýan köpürjikli beton gowy ýylylyk izolýasiýa häsýetine eýedir.

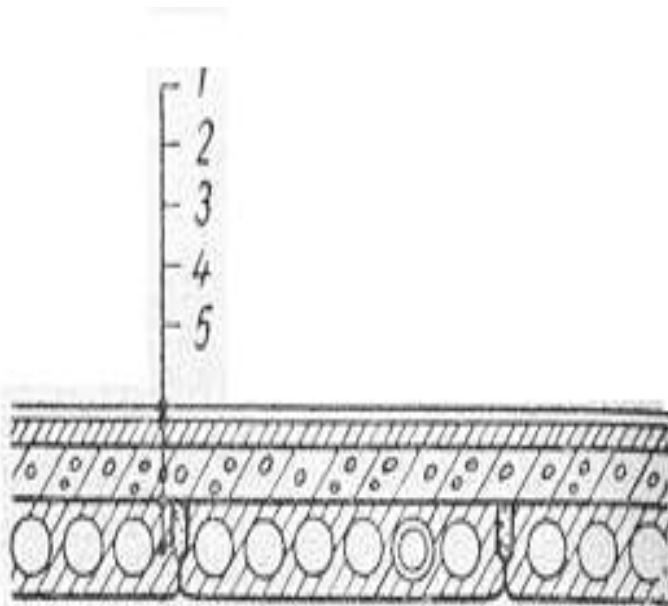
Ýetmezçilikleri:

1. Pes berklik
2. Portlansementiň ýokary udel harçlanmagy
3. Çökmeklik
4. Jaýrylmak
5. Öndüriliş prosesiniň uzaklygy degişlidir.

9.1 Gurluşukda öýjükli betonyň ulanylyşy

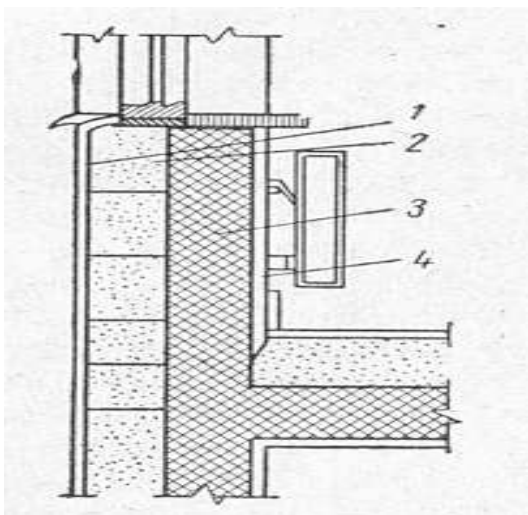
Içki diwarlar üçin 16-24 sm galyňlygy bolan öýjükli betony ulanylýar. (Beyikligi 1 etaž we ini 3 m). Etažlaryň aralyklary we ýaşaýyş jaýlaryň üstlerini ýapmak üçin öýjükli betonlardan

ýasalan plitalar ulanylýar. Muny aşakdaky suratdan görüp bilýäris.



Surat 17. Senagat jaýlarynyň öýjükli beton bilen ýyladylyşy

1. *Rulonly krowlýa (ýapgy)*
2. *Sement çekdirilmesi*
3. *Öýjükli beton*
4. *Bugly izolýasiýa*
5. *Köpboşlukly ýapyjy plita.*



Surat 18. Gazobeton bilen daşky diwaryň ýyladylyşy

1. ştukaturka; 2- gazobeton daşlary; 3-beton; 4-ştukaturka

Guýulýan penobeton ýylylyk turbageçirijileri kaneilsiz proklatkalary guýmak üçin ulanylýar. Uzynlygy 6 m we göwrüm agramy $850-950 \text{ kg/m}^3$ bolan diwar panneleri iri ýylylyk elektrostansiýalary we beýleki senagat obektleri gurmak üçin ulanylýar.

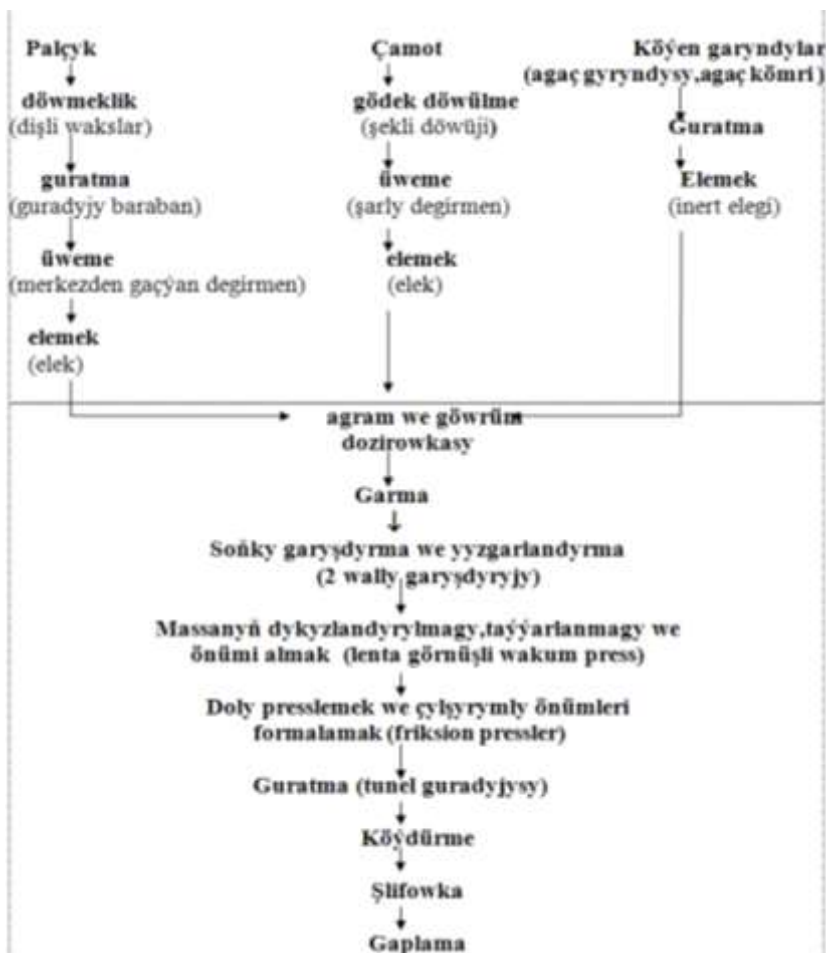
10. Gyzgyna çydamly ýylylyk izolýasion materiallar we önümler. Asbest saklaýjy materiallar we önümler, asbestiň häsiýetleri, öndürlişiniň tehnologiýasy, ulanylýan ýerleri.
Keramiki ýylylyk izolýasion materiallar

Gyzgyna çydamly ýylylyk izolýasion materiallary köýen garyndylar, şlikere köpürjik emele getirjini goşup köpürjüklendirmek, şliker bilen (onuň düzümine) garylýan goşundylaryň himiki täsirleşme netijesinde şlikeriň çişmek usuly arkaly taýarlanýlar.

Gyzgyna çydamly ýylylyk izolýasion materiallaryň göwrüm agramy kiçi we has öýjükli bolmaly. Göwrüm agramyny belli bir agramdan has kiçi bolsa, onda materialyň mehaniki berkliginiň pesligini anyklap bolýar. Gyzgyna çydamly ýylylyk izolýasion materiallaryň göwrüm agramy $P_0=1.3 \text{ t/m}^3$ deň bolmaly. Köýen garyndylar usuly arkaly taýarlanýan şamotly we ýarym turşy gyzgyna çydamly ýylylyk izolýasion materiallaryň göwrüm agramy 0.6-dan- 1.3 t/m^3 çenli bolýar.

Bu prosesi şu aşakdaky görnüşde görüp bileris:

Şamotly oda çydamly ýylylyk izolýasionyň öndürlişiniň tehnologi shemasy



Yangyç garyndylar hökmünde agaç garyndylary, antrasit we şoňa meňzeşler ulanylýar.

Şamat – bu köýen palçyk. Ony dykz we öýjükli görnüşinde ulanylýar. Berkidiji hökmünde oda çydamly palçyklar ulanylýar, emma kä wagt onuň üstüne kaolin hem goşulýar.

Asbest diýip süýüm düzümlü bolan we mehaniki täsirleriň astynda inçe egrelýän süýümlere dargayan we minerallara aýdylýar.

Asbest minerallary – bular magniniň, demiriň, kalsiý we natriniň suwly silikatlary degişli bolýar. Süýümlü gurluşy esasan hem hrizotil asbestde has hem ýüze çykandyr. Bu bolsa magniniň suwly erginidir. Onuň himiki düzümi şu formula bilen boýunça ýazylýar - $3\text{MgO} \times 2\text{SiO}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$. Ol açyk gyzyň, kä halatlarda bolsa gyzylymtyl reňkde we ýalpyldowuk bolýar.

Hrizotil asbestiň udel agramy 2,2 deň. Süýümiň uzynlygy 16 sm we ondan ýokary bolan ölçege deň.

Hrizotil-asbest gurluşykda we tehnkanyň dürli pudaklarynda giňden ulanylýar. Arassa görnüşli asbesten ýa-da başga materiallar bilen garylan görnüşindäki kombinasiýalary meselem ýylylyk desgalarada ulanylýarlar; gurluşykda ulanylýan asbest sementli önümlerden; oda çydamly kostýumlar we ellikler görnüşinde ulanylýan tekistil materiallary we önümleri taýýarlaýarlar.

Hrizotil asbestiň düzümindäki zäherleri garyndylara CaCO_3 degişlidir. Bu bolsa onuň maýşgaklygyna we süýümleriň hüžžermegine täsir edýär.

Hrizotil asbestiň tehnologiýasy esasan döwmekden hemde howa sorujy sopladan sordurmakdan durýar. Bu proses tä asbest süýümi bölünip çykýança geçirilýär. Haçanda asbest süýümi grohot gözenek üstüne gaçan soň ony howa sorujy bilen sorduryp alynýar. Asbest süýümi beýleki emeli organiki we organiki däl süýümlerden hem-de köp hakyky süýümleriň berkligidin has berk bolýar. Bu hadysany aşakdaky tablissada görüp bilýäris:

(12-njy tablisa)

Süýümiň materialy	Hrizotil asbest	Aýna süýümi	pamyk	kapron	ýüň	Sim	
						Polatdan	Misden
R üzülmegi kg/mm ²	300	130	36	20	60	110	40

Asbest süýüminiň yokary berkligi –O-Si-O-berk himiki baglaşan zynjyry bilen kesgitlenýär. Haçanda asbest süýümi towlananda we egrelende onuň berkligi 2 esse peselýär (60-90kg/mm²). Asbest gyzdyrylanda degitrotirlenýär, bu bolsa onuň berkliginiň peselmegine getirýär.

Amfibol asbest bilen deňeşdireniňde hrizotil asbestiň temperatura durnuklylygy ýokary bolýar. Sebäbi onuň düzüminde MgO-nyň mukdary köp bolýar.

Hrizotil asbestiň temperatura durnuklylygy 600⁰C deň. 1400-1500⁰C çenli tempraturany galdyrsaň asbest ereýär.

Hrizotil asbestiň saklanyp bilişine görä 3 görnüşe bölýärler. Gaty(G), ýarym gaty (Yg), we ýumşak (Yu). Süýümiň uzynlygyna görä bolsa 8 sorta bölünýär. Bu teksturalarda we sortlardan daşary asbest senagaty asbestiň nol sortyny hem goýberýär. AB (bölekli asbest) we MS (uzyn süýümlü), şeýle hem G we Ýa hem-de K – kamerly, ýumşak teksturaly.

Sorta baglylykda süýümleriň uzynlygy aşakdaky görnüşde görkezilýär:

Asbestiň sorty

(13-nji tablisa)

Asbestiň sorty	1	2	3	4	5	6	7	8
Süýümiň uzynlygy	16	12	9	5,5	2,5	1	0,7	--

Birinji 3 sortlary tekstil sortlaryna degişli edilyär. Beýleki soňky 3-sine hem bolsa gurluşyk sortlary diýilýär.

Meselem: yumşak teksturalary 6 sortly asbestiň markasy M-6-30. (30 bu 30% galyndy). 7 sortly asbestiň markasy, yagny $P_0=750\text{kg/mm}^3$ agramy bolsa M-8-750 deň bolýar.

Ýylylyk izolýasion materiallaryň önümçiliginde ykdysady taýdan hasaba alanyňda gysga süýümlü asbestiň sortlary has hem giňden ýaýran bolýar. K-6-30 we K-6-20 markalar.

Keramiki ýylylyk izolýasion önümleri bloklar, kerpiç gabyk görnüşinde formalamak, guratmak we köýdürmek arkaly öndürilýär.

Keramiki ýylylyk izolýasion önümleriň esasy mertebesi bolup ýokary ýylylyga durnuklylygy, suwa durnuklylyk we berklik degişlidir.

Keramiki ýylylyk izolýasiýaly materiallaryň önümçiliginde diatomitler we trepeller (çökündi emele gelmeler) çig mallaryň esasy görnüşleri bolup durýar.

Bularyň arassa görnüşinde himiki düzümi $m \text{ SiO}_2, n \text{ H}_2\text{O}$ görnüşinde bolýar.

$m \text{ SiO}_2 - 70 \% - 90 \%$

$n \text{ H}_2\text{O} - 3 - 8 \%$

Kremnezýom diatomitlerde we trepellerde amorf ýagdaýynda bolýar.

Keramiki ýylylykizolýasion önümleri aýna erediji, marten we başga peçlerinde giňden ulanylýar

11. Organiki çig malyň esasynda alynýan ýylylyk izolýsion materiallar

Plitalary öndürmek üçin çig mal hökmünde agaçlaryň dürli görnüşleri, şeýle hem oba hojalyk ösümlikleriniň baldaklary:bugdaý,pagta we ş.m.hyzmat edýar.

Plita öndürmek üçin esasy çig mal baýlyklaryna şu aşakdakylar degişli:

- a) gurluşyk maksatlary üçin gerek bolmadyk agaç.
- b) tokaý kesimleriniň galyndylary.
- g) faner we kükürt önümçiliginiň galyndylary.
- d) kagyz makulaturasy.

Agaç süýimli plitalaryň 90 %-mi agaçdan ýasalýar.

Agaç süýimli plitalaryň öndürilişiniň proseslerini 2 bölüp bolýar: agajyň süýimli massasyna çenli yzygider ovradylmagy we bu massalardan plitany ýasamak.

Süýimli massanyň alnyşy şu aşakdakylardan ybarat: agaçdan gabygy aýyrmak; agajy şepka bölmek, şepkalary (gyryndylary) üwemek we süýimli massany almak, sortlamak, süýimli massany goýaltmak we ýelimlemek. Süýimli massadan izolýasion plitany ýasamak - formalamakdan we guratmakdan durýar.

Gaty plitalary guradylandan soň termiki gaýtadan işlenişi gyzgyn presde sezewar edilýär.

Öýjikliligine, göwrüm agramyna, berkligine we başga häsýitlerine baglylykda agaç süýimli plitalar 2 topara bölünýär:

- a) –Izolýasiýaly. Bular berk bolýar we olary guratmak we wakumly-galyplamak arkaly agaç süýimli massadan alynýar.
- b) -Gaty-ýokara berklikli. Bulary agaç süýimli massany wakumly-galyplamak we gyzgyn preslemek arkaly alynýar.

Agaç süýimli plitalaryň fiziki-mehaniki häsýetleriniň häsiýetnamasy aşakdaky tablisada görkezilen:

Agaç süýimli plitalaryň häsiýetleriniň görkezijileri
(14-nji tablisa)

Häsiýetleri	Plitalaryň görnüşleri				
	Izolýasiyaly	Izolýasiýa otdelkaly	Ýarym gaty	Gaty	Has gaty
Göwrüm agramy kg/m^3	250 >	350 >	450 <	850 <	950 <
Egremede bekligiň çägi kg/sm^3	12	20	150	400	500
Ýylylyk geçirijilik koeffisiýenti Kkal/m.sag.gr	0,06	0,08	--	--	--

Teplotehniki häsiýetleri. Beýleki materiallarda bolşy ýaly ağaç süýümlü plitalaryň ýylylyk geçirijiligi olaryň öýjüklerine bagly bolýar. Eger-de material öýjükli bolsa, onda ýylylyk geçirijiligi peselýär.

250 kg/m³ göwrüm agramly ağaç süýümlü plita, öýjükligi 80 % deň ağaç süýümlü plitalaryň ýylylyk geçirijiligi, olaryň çyglylygyna bagly bolýar.

Mehaniki häsiýetleri

Ağaç süýümlü plitalaryň mehaniki häsiýetlerine materialyň egrelmedäki berkligi degişli bolup durýar.

Plitalaryň süýündirgende berkligi egrelendäki berkligidan 1,5 esse az bolýar. Berkligiň özi bolsa materialyň ýa-da plitanyň dykzlylygyna bagly bolýar.

Ağaç we iri ağaç galyndylary diskli çapyjy maşynlarda çapyp gyrynda öwürýärlər.

Agajy süýümiň ugruna çapanyň beýleki ugruna çapanyň aňsat bolýar.

Plitalaryň temperatura durnuklylygyny 2 usul arkaly ýokarlandyryp bolýar.

a) süýümlü massany - antipirin bilen doýurmak.

b) formalanan we guradylan plitalary oda çydamly material bilen ýapmak.

Plitalaryň guradylyşy we ýylylyk bilen gaýtadan işlenişi

Plitalar köp ýarusly yzygider hereket edýän rolikli guradyjylarda guradylýar.

Guradyjynyň umumy uzynlygy 90 m

Uzynlygyna görä guradyjyny 3 zona bölýärlər.

Muny aşakdaky tablisada görüp bilýäris.

Köp gatly, rolikli guradyjyda howanyň paramatrleri
(15-nji tablisa)

Paramatrleri	Zonalary		
	1	2	3
Barýan howanyň yokary temperaturasy, °C	160	150	130
Işlenip çykarylan howanyň t-sy, °C	140	135	115
Howanyň çyglylygy %-de barýan	30	20	15
Işlenip çykarylan	50	40	12

Agaç süýümli plitalaryň ýylylyk izoliýasion, okustiki we otdelka material hökmünde ulanylýr. Agaç süýümli plitalary esasan hem ýaşayyş we umumy jaýlaryň gurluşygynda ulanylýar.

Şu döwürde gabat gelyän jaýlarda agaç süýümli plitalary başga ýylylyk izolýasion materiallar bilen bile ulanylýar.

Has gaty plitalar bilen pollary ýapyp bolýar.

Gaty plitalar bilen eger atmosferanyň täsirinden goralan bolsa, basyrgylary ýapyp bolýar.

Gurluşykda başgada agaç süýümli plitalary halk hojalygynyň beýleki pudaklarynda hem, ýagny has gaty we gaty plitalary mebel ýasalanda we ş.m ulanylýar.

12. Fibrolit, esasy öndürlişi, ulanylyşy.

Akustik materiallar, bellenilşi boýunça klasifikasiýasy

Fibrolit – bu ağaç ýuňinden (lentogörnüşli ağaç gyryndysy) we mineral berkidişi madaddan durýan ýylylyk izolýasion-konstruktivli plita görnüşindäki material.

Berkidişi maddalaryň görnüşine baglylykda fibrolit 2 görnüşinde bolýar:

1. Sementli-portlandsement ulanylýar.

2. Magnezial-magnezial sement ulanylýar.

Bularyň arasyndan has giňden ýaýrany sementli fibrolitdyr.

Bellenilşine görä fibrolit şu aşakdaky görnüşinde bolýar:

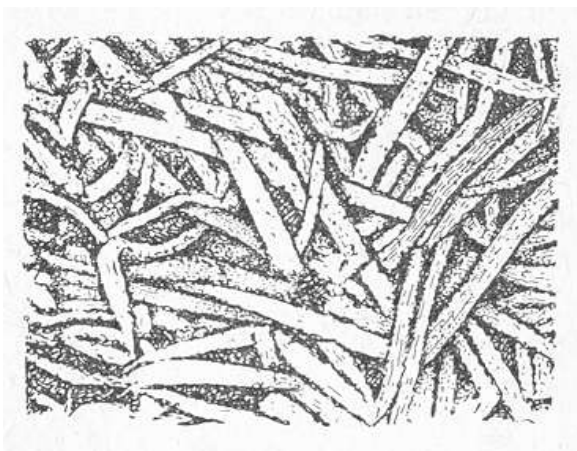
- ýylylyk izolýasion-konstruktivli, ýylylyk goraýjylyk häsiýetinden başga-da berkligiň ýokary bolanlygy sebäpli diwar gurluşygynda, aralaşdyryjy diwarlarda ulanylýar.

- ýylylyk izolýasion, jaýlaryň bölekleriniň ýylylyk izolýasiýasynda ulanylýar.

- akustiki, sessiňdiriji material hökmünde giňden ulanylýar.

Fibrolit plita görnüşinde göýberilýar. Onuň uzynlygy 1500 - 2400 mm, ini 500 - 750 mm, ýogynlygy – 25 – 100 mm.

Surat 19. Sementli fibrolitiň gurluşy



Dürli markaly sementli fibriolityň häsýetleriniň gökezijileri

(16-nji tablisa)

Plitalaryň markasy	P ₀ kg/m ³	R _{egr} kg/sm ²	Ýylylyk geçirijileriň koeffisienti Kkal/m*sag*grad	Hakyky, umumy öýjüklilik, %
300	300	4	0.085	87
350	350	5	0.095	83
400	400	7	0.105	82
500	500	12	0,13	77

Fibriolit mehaniki gaýtadan işlenilşe aňsat sezewar bolýar. Ony kesip, deşip, oňa çüý urup bolýar.

Sementli fibrolity taýarlamak üçin çig mal bolup agaç ýüňi we portlandsement hyzmat edýar. Mundan başgada agaç ýuniniň sement bilen gowy tutulşmagy üçin CaCl_2 , $\text{Na}_2\text{O} \times \text{CaO} \times \text{SiO}_2$ (ereýan aýna), $\text{CaSO}_4 \times 0.5\text{H}_2\text{O}$ ulanylýar.

Agaç ýüňi diýip uzyn we inçe agaç gyryndysyna aýdylýar. Ýüňiň uzynlygy 400 -500 mm we ondan kiçi, ýöne 200 mm-den kiçi däl.

(17-nji tablisa)

F i b r o l i t	I n i	Ýogynlygy
Ýylylyk izolýasion	2 - 5	0.3 - 0.5
Akustiki	1 - 1.5	0.4 - 0.6

Fibrolityň önümçiligindäki ulanylýan portlandsementiň markasy 500 we inçe üfleýiş derejesi ýokary bolmaly.

Agaç ýüňi mineral maddalar bilen doýurylaýr. Bu prosese mineralizasiýa diýilýar, emma onda ulanylýan materiallara bolsa miniralizatorlar diýilýar.

Miniralizatorlar hökmünde $\text{CaCl}_2, \text{Na}_2\text{O} \times \text{CaO} \times \text{SiO}_2$ ulanylýar.

Sementli fibrolityň öndürilişiniň tehnologiýa prosesi: aça ýüňini taýarlamakdan, sementi gaýtadan üwemekden, sementi mineralizasiýalaşdyrmakdan, gatamakdan we fibrolit plitalaryny guratmakdan ybaratdyr.

Gamyşdan ýasalan plita diýip – gamyşyň taýagyňy presläp soňra bolsa sinklenen sim bilen berkidilen materiala aýdylýar.

Gamyş plitalarynda gamyş baldaklarynyň öwürilişine görä 2 görnüşde bolup bilýar:

a) baldaklary keseliginde ýerleşdirilmegi

b) uzaboýuna baldaklaryň erleşdirilmegi

Uzaboýuna baldaklaryň ýerleşdirilmegi has bähbitli hasaplanylýar. Sebäbi gamyşyň we simyň harçlanmasy pes bolýar.

Plitalaryň ölçegleri (mm):

Uzynlygy - 2400 - 2800 mm

Ini - 550 - 1500 mm

Ýogynlygy - 30 - 100 mm

Agramy - 175 - 250 kg/m³

Çyglygy - 18 %

R_{eg} - 5 kg/sm²

Gamyş çyglananda kömelekler bilen kesseleýar. Ol açyk ot bolup ýanman, diňe tüsseleýar. Gamyş plitalary ýasamak üçin gerekli bolan çig mal hökmünde: suwy gowy görýan baldakly ösümlikler, köl gamyşy, ragoz we suw hyzmat edýar.

Gamyş plitalary taýarlamak üçin şu aşakdaky prosesler geçirilýar.

1. Gamyş baldaklaryny biri-birine preslemek

2. Sinklenen simlar bilen örmek, seplemek

Gamyş plitalary kiçi etažly ýaşaýyş jaýlaryň potoloklaryny ýapmak üçin, bulary hojalyk gurluşyklarynda giňden ulanmak gadagan edilýar.

Gamyş diwarynyň howa geçirijiligini peseltmek ü/n üstini şukaturka edilýar.

Akustiki ylmy - bu dürli sesleri öwrenýan ylymdyr.

Akustiki materiallary 2 topara bölünýär:

1. Ses izolýasion gatlakly

2. Ses siňdiriji

Ses izolýasion materiallar we önümler sesleriň çykmazlygyny üpçün edýar.

Ses izolýasion materiallara maýyşgak materiallar degişlidir:

- sintetiki bogdak esasynda ýasalan mineral pamykly ýarym gaty plitalar we materiallar.

- sintetiki bogdak esasynda ýasalan aýna pamykly ýarym gaty plitalar we materiallar.

- asbestosementli we agaç süýimli izolýasion plitalar;

Agaç süýimli we asbestosementli plitalary pollaryň aşagyny ýapmak, ýagny urgy sesinden izolýasiýa etmek üçin ulanylýar.

Ses izolýasion-gatlakly materiallary pollaryň aşagyna doly gatlamak (mineral, aýna pamykly plitalar, agaç süýimli izolýasion plitalar) üçin ulanylýar.

Ses ýuwudyjy materialar diýip jaýiň iç ýüziniň akuistiki häsietlerini gowlandyrmak maksady bilen bejermek üçin ulanylýar.

Materiallaryň ses ýuwudyjylyk häsieti, ses ýuwudyjylyk koefisienti bilen häsiýetlendirýar.

Ses ýuwudyjylyk ukybyna görä ses ýuwudyjyly materiallary: öýjikli (gaty esasy) we öýjikli-çeýe (упругие), membranaly we perforirlenen görnüşlerine bolunýarlar.

1. Ýeňil beton (öýjükli dolduryjyly) degişli.

2. Mineral we ayna pamykly plitalar degişli.

3. Membranaly – faneradan yasalan paneller gaty agaç süýümlü plitalar, küti karton, ses geçirmeýän matalar degişlidir.

4. Perforirlenen görnüşine bolsa – iki gatly agaç süýümli perforirlenen plitalar, aşaky gatynda olaryň 12,5-16 mm ölçegli izolyasion plitalarbolýar, ýokarsynda bolsa 3-4 mm ýogynlygy bolan gaty plitalar, mineral pamykly we aýna pamykly perforirlenen plitalar we ş.m. ýerleşdirilen bolýar.

Şitleri ýapmak üçin demir, winiplastdan ýa-da azbestosementden listler ulanylýar.

Sesýuwudyjy materiallary we önümleri jaýlaryň içini bezemek üçin, yagny sesiň derejesini peseltmegi talap edýän bolsa (senagat sehleri, kontora we söwda jaýlary restoranlar) ulanylýar.

13. Gidroizolýasion materiallaryň tehnologiýasy.

Gidroizolýasion materiallaryň belenilişi, esasy häsiýetleri, strukturasy, klassifikasiýasy

Gidroizolýasion we germetik materiallar - esasan rulonly, listli we sanly önümler jaýlaryň we binalaryň,gurluşyk konstruksiýalaryň daşky agressiw sredanyň täsirineden esasanam suwdan,çygly howadan we beýleki atmosferanyň faktorlaryndan doly izolýasiýasyny berjaý etmeli.Bu toparyň materiallary ilki bilen suw geçirmezlige durnukly,deformatiw we berklik häsiýetlerini kanagatlandyrmaly, himiki durnukly bolmaly we ulanylyş ömri uzak bolmaly.

Bu materiallaryň ulanylýan ýerleri köp dürli. Olary ýer asty gurnamalarda: kotlowanlarda, fundamentlerde, turbageçiriji-lerde,kollektorlarda, tunellerde, tranşeyalarda ýer asty suwlardan, kislotalardan, aşgarlardan we beýleki himiki reagentlerden daşyny we içini goramak üçin giňden ulanylýar. Şeýle-de howdanlaryň, suw saklanýan ýerleriň izolýasiýasy üçin, senagat jaýlarda we sanuzellerde gat ara basyrgylaryň

goragy üçin, çatlaryň germetizasiýasy üçin we başga ýerlerde giňden ulanylýar.

Gidroizolýasion materiallaryň ulanylyşy irki döwürde başlanypdyr. Gazyp alynan işleriň netijesiniň görkezişine baglylykda 4500-5000ýyl mundan öňki döwürde tebigy bitumy we smolany berkidiji hökmünde gidroizolýasion material edip Egipetde we Wawiloniýanyň gurluşygynda ulanylypdyr.

Bitum we degtelli berkidijileriň esasyndaky materiallar gidroizolýasiýaly, bug izolýasiýaly: rulonly we listli materiallar, emulsiýalar we pastalar, mastikalara we sanly önümlere, betonlar we lakokraska materiallaryna bölünýärler. Berkidijileriň görnüşlerine görä gidroizolýasiýa materiallar şu aşakdaky görnüşlerde bolýar.

- Bitumly - bular nebit bitumyndan we nebit bitumlarynyň erginleri we tebigi bitumalar.
- Dýogotli – bitumly.
- Gudrakkowly—daş kömür yagynyň we nebit gudronyň okislenmeginiň netijesiniň önümleri.
- Dýogotli bitum –polimer
- Rezino bitumly –nebit bitumlarynyň we köne rezinleriň bilelikde gaýtadan işlenmegi netijesinde alynýar.
- Rezino dýogotli – köne rezinleriň we dýogot önüleriniň bilelikdäki gaýtadan işlenmeginiň netijesinde alynýar.
- Polimerli.

Emulsiýa diýip iki sany özara garyşmaýn erginlerden durýan dispers sistemalara aýdylýar. Mundan olaryň biri maýda üwelen ýagdaýynda bolýar.

Bitumly we degteli emulsiýalar - bu dispers sistema, onda suw sreda bolup durýar, dispergirlenen bitum ýa-da deget –faza bolup durýar. Emulsiýany almak üçin bitum ýa-da degot uşak üwelen ýagdaýda bolmaly hem-de şol bölejikler has iri böleklere ýelmeşmeli däl. Emulsiýanyň emele gelmegi hem-de durnuklylygy üçin oňa oňa emulgatorlar goşulýar. Organiki

emulagatorlar hökmünde bitumly emulsiýany almak üçin olein kislotasy we osidol ulanylýar.

Bitumly emulsiýalary hayal aýlanýan garyşdyryjylarda (120 aýlaw/min) ýasap bolýar. Bu ýagdaýda has aktiw emulgatorlar we pes ereýän bitumlar ulanylýar.

Emulsiýada bitumlaryň mukdary 50%, emulgatoryň mukdary bolsa 0,01—5 % emulsiýalary gidroizolýasion we bugizolýasion ýapgyllaryň gorag serişdesi hökmünde, gidroizolýasionyň aşagyna gruntowka esasly, sanly we rulonly materiallary ýelimlemek hem-de önümiň üstüniň gidrofobizasiýasy hökmünde ulanylýar.

Emulsiýany metal metal tarapynda 0° C pes bolmadyk tempraturaly jaýda saklanylýar, tara arassa bolmaly sebäbi beýleki gryndylaryň bolmagy netijesinde emulsiýa dargap bilýär. Emulsiýany boçkalarda ýa-da sisirenalarda uzak aralyga ugradylýar.

Bitumly pastalaryň düzümi

(18-nji tablisa)

Emulgatoryň atlandyrylyşy	Agramy boýunça saklanylyşy, %		
	Bitum	Suw	Emulgator
Köýmedik hek	45-50	47-38	8-12
Köýen hek	40-45	50-40	10-15
Ýokary maýşgak toýun	50-55	42-35	8-10
Maýşgak	45-50	45-38	10-12
Üwelen trepel	50-55	40-30	10-15

Mastikler

Başdaky berkidijileriň görnüşlerine görä mastikleri şu aşakdakylara bölýärler.

- Bitumly
- Polimer –bitumly
- Rezino-bitumly
- Degteli polimer degtelli
- Gudronly

- Polimer gudrakowly

Mineral dolduryjyly we goşundyly organiki berkidiji maddalaryň emeli erginine mastika diýilýär. Düzümindäki berkidijä baglylykda mastikalar – bitumly, bitum-rezinli, dýogotly mastikalara bölünýärler.

Ulanylyş ýerine baglylykda mastikalar gyzgyn we sowuk mastikalara bölünýärler. Gyzgyn mastikalary ulanmazdan ön gyzdyrylýar: bitumly mastikalary 160 -180° temperaturada gyzdyrylýar, dýogotly we gudrokamly – 130 – 150°C temperatura çenli, sowuk mastikalary gyzdyrylmaýar, eger-de iş pes temperaturada geçirilse 60 – 70°C temperatura çenli gyzdyrylýar.

Mastikalaryň ähli görnüşleri öz düzüminde hökman mineral dolduryjylary saklaýar. Dolduryjylar öz gezeginde bölünýärler: tozan görnüşli, süýümli we kombinirlenen – tozan görnüşli we süýümli dolduryjylar.

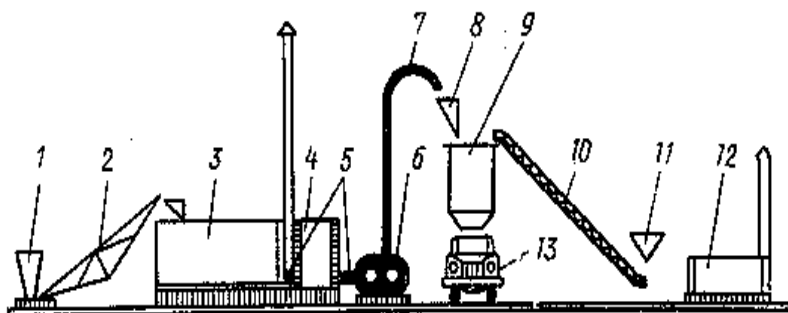
Tozan görnüşli dolduryjylar hökmünde hek daşyň, mramoryň, kwarsiň, hekiň, dolomitiň we kerpiçiň poroşogy ulanylýar. Şeýle-de talk, trepel, kömüriň tozany, gaz gurumy we mineral ýangyçlaryň küli ulanylýar.

Süýümli dolduryjylary - hrizotil – asbest (VII-VIII sortly), asbestiň tozany, gysga süýümli mineral pagta bolup biler.

Gyzgyn mastikalar ulanylýan ýerine baglylykda bölünýärler: ýelimlenýän, basyrgy – gidroizolýasion we gidroizolýasion asfaltly. Ýelimlenýän mastikalar köp gatly basyrgy we gidroizolýasion basyrgylar gurnalanda rulon materiallary ýelimlemek üçin ulanylýar. Basyrgy we gidroizolýasion mastikalar ýelimleýji hökmünde basyrgy we gidroizolýasiýada rulon materiallary ulanylmaýan ýerlerde ulanylýar.

Gyzgyn bitumly basyrgy mastikalary merkezleşdirilen gurallarda ýa-da gurluşyk meýdançalarda garyjyly bişiriji gazanlarda taýýarlanýar (sur.20).

Bitumyň gaýnama prosesiniň dowamynda bitumyň köpürjeklenmesine garşy köpürjik söndüriji goşulýar (mysal üçin – polimetilsiloksan suwuklyk). Dolduryjy,erän berkidijä 160 – 180°C temperaturada bölek-bölek edip goşulýar. Bitumly berkidijini bitumyň dürli markalary bilen garyp gerek bolan mastikanyň ýumşamaklyk temperaturasy alynýar. Kyn ereýän bitumyň düzümi



Surat 20. Gyzgyn bitum mastikanyň taýýarlanyşynyň tehnologi shemasy

1- owradyjy; 2- transporter; 3- bitum erediji gazan; 4- gyzgyn bitumly bunker; 5- kranlar; 6- nasos; 7- bitum geçiriji; 8- bitumyň dozatory; 9- bulaýjy; 10- köp kowşly elewator; 11- dolduryjyň dozatory; 12- dolduryjynyň guradyjysy; 13- mastika ýükleýji;

$$A_r = \frac{t - t_M}{t_T - t_M} \times 100$$

bärde t, t_T we t_M – ýumşaklyk temperaturasy (garylan bitum berkidijiniň, örän kyn eryän bitum üçin, çala kyn eryän bitum üçin).

Bitum – rezinli mastikalary (“izol” görnüşde) üçin ilki bilen kumaron smola goşulan bitum-rezinli berkidiji taýýarlanylýar, soňra garyja gerek bolan mukdarda dolduryjylar

goşulýar we biodurnuklylygy üçin antiseptik goşulýar. Taýýar bolan massa ownadylýar we sowadylýar, soň bolsa walsdan geçirilýär we plastisifisirlenýär. Beýleki bitumly-polimer mastikany – *polimerbitumy*, bitumy we pesmolekulýar polietileni eredip alynýar.

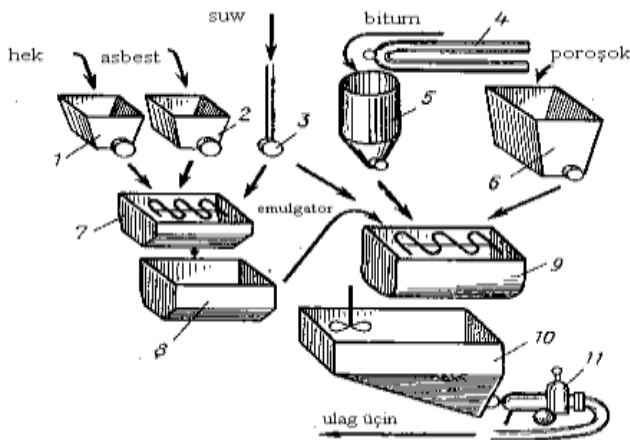
Sowuk bitum mastikalary suwuklandyrylan we emulsiýa goşulan bitumlaryň esasynda alynýar. Olar bitumyň we doldyryjylaryň dispers sistemasyny göz önüne getirýär. Bitumlary suwuklandyrylanda ýeňil we ortalık eredijileri – benzin, benzol, toluol, ligroin, waýt-spirit ulanmak amatlydyr. Agyr eredijileri (solýarly we ýaşyl ýaglar, kerosin) gysda ulanmak bolanok (mastikaň gaty goýalmazlygy üçin).

Emulsiýa goşulan mastikalaryň tehnologiýasy iki tapgyra bölünýär: emulsiýany taýýarlamak we ony doldyryjylar bilen garmak (sur.21) Dolduryjy goşulmanka emulsiýa suw goşulýar. Emulsiýa mastikalary taýýarlamak üçin gural – ergin garyjydan, bitum emulsiýanyň dozatoryndan, suwdan we mineral doldyryjydan, emulsiýalary we mastikalary arassalamak üçin wibrositden durýar.

Emulsion bitumly-polimer mastikalaryň dürliliginiň bir görnüşiniň içine bitum-lateks mastikalar degişli. Bu mastikalaryň berkidijisi hökmünde bitumly we lateksli ergin ulanylýar. Ergini 40°C temperaturada garylýar. Durnuklylygy ýeterlik bolar ýa-ly emulgatoryň düzümine asidol-mylonaft, iýiji natr, suwuk ayna we suw goşulýar. Bitumly-lateks mastika ulanylanda koagulýator – kalsiýň hloridi bilen garylýar.

Dolduryjylar bilen bitumly-rezinli ergini eredip sowuk bitumly-rezinli mastikalar taýýarlanýar. Bu mastikalar bitumly-polimerli mastikalara degişlidir.

Mastikalara bolan esasy talaplar bu – materiallar bilen gowy tutuşmasy, suwa, jat atmaga garşy we ýylylyga garşy durnuklylygy. Hidroizolýasion we basyrgy mastikalar üçin, ýaňky aýdylanlardan başga-da esasy talaplar bu – suw we bug



Surat 21. Bitumly emulsion pastalaryň taýýarlanyşynyň tehnologi shemasy

1-hek we laý üçin dozator; 2- gysga süýümlü asbestiň dozatory; 3- suw ölçeyji boçka; 4- sirkulyasion bitum geçiriji; 5- bitum üçin dozator; 6- mineral dolduryjy üçin dozator; 7- kombinirlenen emulgatory taýýarlamak üçin garyjy; 8- emulgatoryň dozatory we bunker; 9- pasta garyjy; 10- taýýar mastikaň bunker; 11- ergini sorujy;

geçirmezlik, mineral suwlarda durnuklylygy, atmosfera we sowuga çydamlylygy, statiki we dinamiki güýçleriniň täsirinde onuň berkligi. Ýelimlenýän mastikalar üçin esasy talap bu – ýelimlenmek ukyby. Karroziýa garşy durýan mastikalar üçin esasy talap bu onuň himiki durnuklylygydyr.

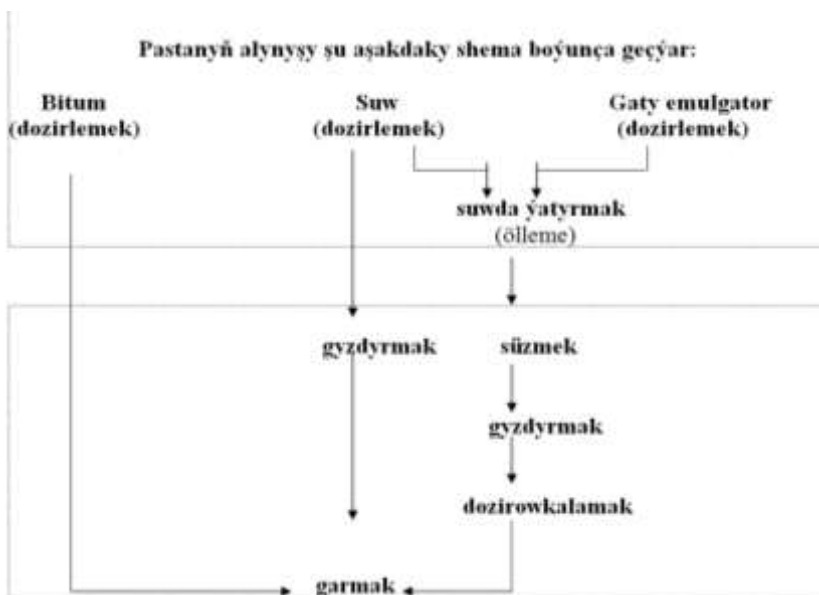
Mastikalaryň ulanylyşy

Asfaltly gidroizolýasion mastikalary binalaryň we desgalaryň ýerasty böleginde daşky we içki gidroizolýasiýasynda; rezerwuarlaryň we sygymlaryň gurnamalarynda; gidrotehniki desgalaryň gidroizolýasiýasynda, deformatiw bogunlaryň germetizasiýasynda ulanylýar.

Basyrgy mastikalary bitumly rulon materiallary ýelimlemek üçin, basyrgylaryň daşky gatlagyny gyrmak üçin

ulanylýar. Mundan başga-da mastikalary keramiki plitkalary, gipsli listleri we dürli sintetiki materiallary berkitmek üçin ulanylýar.

Dýogotly mastikalary tolly we gudrokamly materiallary ýelimlemek üçin ulanylýar. Berkidijiler hökmünde bu materiallarda dýogotyň ergini, antrasen we daşkömür ýag we pek ulanylýar. Dýogot erginiň ýumşamaklygy $45^{\circ} - 65^{\circ}\text{C}$ temperaturada bolup geçýär, bu proses pekiň düzümine we ýumşamaklyk temperaturasyna bagly bolýar. Doldyryjylaryň goşulmagy bilen mastikalaryň ýylylyga durnyklylygy $50^{\circ}\text{C} - 85^{\circ}\text{C}$ tempertura çenli ýokarlanýar. Dýogotly-pekli ergin $140 - 155^{\circ}\text{C}$ temperaturada alynýar we şol temperaturada doldyryjylar bilen garylýar. Sowuk mastikalarda eredilen we emulsiýa garylan dýogotly berkidijiler we olaryň polimerler bilen garyndysy ulanylýar.



Bu ýerde emulgatorlar hökmünde palçyk we hek ulanylýar.

Pastalaryň düzimindäki toýunyň mukdary :

55 % - bitumly pastalarda

50 % - degteli pastalarda

Pastalaryň taýarlaýşy tehnologiýa prosesi indiki yzygiderlikde geçýär:

1. Bitumy $150-180^{\circ}\text{C}$ temperatura çenli gyzdyrmak. (deget $130-140^{\circ}\text{C}$)

2. Toýynly suwda ýatyrnak 50% pastanyň göwriminden (ölçenen mukdarda)

3. Toýynly goýy garyndyny $75-80^{\circ}\text{C}$ temperatura çenli gyzdyrmak

4. Gyzgyn goýy garyndyny garyşdyryja guýmak.

5. Gyzgyn goýy garynda berkidiji maddany guýup $120-150$ aýl./min tizligi bilen garyşdyryjyda garmak.

Pastanyň hili laboratoriyada suwda durnuklylygy we şepbeşikligi bilen kesgitlenýär.

Pastalary agaçlaryň daşyna çalmak, opilkaly (agaç garyndylary) plitalary ýasamak, konstruksiýalaryň üstüne gidro izolýasion gaty çalmak ü/n ulanylýar.

Pastalar uzak wagtlaýin tasirleşýän bolsa, onda bitumyň emulgarlanmesi bolup geçýär. Deýogotda bular ýaly ýagdaý bolmaýar.

Mundan başgada pastalary sowuk mastikleri ýasamak üçin ulanylýarlar.

Pasta görüňýän tokalksyz we gara-mele reňkli bolmaly. Pastanyň şepbeşikligi wiskozimetr enjam bilen barlanylýar. Onda 20°C temperaturada $M=3-20$ sek.

Ruberoid, tol, gidroizol, aýna ruberoid: olary taýarlanmagyň tehnologiýa shemalary. Daşky düzümleri

Ruberoid diýip krowel kartony ýumşak nebit bitumy bilen doýurlan we soňra bolsa iki tarapyňy eremeýän eremeýän bitum bilen çalyňan materialy göz önüne getirýar. Rulon

materiallaryň arasynda ruberoid giňden ulanylýan materiallryň biridir.

Ruberoid bu- basyrgy we gidroizolýasion materialdyr. Ulanylýan ýerine baglylykda ruberoid iki görnüşde bolýar: basyrgy ruberoid (düşegiň ýokarky gatlagy üçin) we düýüplik (düşegiň aşaky gatlagy üçin). Ruberoidiň ýüz tarapynyň mineral sepilmesine baglylykda ol iki görnüşde bolýar: uly däneli we teňňeli.

Ruberoidiň aşagy (rulon ýagdaýynda daşky tarap bolýar) ownuk ýa-da tozan görnüşli sepilmäni göz öňine getirýär.

Düýüplik ruberoidde bular ýa-ly sepilme iki tarapynda hem bolmaly.

Ruberoidiň fiziki-mehaniki häsiýetleri 20-nji tablisada görkezilýär.

Daşky gatlak massany ruberoidiň iki tarapyna hem çalynýar. Bu massa bitewi düşegiň üstüne deň çalynýar (köpürjik, ýygirtlanma bolmaz ýa-ly). Daşky gatlak massasy üçin mineral dolduryjy (asbest,talk) ulanylýar.

Dolduryjyň dykzylygy 3 g/sm^3 –den uly däl we çyglylygy 1% -den uly bolmaly däl. Ruberoid esasan 7- 15° eňňetli tekiz basyrgy ýapgytlary gurnamakda ulanylýar.

Ruberoidi öndürilişiniň tehnologiýasy

Ruberoidi öndürilişiniň tehnologiýasy esasy üç etapdan durýar: kartony doýurmak, daşky gatlak massany çalmak, mineral material bilen düşegi sepelemek. Ruberoid agregatda (sur.22) basyrgy kartony sökeläp we ýelimlenenden soň (bu prosesden öň ruberoidi bitumly ergin bilen bejerilýär) karton ilki bilen siňdiriş hammama düşýär, soňra bolsa siňdirilmä çenli kamera salynýar.

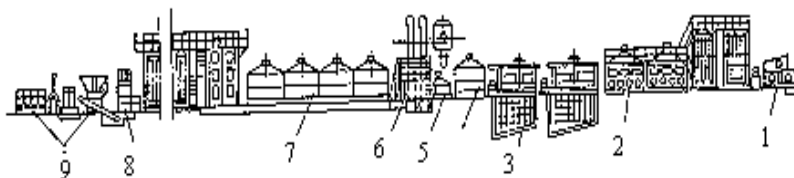
Bitum bilen siňdirilen karton düşegiň iki tarapynyň üstüne daşky gatlak massa çalynýar. Daşky gatlak massany 175-200°C temperaturada okislenen bitum bilen mineral dolduryjy- talk bilen garylyp taýýarlanýar. Basyrgy ruberoidiň daşky gatlagyň ýüz tarapynyň minimal galyňlygy 0,6mm az bolmaly däl, ruberoidiň aşaky tarapynyň galyňlygy 0,2mm

bolmaly. Tehnologiki prosesin soňky etapy bu - ruberoid düşegini iki tarapyna sepilme materiallary sepilýär. Sepilme proses tamamlanan soň ruberoid düşek sowadylýar we rulona dolanyar.

Ruberoidiň fiziki-mehaniki häsiýetleri

(20-nji tablisa)

Ruberoidiň ady	Ruberoidiň markasy	Siňdirilen bitum massanyň absolýut gury kartona bolan baglanşygy	Ýapma düzümiň agramy, g/m ²		Ruberoidi süýündirilende ortaça ýolunma agramynyň bahasy	Ýarym tegelek okda egrelmede bolan maýyşgaklygy, mm,°C
			Aşaky tarapy	Ýokarky tarapy		
1	2	3	4	5	6	7
Uly däneli sepilmeli basyrgy ruberoid	PKK-420A	1,40 : 1	200	800	340	30/18
	PKK-420Б	1,25 : 1	200	600	340	30/25
	PKK-350Б	1,25 : 1	200	600	320	30/25
Teňňeli sepilmeli basyrgy ruberoid	PKЧ-350Б	1,25 : 1	200	600	320	30/25
Tozan görnüşli sepilmeli basyrgy ruberoid	PKП-350A	1,40 : 1	200	700	280	30/25
	PKП-350Б	1,25 : 1	200	600	280	30/18
Tozan görnüşli sepilmeli düýüplik ruberoid	РПП-300A	1,40 : 1	300	300	220	20/18
	РПП-300Б	1,30 : 1	250	250	220	20/18
Tozan görnüşli sepilmeli elastiki düýüplik ruberoid	PIЭ	1,35 : 1	300	300	230	20/ - 2



Surat 22. Basyrgy we gidroizolýasion materiallaryň öndürilişiniň awtomatizasiýasy

- 1- söküji gural; 2- kartony gyzdymak üçin gurnama;
3- siňdiriji gural; 4- siňdirijä çenli gural; 5- daşky gatlagy
çalmak üçin gural; 6- sepilme üçin gural; 7- sowadyjy;
8- dolaýan we gaplaýan gural; 9- stopirowka guraly;*

Ruberoid öndürilýän agregatlarda ruberoitden başga **pergamin** hem öndürilýär. Emma pergamin öndürilende hammalar, sepdirme bunkerler we şeýle-de sowadyjy enjamlarynyň köpüsi ulanylmaýar.

Kartonyň lobinasyny dolaýjy gurala gurnalýar. Ol ýerden karton matasy ätiýarlyk dukanyna barýar. Yzygider dolanar ýaly kartonyň matasynyň we dolaýjy guralyň arasynda dikini dikiji gural göýberilýar. Kartony bitumdan doýurmazdan ön guradyrlar. Munuň üçin guradyjy silindirler hyzmat edýar. Şol esasda kartopn 90⁰ çenli gyzdrylýar we onuň çigligi 3-4% çenli peselýar. Soňra bolsa karton matasy iki taraplaýin 180-260⁰C temperatura gyzgynlygy bolan gyzgyn bituma guýýulýar. Ondan soň karton doýuryjy wannalanýar. Ondan soň üstüne düneler sepilýar.

Aýna ruberoid - bu iki taraplaýin aýna matasynyç üstüne bitum mastigi çalyňan we üstüne düneler sepilen (talk, kwars çägesi) madda aýdylýar. Beýleki ruberoid b/n deňeşdireçde bu has berk bolýar. Kä halatlarda matanyň gyraýynda 70-100 mm

aralygy sepmän goýarlar. Bu bolsa biri-birine seplenende has amatly, gowy bolýar.

Pergamin bu – nebitli bitumlar bilen siňdirilen basyrgy we gidroizolýasion materialdyr. Pergamin materiala bitumly daşky gatlak çalyňmaýar we sepilme sepilmeýär.

Pergamin bir marka bilen öndürilýän material П-350, onuň ini 750, 1000 we 1025mm. Rulonyň meýdany 20m², bir rulonyň agramy 15kg. Onuň ýüz tarapy бүдүр-сүдүрсиз we ýygrytsyz bolmaly.

Pergamin bugizolýasiýa gurnalanda we gyzgyn mastikalara goýulanda ruberoidiň aşagyna düşelýän material hökmünde ulanylýar.

Gidroizol bu - biodurnukly gidroizolýasion rulon material. Bu material nebitli okislenen bitumlar bilen asbest kagyzy siňdirilip taýýarlanýar.

Gidroizol rulon görnüşinde 950mm inlikde öndürilýär, onuň meýdany normirlenmeýär. Bu material hiline baglylykda iki markada bolýar: ГИ-1 we ГИ-2. Bärde ГИ-1 markaly materialyň suw geçirmezlik ukuby has ýokary. Bu material çüýremeýär we ömri uzak bolýar.

Pergaminiň we gidroizolyň häsiýetleri

(21-nji tablisa)

Görkezijiler	Pergamin	Gidroizol
Siňdiriji massaň ýumşamaklyk temperaturasy, °C	40 - 50	48 - 55
Siňdiriş bitum massanyň absolyut gury kartona bolan gatnaşygy	1,25 : 1	0,56 – 0,53
24sag.dowamynda suwçekijiligi, %	20	6 - 10
5sm beýiklikli stolba suwyň basyşynyň täsirinde suw geçirmezligi, sut.		30 - 20

Gidroizol materialy ýer asty gurnamalarda, köp gatly ýelimlenýän gidroizolýasion material hökmünde ulanylýar. Şeýle-de ýaşayş we senagat jaýlaryň basyrgylarynda ulanylýar.

Esassyz rulon materiallaryň toparynyň arasynda has giňden tanalýan materiallar bu- **brizol we izol**. Bu materiallar bitumly-rezinli erginden, asbest süýümlerinden we goşundylardan (plastifikatorlar, antiseptikler we başgalar) taýýarlanýar.

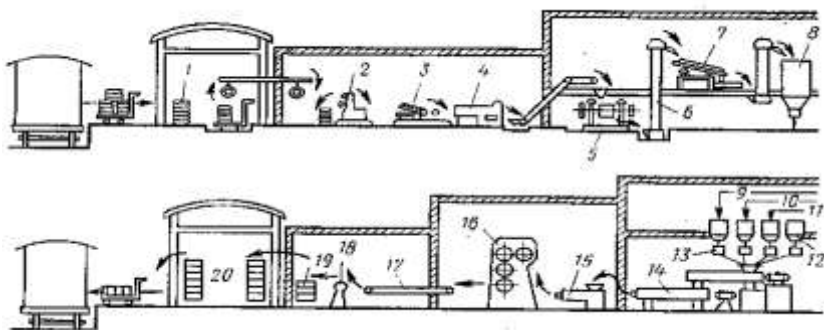
Brizol we izol bu – düzümleri we tehnologiýalary boýunça meňzeşiräk materiallardyr. Izolyň çig mal massasyna degişli: 25 – 30% rezin owuntygy, 20 – 25% БНД 40/60 bitum, 28 – 30% БН 90/10 bitum ýa-da rubraks, 25 – 30 % 7-nji sort asbest, 1-2% kumaron smola we 1% çenli kreozot.

Brizolyň çig mal massasyna degişli: 52 – 58% БН 70/30 bitum, 22 – 30% rezin owuntygy, 12 – 20% 7-nji sort asbest we 1 – 5% ozokerit. Komponentleriň gatnaşygy ýütgemegi hem mümkin. Brizol öndürilende poliizobutilen we polietilen goşundylary goşulsa effektiw bolýar.

Izolyň we brizolyň tehnologiýa prosesi indiki esasy operasiýalardan durýar:

Könelen rezini ownutmak, rezin owuntygy bitum, dolduryjylar we plastifikatorlar bilen garyjyda garmak. Bu ýerde 150 – 200°C temperaturaň täsirinde reziniň dewulkanizasiýasy, reziniň bitumda bölekleyin eremegi we bitum- rezinli berkidijiniň döremegi bolup geçýär. Soňra massa plastisifisirlenip mata görnüşine gelýär, onuň gýralary kesilýär, talk bilen sepelenýär we rulona dolanylýar.

Izol we brizol beýleki rulon materiallardan ýokary deformatiw ukyby bilen we maýyşgaklygy bilen tapawutlanýar. Izol iki markada öndürilýär (tablisa 22): goşundysyz (И-БД) we polimer goşundyly(И-ПД). Brizol iki marka bölünýär (berkligine we ulanyljak ýeriniň howasynyň temperaturasyna baglylykda): ortaça berkklikli (Бр-С) -5...+30°C: ýokary berkklikli (Бр-П) -5...+45°C.



Surat 23. Brizolyň öndürilişiniň tehnologi shemasy

1- pokryşkalaryň ambary; 2- bort kesiji; 3- mehaniki gaýçy; 4- şina kesiji; 5- owradyjy oklar; 6- elewatort; 7- wibrasion seýalkasy; 8- owradylan rezin owuntygynyň bunkeri; 9- bitumy öňünden erediji boçka; 10- ozekerit erediji boçka; 11,12- sarp ediji bunker asbest üçin; 13- ölçeyjiler; 14- bitumly-rezinli garyjy; 15- şpris maşın; 16- kalandr; 17- konweýer; 18- direg; 19- kalandirlenen brizolyň rulonlarynyň aralaşdyryjy ambary; 20- taýýar önümiň ambary;

Izolyň we brizolyň häsiýetleri (22-nji tablisa)

Görkezijiler	Normalar			
	Izol üçin		Brizol üçin	
	И-БД	И-ПД	Бр-С	Бр-П
Üzülmede berkligiň çägi, МПа	0,55	0,6	0,8	1,5
Otnositel uzalyşy, %	70	80	70	72
Galyndynyň uzalyşy, %	25	30	15-35	15-33
24sag. İçinde suw çekijiligi, %	22	18	-	-
10mm diametrli okuň temperatu- raň täsirinde maýyşgaklygy, °C	-15	-20	-5	-15
Temperatura durnuklylygy, °C	50	50	-	-

Rulonly izoly ýelimlenýän gidroizolýasion material hökmünde zerzeminlerde, ýer asty gurnamalarda, fundamentlerde, howuzlarda ulanylýar. Brizoly esasy ýerasty metaliki turbageçirijileri posdan goramak üçin ulanylýar. Izoly we brizoly bitumly-rezinli ýa-da bitumly mastikalary bilen ýelimleýärler.

Basyrgy we gidroizolýasion toly dýogotly berkidijileri ulanylyp öndürilýär Tolyň önümçiligi ruberoidiň öndürilişine meňzeş. Toly ýörite kartony daşkömür dýogot we pek bilen siňdirilip alynýar. Tolyň iki tarapyny mineral sepilme bilen sepelenýär. Tolyň önümçiliginde antrasen ýag we slans dýogotlar ulanylýar; uly däneli we ownuk däneli sepilmeleri slansyň we asbestiň owuntygyndan alynýar şeýle-de kwars çäge ulanylýar. Tol material ruberoida, pergamine we gidroizola garanyňda bahasy boýunça arzan material. Şeýle-de basyrgy tol hili boýunça ruberoidden hes gelýär, emma onuň tehnologiýasynyň ýönekeýligi, arzanlygy, çig mal önümiň ýeterlikligi üçin bu materialy gurluşygyň bir näçe obýektleriň wagtlaýyn basyrgylarynda giňden ulanylýar.

Tolyň fiziki-mehaniki häsiýetleri 23-nji tablisada görkezilýär.

Basyrgy toly wagtlaýyn desgalaryň basyrgylary üçin, bugizolýasiýada fundamentleriň gidroizolýasiýasynda ulanylýar.

Tolyň fiziki-mehaniki häsiýetleri

(23-njy tablisa)

Görkezijiler	Markalaryň normalary					
	ТГ-300	ТГ-350	ТКП-350	ТКП-400	ТКК-350	ТКК-400
Siňdiriş erginiň ýumşaklyk temperaturasy, °C	45 - 48		38 - 42		26 -28	
Nusgalary süýündürilende ortaça ýoluň ýük, H.	490	5890	2740	2940	2740	2940
Agramy boýunça suw çekijiligi, %		20				12
0,04 МПа basyşyň täsirinde materialyň suw geçirijiligi,min.	30	10	5			10

14.Keramiki bezeg materiallar. Keramiki önümleriň dekoratiw bezegi

Keramiki gurluşyk materiallary diýip mineral çig malynyň mehaniki gaýtadan işlemegiň netijesinde alynýan önüme aýdylýar. Keramiki materiallary gurluşykda kanalizasiýa turbalary, sanitar önümleri, bejeriş we futirleýji materiallar hökmünde giňden ulanylýar. Sanitar keramiki önümleri senagat we umumy ýaşaýyş, laboratoriýa, bejeriş we okuw jaýlaryny abzallaşdyrmakda ulanylýar.

Ýokardaky agzalan önümleri öndürmek üçin esasy çig mal hökmünde – maýşgak toýunlar, kaolinler, kwars çägesi we meýdan şpaty hyzmat edýar. Keramiki plitkalary esasan hem 3 hili görnüşde öndürilýär:

1. Diwaryň üç tarapyna örtemek üçin
2. Aýak astyna düşmek üçin
3. Fasadlary örtmek üçin

Fasad bolanda – gurulýan jaýyň ýüz tarapy bolýar.

Diwaryň iç ýüzüni örtmek üçin ýasalýan plitkalary bejeriş we söwda jaýlarynda, durmuş jaýlarynda, ýüzülýan howuzlarda, sanitariýa bölümlerde, durmuş jaýlarynda ulanylýar.

Bular ýaly plitkalary:

a) üstleriň häsiýeti boýunça indiki görnüşlere bölýarler:

1. Tekiz
2. Relýef- ornamentli
3. Fakturly

b) glazur örtgitleriň görnüşleri boýunça:

1. Reňksiz
2. Ýalpyldawuk
3. Süýt reňkli
4. Bir reňkli
5. Köp reňkli suratly

ç) galyplary boýunça:

1. Dört burçly

2. Göni burçly
 3. Fasonly
- d) gyralarynyň kesilşi boýunça:
1. Göni
 2. Aýlowly
 3. Bir ýa-da bir näçe burçly

Keramiki plitkalaryň fiziko mehaniki häsiýetleri şu aşakdaky tablisada görkezilýär:

1
2
3

Keramiki plitkalaryň fiziki-mehaniki häsiýetleri

(24-nji tablisa)

Plitkalaryň görnüşleri	Normativ dokumeler	R suw çeki jiligi, %	Temperatura durnukly, C ⁰	Sowuga çydamlylyk sikl	Sürtülmeklik g/sm ²
Diwarlaryň iç ýüzüni örtmek ü/n keramiki plitkalar.	DST 6141-82	16 çenli	150-20	-	-
Pollar üçin nietlenen keramiki plitkalar	DST 6787-80	3.8 çenli	-	-	0.07 çenli
Setirli fasad görnüşli keram. Plitkalar	DST 13996-84	9.2 çenli	-	40	-
Ýörite bellenen fasad ly ker.plitk	DST 13996-84	5 çenli	-	50	-
Guýylan keramika plitkalar	DST 18623-82	16.5 çenli	100.2	35	-

4

Glazur – bu keramiki materialyň daşyna owadanlyk ü/n çalynýan ýalpyldowuk aýna şekilli emal gatlak. Glazur dargamaga garşy (коррозия) durnykly bolýar.

Reňkli glazur lamak üçin oňa şu aşakdaky metallaryň okislerini garylýar.

1. CaO (kobaltyň okisly) – gök reňkli
2. CrO (krom ok) – ýaşyl
3. MgO (margans ok) – goňur
4. Uran – sary,çal
5. AuCl (hlorly gyzyly) – gyzyly

Angoba – bu ak ýa-da reňkli keramiki massalar. Muny kerpijiň üstüne köýdirilenden öň çalynýar. Ony has owadanlajak bolsaň reňksiz glazur hem çalsaň bolýar.

Keramiki önümleriň üstüniň relýef görnüşli bejergisi onuň bezeginiň hilini gowylandyrýar, kraskanyň çyrşaklygyny tekizleýar, reňkini güýçlendirýar. Üstiň relýew görnüşli bejergisini plitkalaryň we ýüzleý kerpiçleriň önümçiliginde giňden ulanylýar. Keramiki massalary iki görnüşli boýaglar bilen boýaglanýar:

1. Hakyky
2. Organiki däl emelli.

Munuň üçin tebigi reňkli toýunlar ulanylýar. Bular köýdürlenden soň açyk boýalan reňkli ýuka gabyk görnüşindäki üsti emele getirýär.

Boýaglar görnüşinde maýda üwelen magdan materiallary (marganesli, hromitly, demirli) we zyňyndylar ulanylýar.

Önümiň üstine boýaglary dürli görnüşde çalynýar:

1. Trafaretiň kömegi bilen seplemek
2. Çap etmek arkaly.
3. Taýar suratlar.
4. Seriografiýa.

Seriografiýa bolanda reňkli mastiklaryň trafaret gözeneginden gysyp çykarylmagy we soňra bolsa suraty glazur bilen berkidilip köýdürilmegidir.

Mastiklary keramiki boýaglardan we berkidiji hökmünde transformator ýagyndan taýarlanýar. Sereografiýa usuly arkaly suratlar glazursyz ýakylan plitaň ýüzünde ýasaýarlar. Ondan soň onuň üstine reňksiz glazur çalýarlar.

Fasadly keramiki plitkalary ýarym gury preslemek we guýmak usuly arkaly ýasaýarlar. Preslenen fasad plitkalary jaýlaryň diwarynyň daşky tarapyny, kerpiç jaýlaryň daşky diwaryny örtmekde, giňden ulanylýar. Guýulan görnüşli plitkalary ýasaýyş, jemgiýetçilik we senagat jaýlarynyň, içki we daşky örtügi hökmünde ulanylýar

Preslenen fasad plitkalaryň ölçegleri:

250×140×10, 213×107×10, 150×75×50, 120×65×7, 120×65×7, 125×60×7, 48×48×4, 46×46×4 we ş.m.

Guýma görnüşli plitkalary dörtburçly we göniburçly galyplar görnüşinde 21, 46, 71, 96, 121 mm gyralarynyň ölçegi we ini 3-3,5 mm boýunça ýasalýar. Bu plitkalary öndürmek üçin ýeňil ereýän ýa-da oda çydamly toýunlaryň üstine kears çägesini we eredijileri garylýar. Köýdürlende bu plitkalar öýjikli bolýar, olaryň ýüz tarapyny soň glazur bilen ýapýarlar.

Iri ölçegli plitkalar: 250×140×10 mm.

Sokolly glazurlanan plitkalar: 150×75×7 mm.

Gyzyl reňkli ýanýan toýun.

Angob taýarlanylşy.

80%-ak toýun +15-20% aýna döwügi +5-7% mineral boýaglar.

Keramiki örtükler ykdysady taýdan has amatly hasaplanylýar.

$K_{\text{getirilip çykarylan}} = B_0/D + E \times (\text{man}/(\text{m}^2 \text{ ýylda}))$:

Bu ýerde - B_0 - örtginiň ýasamak üçin gidýän başdaky çykdaýjylary; man/m^2

D - örtginiň uzak wagytlap hyzmat edişi; ýyl.

E - 1 ýylda orta hasap boýunça ulanylyş, bejergisi çykdaýjylary; man (1 m^2 üsti örtmek üçin).

Pol üçin niýetlenen keramiki plitkalary kyn ereýän we çydamly koalın toýunyna + arryklandyryjy boýaýan galyndylary garyp ýasaýarlar.

Arryklandyryjlara maýda üwelen şamot we kwars çägesi girýär. Plitkalar gowy bişýänçä köýdürýärler.

Keramiki plitkadan ýasalan pollar suw geçirmeýän, tozamaýan, aňsat ýuwulýan, kislotaňyň we aşgaryň täsirine durnukly bolýar.

Listli aýna

1. Penjire üçin niýetlenen aýna – 2 - 6 mm galyňlygy bolan dury polirollanmadyk aýna.

Muny 3 sorta bölýärler.

1) Üsti tekiz дәl

2) Ýüp görnüşde çyzykly

3) Köpürjikli çyzykly

bu aýna ýasaýyş, jemgiyetçilik we senagat jaýlaryny ýagtylandyrmak üçin ulanylýar.

Polirollanan aýna

Muny listli aýnany şlifowka we polirowka edip alýarlar. Aýnanyň ýüzüne seredeňde ol dury hemde ýüzüň tekiz, bolşy ýaly görünmeli, döwürmeli дәl. Hili boýunça muny 3 sorta bölýärler.

a) witrina üçin

b) awtomaşynlaryň aýnasy üçin

ç) jaýlaryň we binalaryň çyzyklandyryş proýomlaryny ýagtylandyrmak üçin

Witrina aýnasy – polirollanmadyk we polirollanan. Bu daşky we içki witrinalaryň uly proýomlaryny, dukanlarda, kinoteatrlarda, klublarda, restoranlarda, aeroportlarda, wokzallarda ýşyklandyrmak üçin ulanylýar.

Armirlenen aýna

Yşyklandyryş, fonarlarynda, basgançaklarda, okisnometalliki plýonkalar.

Içi boş aýna bloklary iki sany preslenen bölekleri kleýläp ýasaýarlar. Bu blogyň hamme tarapy digir-digir, ýüz tarapy bolsa ornamentli bolýar.

1. Ýagtylygy ýaýradýjy

2. Dury reňksiz

3. Ýagtylygy ugrukdyryjy

Bloklaryň arasyndaky dik ýapgyldaky dikiň galyňlygy 3 - 8mm. Muny örmek üçin sementli ergin ulanylýar.

Suw/sem = 0,48-0,50(1/1/(3-6) – sement, hek, çäge gidroizolýasiýa hökmünde toýunly bitum mastikleri ulanylýar.

Edebiýatlar

1. Türkmenistanyň Konstitusiyasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň «Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşaýyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin» Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. «Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» gazeti, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň
10. 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat,
11. 2006.
10. Волженский А.В, Вяжущие вещества. М., 1986.
11. Воробьев В.А. Строительные материалы.М., Высшая школа, 1979.
12. Комар А.Г. Строительные материалы и изделия. М., 1988.
13. Комар А.Г.,Баженов Ю.М, Сулименко Л.М. Технология

- производства строительных материалов. М., Высшая школа, 1990.
14. Попов Л.Н. Строительные материалы и детали. Изд-во литературы по строительству, М., 1973.
 15. Баженов П.И. «Высокопрочный гипс». Л., Лениздат, 1957.
 16. Буров Ю.С., Колокольников В.С. «Практикум по курсу минеральные вяжущие вещества», Стройиздат, 1967.
 17. Горлов Ю.П., “ Технология теплоизоляционных и акустических материалов и изделий”, М., «Высшая школа», 1989.

Mazmuny

Sözbaşy.....	7
Giriş.....	9
1. Ýylylyk izolýasion materiallarynyň esasy häsiýetleri.....	11
2. Akkustiki materiallaryň klassifikasiýasy.....	14
3. Mineral süýümden ýasalan ýylylykizolýasion materiallar we önümler. Mineral pamygyň fiziko-tehniki häsiýeti we onuň himiki düzümi. Mineral pamygy öndürmegiň tehnologiýasy.....	15
4. Süýüm-döredijiniň eredilişi. Mineralpamykly ýokary gatlykly plitaň öndürilişi. Mineral we ýylylyk resurslaryň tygşytlamagynyň ölçegleri.....	25
5. Aýnasüýümi we ondan ýasalan ýylylykizolýasion önümler. Üflemek usuly. Aýna pamykdan ýasalan ýylylykizolýasion önümler. Aýna pamygyň we ondan alynýan önümleriň ulanylyşy.....	31
6. Köpürjikli aýnadan, şlakly erginden we çişirilene dag jynslaryndan ýasalan ýylylykizolýasionly önümler. Köpürjikli aýna. Köpürjikli aýnanyň ulanylyşy.....	35
7. Perlitiň we wermikulytiň esasy önümçiligi, onuň häsiýeti we gurluşykda ulanylyşy. Keramzit çagylyň fiziki-tehniki häsiýetleri.....	44
8. Ýylylyk izolýasion öýjükli beton. Öýjükli boýunça klassifikasiýasy, häsiýeti, çig malyň görnüşi taýýarlanyşynyň usullary. Gazobeton önümleriniň taýýarlanylyşynyň tehnologiýasy. Agloporit.....	57
9. Köpürjikli betonyň öndürilişiniň fiziki-himiki prosesleri, tehnologik shemalary. Esasy enjamlar, prosesin parametrleri, daşky sredany goramak boýunça geçirilýän çäreler.....	64
10. Gyzgyna çydamly ýylylyk izolýasion materiallar we önümler. Asbest saklaýjy materiallar we önümler, asbestiň häsiýetleri, öndürilişiniň tehnologiýasy, ulanylýan ýerleri.	

Keramiki ýylylyk izolýasion materiallar.....	69
11.Organiki çig malyň esasynda alynýan ýylylyk izolýasion materiallar.....	74
12. Fibrolit, esasy öndürlişi, ulanylyşy.Kamyşit plitalar, çig maldan taýýarlanylşy, gurluşykda ulanylyşy. Akustik materiallar, bellenişi boýunça lasifikasiýasy.....	78
13. Gidroizolýasion materiallaryň tehnologiýasy. Gidroizolýasion materiallaryň bellenişi, esasy häsiýetleri, strukturasy, klassifikasiýasy.	82
14.Bezeg materiallaryň tehnologiýasy.Keramiki bezeg materiallar. Keramiki önümleriň dekoratiw bezegi.....	100
15.Edebiýatlar.....	107