

**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRIGI  
TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

**B.Guwanjow.**

## **“Binagärlikde material öwreniş”**

**Hünäri: “Binagärlik”**

**Aşgabat-2010**

## SÖZBAŞY

Garaşsyz, baky Bitarap Türkmenistan döwletimizde geljegimiz bolan ýaşlaryň dünýäniň in ösen talaplaryna laýyk gelýän derejede bilim almagy üçin ähli işler edilýär.

Hormatly Prezidentimiz döwlet başyna geçen ilkinji gününden bilime, ylma giň ýol açdy, Türkmenistan ýurdumyzda milli bilim ulgamyny kämilleşdirmek boýunça düýpli özgertmeler geçirmäge girişdi.

Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň «Türkmenistanda bilim ulgamyny kämilleşdirmek hakynda» 2007-nji ýylyň 15-nji fewralyndaky Permany bilim ulgamyndaky düýpli özgertmeleriň başyny başlady. Häzirki wagtda milli bilim ulgamyndaky döwrebap özgertmeler ýaş nesliň ýokary derejede bilim almagyna we terbiýelenmegine, giň dünýägaraýyşly, edep-terbiýeli, tämiz ahlakly, kämil hünärmenler bolup ýetişmeklerine uly ýardam edýär.

Okuw kitaby Täze Galkynyş we Beýik özgertmeler zamanasynda ýokary bilimli hünärmenleri taýýarlamaklyga bildirilýän talaplary göz önünde tutup taýýarlanylady.

Okuw kitaby taýýarlanylanda ýokary okuw mekdepleriniň talyplaryna – geljekki inženerlere binagärçilikli material öwreniş dersini doly öwredip, olaryň hünär ugurlary boýunça ýörite dersleri özleşdirmeklerine matematiki we tehnologi taýýarlyklaryny üpjün etmek wezipelerinden ugur alyndy.

Şu okuw dersiniň okadylmagynda esasy maksat binagärçilikli material öwreniş hünärlere degişli ähli bölümleri boýunça ýaşlara çuňňur bilim bermekden, olaryň okuw materiallaryny doly öwrenip, çylşyrymly matematiki hasaplamalary ýerine ýetirip bilmeklerini gazanmakdan ybaratdyr.

Kada-kanunlarynyň, düzgünleriniň anyklygy, üýtgeşsizligi binagärçilikli material öwreniş dersiniň esasy aýratynlygydyr. Matematiki düzgünler, formulalar we teoremlar öwrenilende olara degişli mysal-meseleleriň çözülmegi öwrenilýän nazary materiallaryň özleşdirilmegini ýeňilleşdirýär.

Binagärçilikli material öwrenişe degişli esasy meseleler talyplaryň özbaşdak, abstrakt we ulgamlaýyn pikirlenmek ukyplaryny ösdürmekden, gurluşygyň düzgünlerini we kadalaryny bilmeklerini hem-de dogry ulanmaklygyna mümkinçilik berýär. Bu okuw dersini öwrenmezden inžener-tehniki hünärleriň ýörite derslerini doly derejede öwrenmek mümkin däl.

Binagärlik materiallaryň gurluş kanun obýektivly görkezýärler, jemgyýetçilik kämilleşmegi we bolýan ýagdaýlary bilen baglanyşykly. Gurluşyk materiallaryň binagärlik kompozisiýalary döredilende göniden-göni täsiri bolýar. Materialyň we binagärliğin özara baglanyşygyň problema. Gurluşyk ylymlar we tejribeler häzirki zaman binagärlik problem toplumlaryň, aktýollaryndan biri. Desgalaryň görnüşi we binagärlik efillerini we gurluşyk konstruksiýalaryň kämilleşmegi döredilende gurluşyk materiallaryň täsiri bar, olaryň ykdysady we hiliniň gurluşynyň uly agramly industriallygyny kesgitleýär. Ylmy-tehniki prosesiniň kämilleşmegiň netijesinde zawod şertinde göýberilýän hili we

(assortiment) harytlaryň dürli sortlarynda ybarat bolan ýygyndy zerurlygy öňünden berlen häsiýetlerinden gurluşyk materiallary mümkinçiligi boldy. Bu daşdan görüjilik täze döredijilik jaý guruju biziň öňümüzizi açýar. Gurluşyk materiallaryny goýbermek boýunça kärhana häzirkä zaman gurallary enjamlaşdyrmagy ygtyýar edýän gysga möhletde tehnologiýa parametrleri üýtgemekde (ýygý-ýygýdan awtomatiki režimli).

Binagärçilikli material öwreniş dersi okadylanda beýleki dersler bilen baglanyşdyrylyp okadylmalydyr.

Ýörite dersler öwrenilende binagärçilikli material öwrenişe deňişli bölümleriniň ulanylýandygy sebäpli bu ders birinji okuw ýylyndan okadylýp başlanýar. Okuw dersiniň esasy materiallary umumy okuwlarda we amaly sapaklarda öwrenilýär. Inžener-tehniki hünärlerde, hünärleriň aýratynlygyna baglylykda, binagärçilikli material öwrenişden tejribe sapaklary hem geçilýär. Tejribe sapaklarynda talyplar nazary materiallary özleşdirmek bilen birlikde hasaplamak ukyplaryny hem ösdürýärler. Bu bolsa olary ýörite dersler boýunça inžener hasaplamalaryny ýerine ýetirmeklige taýýarlaýar.

Talyplaryň alan bilimlerini berkitmekleri we özbaşdak işlemek endiklerini ösdürmekleri üçin olara ähli esasy bölümler boýunça köp wariantly bir kysmy ýumuşlardan düzülen özbaşdak işler berilýär. Talyplara bir-birinden tapawutlanýan ýumuşlaryň berilýändigini sebäpli, olar bu işleri özbaşdak ýerine ýetirýärler, mugallym bolsa işleri ýörite bellenen wagtda kabul edýär.

Talyplaryň aýratyn ýumuşlary özbaşdak ýerine ýetirmekleri olaryň öwrenilýän materiallary doly özleşdirmegine kömek edýär, özbaşdak işlemek we netije gazanmak ukyplaryny ösdürýär. Talyplar okuwdan soň, aýratynlykda mysal-meseleler çözendä geçilen nazary maglumatlary gaýtalamaga, özleşdirmäge, sapak wagtynda işlenen mysal-meseleleri gaýtadan gözden geçirmäge, öwrenmäge zerurlyk döreýär. Bu bolsa talyplaryň geçilen sapaklary öz wagtynda özleşdirmegine, berilýän materiallary yzygiderli öwrenmeklerine getirýär.

Özbaşdak işleriň berilmedik bölümleri boýunça amaly sapakda barlag işleri geçirilýär.

Okuw-terbiýeçilik işleriň netijeliligini ýokarlandyrmak, talyplaryň okuw materiallaryny üstünlikli özleşdirmeklerini gazanmak we olaryň pikirleniş ukyplaryny ösdürmek hem-de döredijilik işjeňligini artdyrmak üçin umumy okuwda, amaly we tejribe sapaklarynda okatmagyň dürli usullary ulanylýar.

Okuw kitaby ýokary hünärlä inženerleri taýýarlamak üçin zerur bolan matematiki taýýarlygy doly üpjün edýär. Her bir hünäriň aýratynlygyna we okuw meýilnamasy boýunça binagärçilikli material öwreniş dersine berlen sagat möçberine baglylykda şol hünärde binagärçilikli material öwreniş dersiniň haýsy bölümleriniň gysgaldylmalydygy, haýsylarynyň bolsa doly aýrylmalydygy, şeýle hem okuw materialyny geçmegiň yzygiderligi deňişli kafedralar bilen bilelikde dersi okadýan kafedra tarapyndan çözülýär. Şu okuw kitaby ýokary okuw mekdepleriniň Binagärlik hünäri üçin niýetlenilendir.

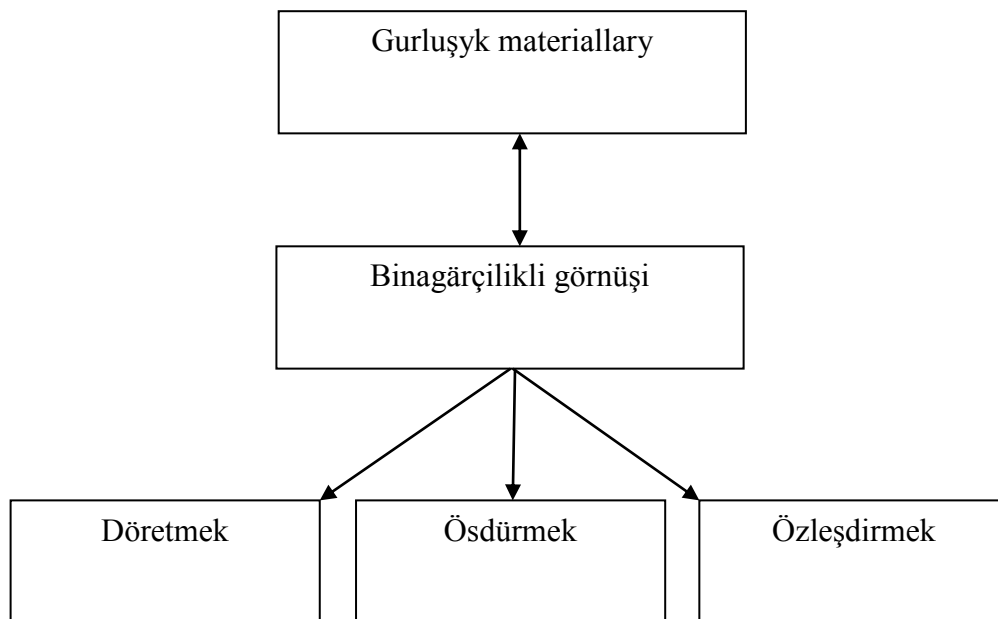
# 1. GIRIŞ. BINAGÄRLERİN MATERIALLAŞDYRMAGYŇ ESASLARY.

Geljekki tehnik-binagär, geljekde guruljak binalarda we olaryň ullanylmagynda we gurluşygyň proýektirlenýän döwründe we döredijilik pikirlerde ähmiýetiniň uludygyny göz önünde tutmalydyr. Binagärliğin materiallaşdyrylmagy öwrenilende, material we görnüş bilen aragatnaşygyna üns bermeli. Häzirki zaman gurluşygynda, binagärliğin hilini ýokarlandyrmak üçin birlikleýin umumy hökman bolan kadalary ulanmak wajypdyr. Şu bölümde ullanylan düşüňjeler we düzgünler, gurluşyk materiallarynyň toparlara bölünişi, häsiýetleri we hili bilen baglydyr.

## B ö l ü m 1. Materialyň we binagärliğin aragatnaşygy.

### 1.1 Binagärliğin görnüşlerini döretmek, ösdürmek we kabul etmek.

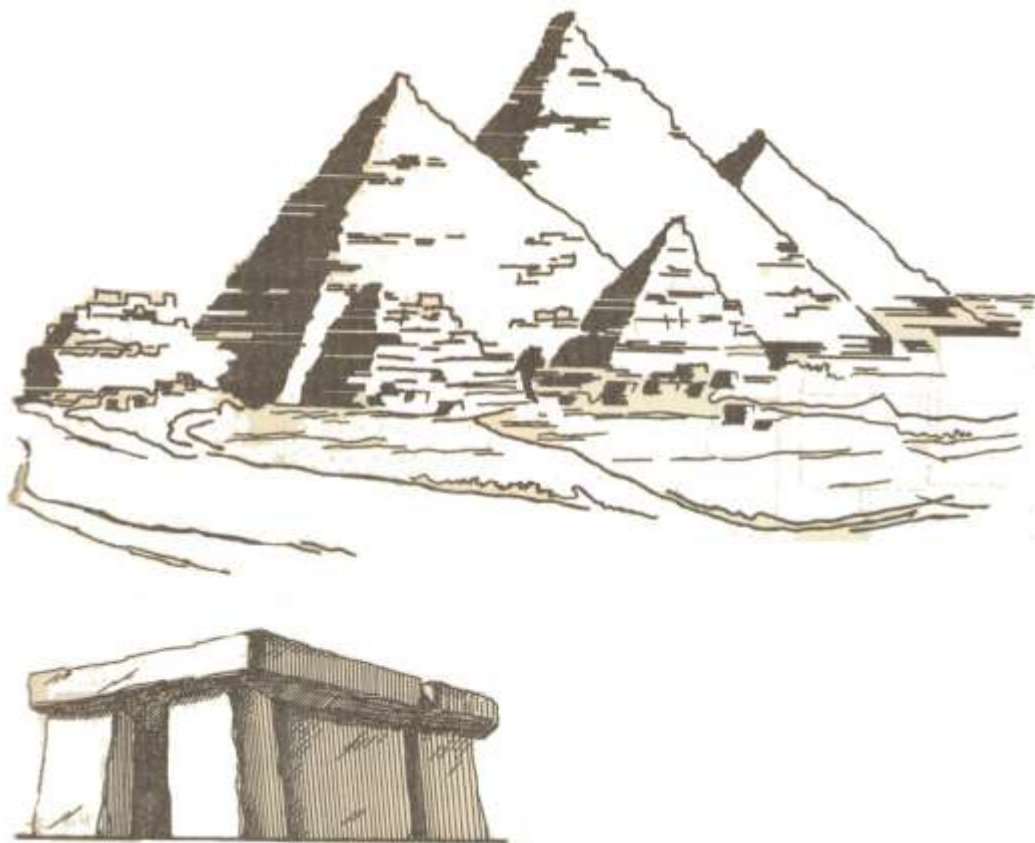
Binagärliğin resmi görnüşü gurluşyk materiallarynyň kömegi bilen döredilýär. Gurluşyk materiallary, binagärliğin öňe sürýän meseleriniň esasy çözgüdi bolup durýar. Gurluşyk materiallarynyň gönüşleri we hili, binagärliğin görnüşini döretmek, ösdürmek we kabul edilmegi bilen bagly (1-nji surat).



1-nji surat. Gurluşyk materiallarynyň we binagärçilikli görnüşleriň arabaglanşygy

XX asyra çenli jaý gurluşykda basyşa çydamly, ýöne eplenende we çekilende durumsyz ulanyldylar. Binagärler, agyr we uly göwrümlü binalar gurlanda, gurluşyk materiallarynyň ýokarky agzalan häsiýetlerini göz önünde

tutupdyrlar. Meselem: binagärliğin taryhynda diňe tebigy daş ullanylan döwür bolupdyr. Tebigy daşyň häsiýetleri, ony diňe binalaryň içki, çäkli giňişliklerinde ullanylmagyna ýol berilipdir. Şeýle tebigy daşlar mowzoleýlaryň we metjitleriň gurluşygynda ulanypdyr. Şeýle binalaryň biri gadymy Müsüriň piramidalary. Nil derýasynyň jülgelerinde granit, diorit, bazalit we beýleki tebigy daşlary gazylyp alynypdyr (2-nji surat).



*2-nji surat. Gadymy binaçylaryň çäklendirilen içki boşlukly jaýy.*

Ençeme ýüz ýyllyklaryň dowamynda tebigy daşdan döredilen binalar has ýeňilleşipdir. Bu ýyllaryň döwrüne degişlidir. Ýöne tebigy daşyň häsiýetleri önkiligine galýar. Diňe XX asyrda gurluşyga çeyeligi boýunça berk gurluşyk materiallary ulanylyp başlandy. Meselem: esasy göteriji elementler troslar bolan demir want konstruksiýalarynda ullanyýar. Troslar gartilme gowy işleýär uly meýdanlary doly ýapýarlar. Şu material plastmas gabyklary ýaly az möçberde ullanylýar (3-nji surat).

Gadymy binagärler binalaryň berk esasyny (karkas) döretmegi we ony has ýeňil bolan gurluşyk materiallary bilen ýapmagy göz önünde tutypdurlar.

Häzirki zaman karkas konstruksiýalarynda demir we demir-beton ulanylmagy, dürli ölçegli we dürli görnüşli binalary gurmaga mümkinçilik berýär.

*3-nji surat. Häzirki zaman  
desgalarynda plasmas gabyklarynyň  
ulanylmagy*



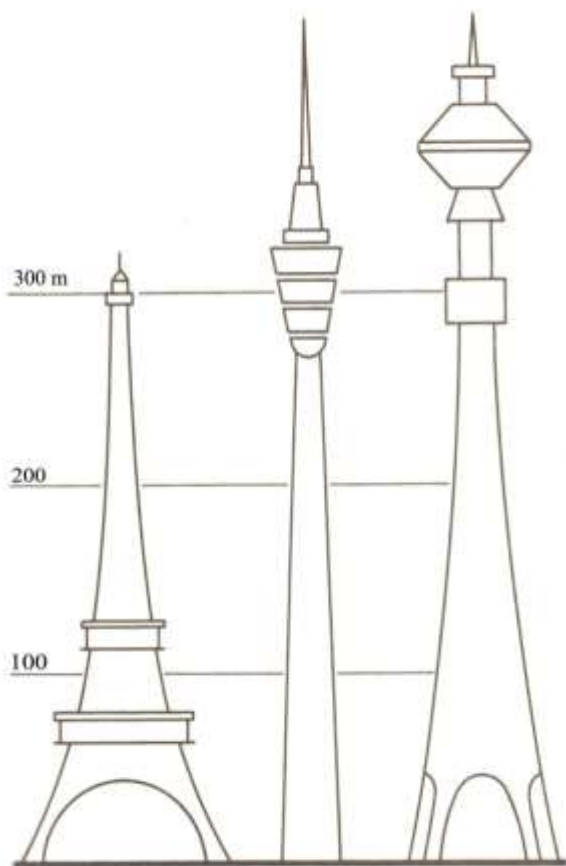
Gadymy binagärler aýra-aýra durýan uzyn binalary gurmandyrlar, sebäbi gurluşykda ullanylýan materiallar binanyň esasy bilen daýanjyny berk birleşdirip bilmändirler. Häzirki zaman uzyn boýly demir we demir-beton daýançlary (radio-telewideniýe başniýalary), esas bilen berk baglanşdyrylan we gurluşyk materiallarynyň konstruktiv ýagdaýyny doly görkezýär (4-nji surat). Diwar, karkas we daýanç-tagta konstruksiýalar, täze gurluşyk materiallarynyň täsiri bilen aýlanşykly üýtgeýärler. Olaryň rasional ulanylşy täze konstruktiv sistemalary döretmäge mümkinçilik berýär. Gurluşyk materiallarynyň binagärliğin görnüşlerine bolan täsirine okuwçylar göwrümlü-giňişlikli kompozisiýalarynyň maketlaryny ýasamak bilen düşünerler. Ullanylýan gurluşyk materiallaryna görä göwrümleriň daşky görnüşleri üýtgäp bilýär (5-nji surat).

Gurluşyk materiallar senagatynda, oňünden tabşyrylan häsiýetli gurluşyk materiallar çykarylyp biliniýär. Binagärliki kabul etmegiň çylşyrymly prosesi, öňi bilen binagärlik görnüşini kabul etmek bilen bagly. Şeýle görnüşini kabul etmek bilen gurluşyk materiallary we olaryň häsiýetli uly ähmiýetlidir. Binagärlik görnüşini kabul etmek, gurluşyk materiallaryň ýüz tarapyň suraty, reňki, hili we göwrümi bilen bagly. Binagär gurluşyk materiallarynyň estetiki häsiýetleriniň, güýçli, işewir ýarawlydygyny bilmelidir.

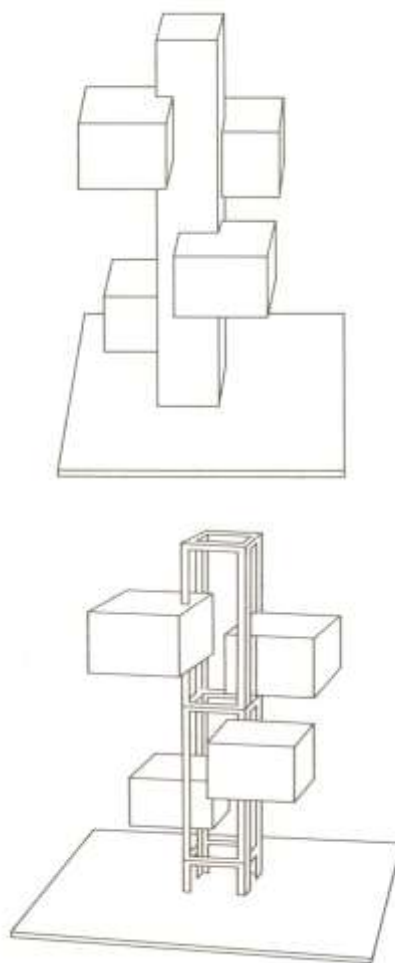
Gadymy Russiýanyň binagärleri, Nowgorod şäherinde, bulutly howada, pes ýagtylanyşda işläpdirlir. Şonuň üçin uly göwrümlü we iri relýefli gurluşyk materiallary ullanyldyrlar.

Gadymy Gresiyanyň binagärleri gurluşyk materiallarynyň reňklerini örän ökde ullanypdylar. Meselem: orderiň böleklerini ýiti günde görkezmek üçin reňkläpdirler. Gurluşyk materiallarynyň agyrylyk, ýeňillik, çeyelik we galyňlyk täsirleri, gurluşyk materiallarynyň ýüz tarapynyň häsiýetine baglydyr.

Diwar konstruksiýanyň göteriş ukuby, diwaryň aşaky böleginiň basyşynyň güýçlenmegi, tebigy daşyň gödek-büdü-r-südü-r fakturalysy ullanylanda gowy bildirýär. Gurluşyk materiallarynyň ýüz tarapynyň büdü-r-südü-riliginiň beýikligi, aralyk gatlarda peselýär. Ýokarky gatlarda ýylmanak relýefli material ullanylýar. Şu ýagdaýda materialyň ýüz tarapynyň işlenilşiniň häsiýeti: tebigy daşyň aşaky plitalarynyň güýçli agyrylygy çydaýandyklaryny görkezýär. Agyrylyk aşakdan ýokara peselýär (6-njy surat).



4-nji surat. Häzirki zaman  
desgalarynda aýratyn ýerleşen beýik  
metal başniýalaryň shemasy

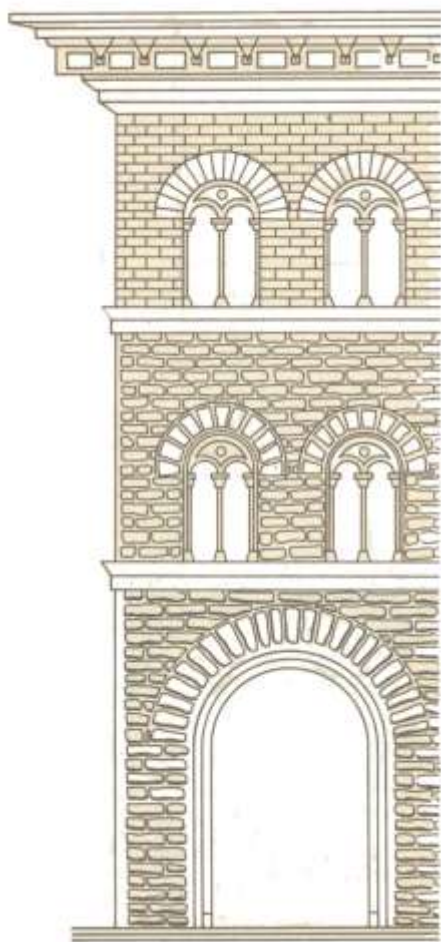


5-nji surat. Binagärçiligi öwrenmek  
prosesinde döredilen boş göwrümlü  
kompozisiýa.

Psihologiýa tarapyndan adam üçin, diňe estetiki häsiýetnamalar däl, eýsem materialyň berkligi we uzak ullanylmagy wajypdyr. Meselem: Moskwa şäherindäki Ostankin telebaşniýasy, dünýäde iň beýik, erkin duran binalaryň



(536, 3 m) biridir (7-nji surat). Şu binanyň fundamenti 3, 5-4, 6 m çuňlukda ýerleşen we başniýanyň ýokarky bölümi, ýelleriň täsirinde yrgyldaýar. Ýöne bu bina örän berk, sebäbi bu bina bitewi demir-betonlardan ýasalan. *Bitewi demir-beton 150 sany güýçli, editarly, demir kanatlar (tanap) bilen çekilen.* Binalaryň, jaýlaryň içki bezelişinde ullanylýan gurluşyk materiallarynyň estetiki häsiýetleri wajypdyr, esasanam adamyň köp ýaşaýan ýerinde wajypdyr. Gurluşyk materialynyň reňki, şekiliň aýratynlygy, ýüzüniň suraty, jaýyň ölçegine, kompozisiýasyna we ullanylyşyna bagly. Meselem: kiçi göwrümlü jaýlarda, ullanylýan şekiliň aýratynlygy ölçegi kiçi bolmaly. Şekiliň aýratynlygy elementleriniň we jaýyň (içki gurnawynyň ölçegleri masştablaýyn bolmaýar we jaý öňkidenem kiçi görüner. Iri elementli fakturaly materiallar uly göwrümlü jaýlarda ullanylýar. Ýylmanak fakturaly material, jaýyň içki gurnawynyň täsirini peseldýär.



6-njy surat. Binanyň aşaky böleginiň gödek бүдүр-сүдүрлиги, materialyň dartgynly ýagdaýyny belleýär, ol binagärçilik tarapyndan özleşdirilende dogrydyr.



7-nji surat. Moskwadaky bitewi demir-betondan gurulan Ostankin telebaşnyasy.



## **1. 2 Gurluşyk materiallaryny standartlaşdyrmak.**

Standartlar-bu edaradyr kärhanalaryň görkezilen taýýarlaýjylary we ullanyjylary üçin normatiw-tehniki talabyň toplumy bolup, ol önümçiligiň toplumlaýyn ullannmagyň möçberini we düzgünini tassyklaýar. Standartlaryň ýola goýmak we ullannmak prosesine standartlaşdyrmak diýilýär.

Daş-töweregiň şertlerine we tassyklamanyň derejesine laýyklykda Türkmenistanda standartlar dürli kategoriýalara (dereje, topar) bölünýär. Önümiň hemme görnüşlerine döwlet standartlary (TDS), döwlet tarapyndan tassyklanan standartlara görä, hökmany suratda Türkmenistanyň hemme teretoriýasynda ullanylmaly. Mysal üçin: 530-80 “Keramiki kerpiçler we daşlar”(kese çyzykdan soňky iki san standartlyň tassyklanan ýylyny aňladýar). Pudaklaýyn standartlyň wedomostlary döwlet komitet tarapyndan tassyklanýar we ähli pudak edaralaryna we kärhanalaryna degişlidir. Respublika standartlar döwlet tarapyndan ministrler geňeşi tarapyndan tassyklanyp, onuň teretoriýasynda ýerleşýän ähli edaralara we kärhanalara degişlidir, bagly bolan wedomostlara garamazdan. Kärhanalaryň we birleşmeleriň standartlary (KBS) diňe standarty makullaýan kärhanalara hökmanydyr. Mundan başga-da biziň yurdumyzyň hemme ýerinde standarty hereket edýär.

Standartlar bilen bir hatarda önümiň belli bir görnüşine, şol sanda hem tejribeli-senagat önümçiligi kärhanalaryň önümlerini normalaşdyrmak üçin respublikanara, respublika, ýerli we başga tehniki şertler ullanylýar.

Gurluşyk materiallary we standart önümleri üçin esasy fizika-tehniki görkezijileri, tehniki talaplary, önümiň görnüşlerini we olaryň esasy parametrlerini (ölçeýlerini); synag usulyny, kabul etme, bellik etme, gaplama, eltme we saklanyş usullary reglamentirlenýär. Şeýle ýagdaýda, bezeg gurluşyk materiallary üçin tehniki standartlaryň talaby beýlekiler bilen bir hatarda estetiki hasiýeti bilen reglamentirlenýär, daşky görnüşiň barlanan nusgasyna (etalonyna) gabat gelmeli.

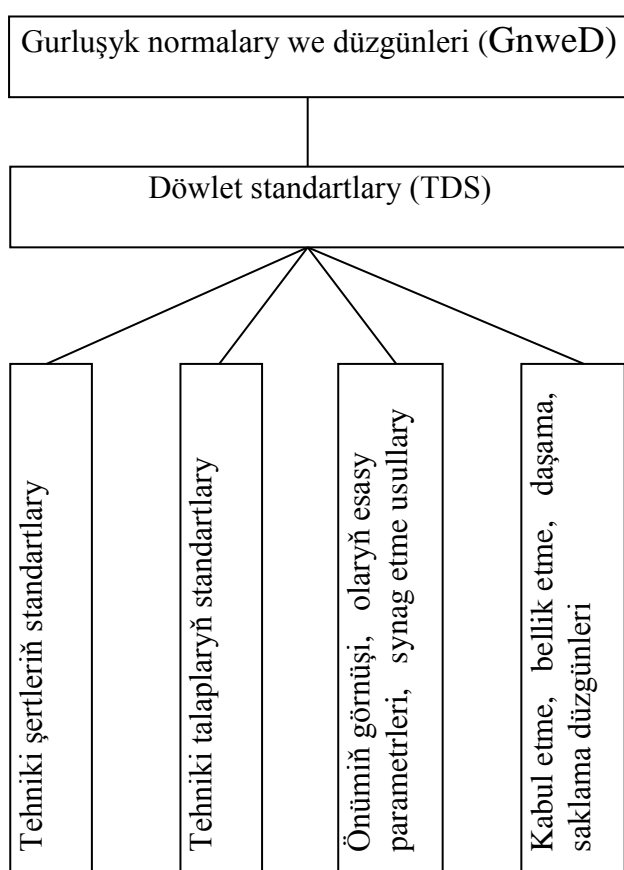
Standartlardan başga-da, gurluşyk materiallarynyň gurluşygynda we önümçiliginde, normalaşdyrylan dokumentleriň sistemasy ýörelýär-Gurluşyk normalary we düzgünleri (GNweD)-projektirlemegiň döwlet normatiw dokumentleriň toplumy, gurluşyga we gurluşyk materiallaryna, ähli kärhanalardyr edarlar üçin hökmanydyr. GNweD düzümindäki talap edilýän normalar we düzgünler, öňdebaryjy tejribelere esaslanyp, esasan häzirki zaman gurluşyk ylmyna we tehnikasyna laýyk gelýär.

GNweD we döwlet standartlaryň sistemasynyň deňeşdirilmegi (8-nji surat) iki toplumyň hem normatiwleşdirilen dokumentinde umumy ýagdaýynyň we tapawudynyň bardygynyň görkezýär. Mysal üçin: TDS-lar esasan gurluşyk materiallaryndan we toplumlaýyn taýýarlanýan önümlerden işläp taýýarlanylýar, GNweD ähli gurluşyk önümleriň talaplaryna laýyklykda kesgitlenýär. GNweD materiallaryň görkezijisiniň alamatyny kesgitleýän usuly ýok, onuň üçin standartlara degişli salgyma görkezijileri bar. GNweD düzümünde gurluşyk

projektirlemegiň hemme normasy bar diýen ýaly. Netijede, gurluşygyň normatiwleşdirilen dokumentleriň iki toplумы hem - GNweD we TDS - iki taraplaýyn biri-biriniň kemini doldurýar.

Standartlaşdyrmagyň usullaryna gurluşyk materiallarynyň *unifisirleme* we *tipleşdirme* usullary degişlidir.

Unifisirlemede getirilen ähli dürli görnüşli gurluşyk materiallarynyň tehniki we ykdysady taýdan iň kiçi ölçegi, markasy, şekili, häsiýeti we ş. m. düşündirip bolar. Şonuň bilen birlikde, düzgüne laýyklykda, birmenzeş funksialy birnäçe gurluşyk materiallaryny şeýle bir görnüşde birleşdirilýär, bir materialyň başga bir materiala çalşyrylanda obýekti hil taýdan ýaramazlaşmaz ýaly. Türkmenistanyň senagat we raýat jaý gurluşygynyň köp bölegi (takmynan



Surat 8. Gurluşyk normalary we düzgünleri (GNweD) we döwlet standartlarynyň shemasy (TDS)

90%) unifisirlenen demir-beton konstruksiýalaryň toplumynyň paýyna düşýär. Olar işlenilip düzülen-de, olaryň öndürilişi zawod şertlerinde rasional tehnologiýada amala aşyrylmaly we önümiň belli bir çäkde massasyny, olaryň ölçeglerini, şekilini, kesilen ýerlerini we ş. m. üpjün etmeli. Örtgülik üçin bezeg materiallarynyň unifisirlenmegi we materialy başga birine çalşyrylanda projektirleşdirilen dokumentleriň üýtgemezligine mümkinçilik berýär.

Tipleşdirme-umumy tehniki häsiýetnama esaslanan bir tertipdäki gurluşyk materiallaryny işläp düzýär. Senagat gurluşygynyň ösmegi bilen, haçan-da gurluşyk materiallarynyň aglaba bölegi zawod şertlerinde öndürilende, olara bolan isleg juda

aktualdyr. Bu talaplar gurluşyk materiallarynyň öndürilişini anyklaýar, olaryň ölçegleriniň moduly-üýtgetmeleriniň şertli birligine ölçegleri

baglanýar. Modul koordinatlary diňe bir ölçeg koordinatlary üçin ullanylman, binalaryň böleklerinde enjamlaryň elementlerinde-de ullanylýar. Birlik modul ulgamy biziň ýurdumyzda esasan 100 mm modula esaslanyp döredildi. Modullaryň ulaldylyp ýasalanlaryň birnäçesi (3m, 6m, 12m, 15m, 30m, 60m) we bölünen (1/2m, 1/5m, 1/10m, 1/20m, 1/50m, 1/100m) öndürilişi ýola goýuldy. Ulaldylan we bölünen modullaryň (1/2m, 1/5m) esasan elementleriň ölçeglerini we gorag hökmünde hyzmat edýän konstruksiýalaryň

Figure 1.1 consists of two parts: a) and b). Part a) is a plan view of a rectangular object. The top edge is divided into segments of 60, 30, 15, 12, 6, 3, and 1. The right edge is divided into segments of 3, 2, and 1. A grid pattern is shown in the top right corner, with a dashed line indicating a 3x3 grid. The number 15 is written in the middle of the 30 segment, and the number 30 is written in the middle of the 60 segment. Part b) is a 3D perspective view of the object. The front face is a grid of 5x8. The depth is 3. The top edge is divided into segments of 3, 1, 8, 1, and 3. The right edge is divided into segments of 1 and 3. The bottom edge is divided into segments of 3, 1, 8, 1, and 3. The left edge is divided into segments of 5 and 3. The number 5 is written on the left edge, and the number 8 is written on the bottom edge.

reglamentirlenýär, şol sanda belentleri hem. Binagärçilikli gurluşyk materialynyň inžener abzallary bilen ylalaşylanda, binagär modullaýyn öýjükli giňişleýin gözenegi peýdalaýar (9-nji surat).

Projektirlemegiň prosesinde konstruktiv materiallaryň ölçegleri seplesýänýerini we olaryň montaj işlerindäki jaýryklaryny göz önünde tutmaly, şeýle hem, dürli görnüşli birleşýän we daýanýan oklaýyn ölçegleriň şol ýa-da başga tarapa gyşarmagyny kesgitleýär. Mysal üçin: adaty keramiki ýa-da silikat kerpiç-diwar materiallarynyň esaslrynyň biri-250x120x65 mm ölçeglerde bolýar, ýöne seplesýän ýerleriniň galyňlygyny 10 mm diýip hasaba alynanda kerpiç örülende önümiň ölçegi 260x130x75 mm bolar.

Tipleşdirme we unifikasirowe  
toplumlaýyn senagat gurluşygynda,  
gurluşyk binasyny ähli taraplaýyn



*10-nji surat. Moskwadaky Wasiliý Blaženyň ybadathanasy.*

## **2. Gurluşyk materiallaryna hiline baha we toparlara bölünşik esasy häsiýetleri.**

### **2. 1 Gurluşyk materiallaryň toparlara bölünişi.**

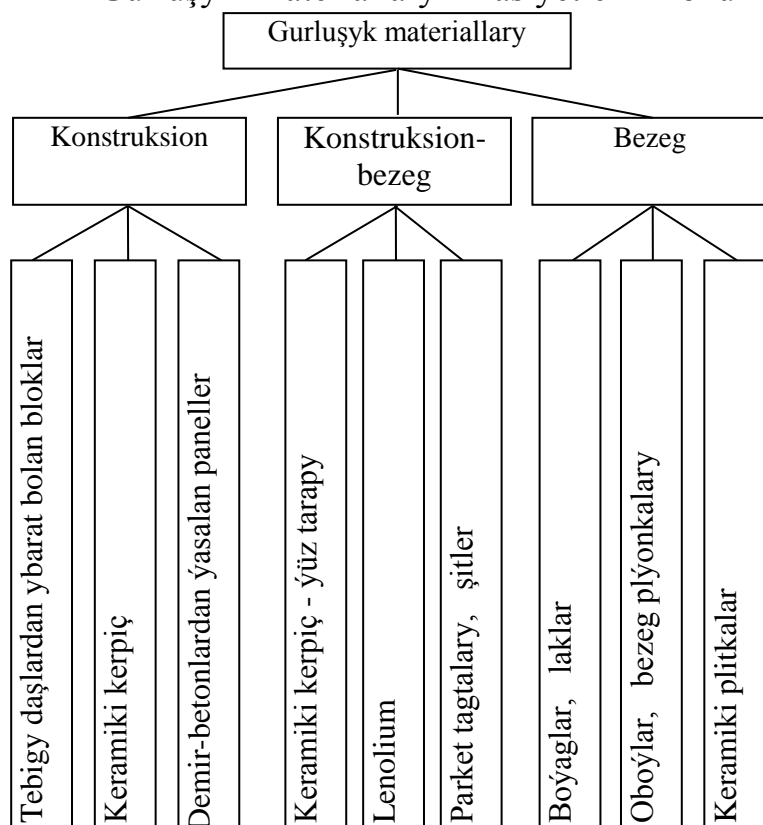
Häzirki zaman gurluşyk binagärlik tejribesinde müňden gowrak dürli görnüşli materiallar ulanylýar. Ýyl-ýyldan bu gadymy görnüşli materiallary onlarça täze material bilen üsti dolduryldy. Oňaýly öwrenmek üçin olary toparlara bölmek aýry toparlaryň alamaty meňzeşligi toparlarabölünişi boýunça zerur. Hemme gurluşyk materiallaryň gurluşyklary häsiýeti boýunça iki topara bölmek mümkin. Tebigy (ýa-da ýöne tebigy) we emelli gurluş (emelli). Tebigy gurluşyk materiallara deňişliler agaçlardan, tebigy daşy, dürli ösümlükler, tebigy bitumy. Emelli gurluşyk materiallara-keramikaly (toýunyň esasynda) minerallardan (metal däl) erginlerinden metal we erginler, baglaşdyryjy minerallaryň esasyndan sintetiki polimer. Senagat galyndylary, has berk materiallaryň elementler çapak suw görnüşde goşulýan material. Agaçdan polmateriallar çyzgysy (shemasy) berlen klassifikasiýa deňişli-tagta, brus we başgalar ýa-da ýuka tagta kesigi, şpon (2 bölümde görkezilendir). Tebigy gurluşly materiallara deňişliler-agaç ýonutgylar ýonutgylardan bolan plitalar baglanşykly ýa-da bir näçe tagtalarde kleýlenen faneri.

Kompozisiony gurluşyk materiallary berlen ýagdaýynda gatlaklaýyn gurluşy birnäçe dürli jynslardan durýar. Hemme gurluşyk materiallary konstruksiýalara bölünýär. FunkSIONaly kesgitlemege baglylykda bejergi we gurnama bejergisi (11-nji surat). Konstruktion materiallary ýük göterýän konstruktorlaryň zerur üpjün etmeýär. Desgalary we jaýlary dürli fiziki täsirlerden goramak (howa faktorlar ses we b. ş. ) konstruktorlary bejergi materiallar, bir wagtyň özünde diňe götermäni goramak funksiýany hem ýerine ýetirýär. konstruktorlary bejergi materialy we bejergi materiallaryň üstüniň ýüzi bir we bir näçe bolup biler. Mysal üçin kramik kerpiji gurnama gurluşyk materiallaryna girýär. Emma kramik kerpiji ýüz tarapyňky. Kagyzly oboýlar ýa-da kramiki bejergi plitasy-bular bejergi materiallar.

## 2. 2 Gurluşyk materiallaryň häsiýetleri

Binagärlikler esaslarda mat-ly öwrenilende esasy ünsimizi tehniki peýdalanmagyň görkezijilerini yzarlap ýüzlenmeli. Binagärlikde taslanan prosesda taslamanyň gyrly maksadyny saýlama we gerek bolan, maglumatlary ýygnamak şol sanda häsiýetiniň fizik manysyna düşünmek. Gurluşyk materiallary saýlamak borçly. Binagärlik döredijilik pikirleriniň esasynda esaslandyrmagy doly borçly.

Gurluşyk materiallaryň häsiýetlerini önümçilik prosesinde peýdalananda



11-nji surat. Bellenen funksiýa boýunça gurluşyk materiallarynyň toparlara bölünişi (ulanylýan ýerleri). Dürli maksatlar üçin niýetlenen materiallar görkezilen.

we ulanylanda ýüze çykyan aýratynlygyny görkezýär. Gurluşyk materiallaryň häsiýetlerini barlaýan bölümi öwrenmegi we beýan edilmediniň oňalygy üçin esasy üç topara bölünen (12-nji surat). Tehniki peýdalanyşy ykdysady we estetiki.

### Tehniki-peýdalanmagy

**häsiýeti**—bu toparlaryň häsiýetleri olaryň ömrüniň uzaklygyny, desgalaryň ynamly funksiýasyny uly ölçegde kesgitleýärler.

*Gurluşuguň häsiýetnamalary*—gurluşyk materiallaryň häsiýetlerini görkezijileriniň hemmesi giňden göni olaryň gurluş häsiýetlerine baglydyr.

Materiallaryň gurluşy üç derejede tapawutlanýar: *makro gurluşy*-göze görünmeýän gurluşy *mikro gurluşy*-gurluşy mikroskop optiki *gurluşy* we maddalaryň içki gurluşy *molekulýar-ionlar* derejeden materiallaryň düzülişleri. Gurluşyk materiallary gaty ýagdaýda aýry-aýry böleklerden ybarat dag magdany. Mikro gurluşygyň öýjükli meýdan däneli süýümlü gatlakly ýumşak däneli (poroşok gör) bolmagy mümkin. Konglomerat gurluşy maddalaryň dürli jynslaryň birleşmegini çak edýäris. Şeýle gurluşly gurluşyk materiallaryň köpsünde bolýar. Şol hatarda betonlarda we bir näçe keramik material we b. ş. *Öýjükli gurluşly*-mikro öýjük barlygy häsiýetnamalandyrylýar. *Maýda däneli* gurluşly häsiýetlere mysal üçin keramik materialy ýanýan goşundylary gyzdyrylyp öndürilýär. *Süýümlü gurluşly*-guradylan agajy aýna plastikasy pamyk minerallarda we b/ş Bu mat-ň gurluşynyň aýratynlygy süýmiň gapdaly we uzynlygynda häsiýetlerden başgada we ýylylyk geçirijilikleri berkligi has (güýçli) tapawutlanýar. *Gatlaklaýyn gurluşy*-dolduryjylykly polimermateriallary hasabata görkezlen. *Ýumşadylan däneli* gurluşy bir näçe beton dolduryjylar üçin däneli we poroşok görnüşli materiallar.

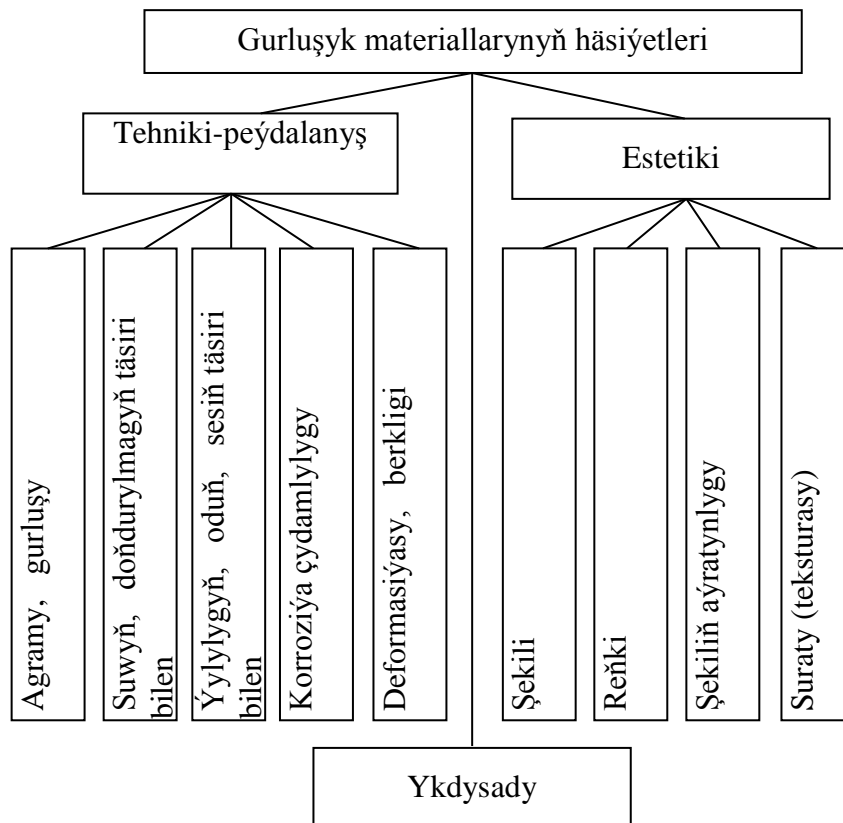
Maddalaryň gurluşy material düzülişleri amorfli we kristally bolup biler.

Häzirki döwürde gurluşyk materiallary köpisiniň özüniň endamynyň boşluk kopilýarligini görkezýär. Şonuň üçin gerekli görkeziji gurluşyk materiallaryň häsiýetleriniň köpüsünde täsir edýän öýjük bolmak. Öýjüklik derejesi-elementleriň gurluşynyň arasyndaky boşluklar suwukluk ýa-da (howa) gar saklap biler. Açyk ýa-da ýapyk (özüniň öýjükligi 1 mm köpräk ýa-da) mikro we mikro öýjükleri tapawutlanýar.

Öýjükler sany, % gatnaşykda anyklanykýar

$$\Pi = V_n \cdot 100 / V_o,$$

nirede,  $V_n$ -öýjükleriň göwrümi materialda,  $V_o$ -öýjükli materiallar göwrümi özünde jemlenen öýjükler bilen.



12-nji surat. Gurluşyk materiallarynyň häsiýetleriniň toparlara bölünişi

Görkeziji baglykda öýjükligini tapawutlandyryan: pes öýjükli (30% az) arşa öýjükli (30 dan 50%) jem ýokary öýjükli materiallar (50% has beter) . Soňky, ýylylyk geçirmeýän (izoliasiýa) material ýaly ýygy ulanylýar.

Gurluşyk materail öýjükliliginiň nusgasy (göreldeiligi mysaly) %

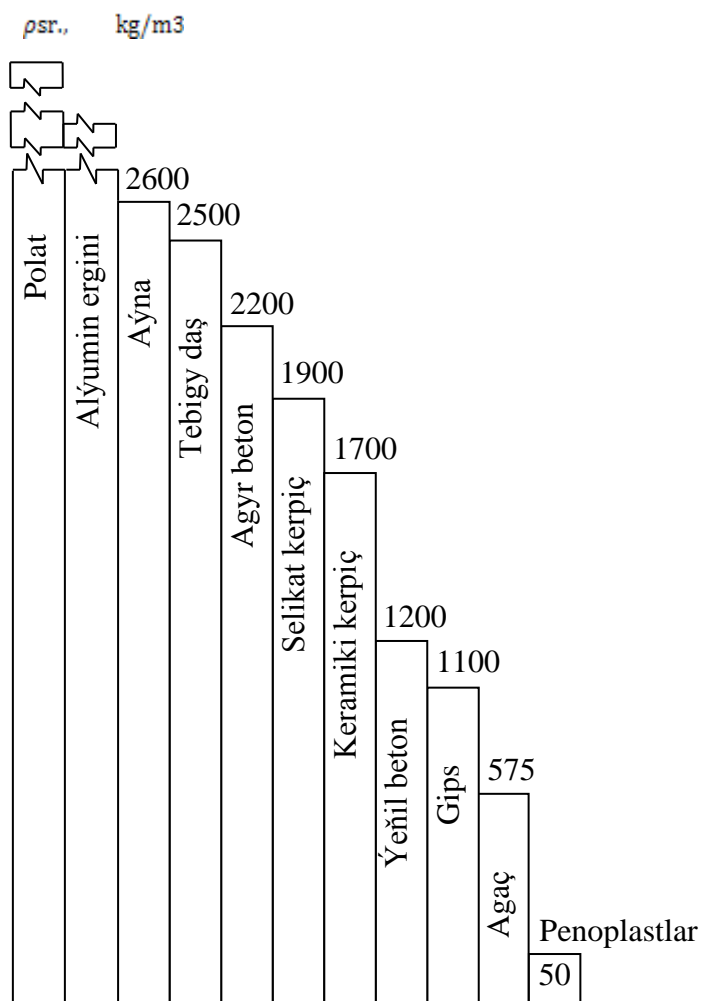
Aýna. ....	0
Polat. ....	0
Granit. ....	1
Agyr beton. ....	20
Keramika kerpiç. ....	35
Ýeňil beton. ....	50
Agaç. ....	65
Penoplast. ....	96

Materialyň Prattika gullygy üçin öýjüklerniň ululygy hem-de olaryň ýerleşiş we olaryň öýjüklerniň başga şekillendirmesi (häsiýetlendirmek)

Optiki ölçegini geçirende bölejikleriň kesilen ýeriniň gyzykly ölçegi hem mater-ň kesik tekizlikdäki öýjüklerni özleşdirýär (bellemek) hem gurluşyk (düzim) parametrini hasaplap çykarýar (güýçlenme mikroskopik mukdar analizi) fotometrik optiki ölçeyşi serpigip gelýän yşyk (ýagtylyk) akymynyň ululygyny



takyklamak (ölçemek) bilen baglanyşyklydyr. (ýagtylyk energiýasyny elektrik energiýasyna öwürýän enjamyň kömegi bilen elektrik implusyna öwürýän) materialyň nusgasynyň üstki gatlagyndan.



13-nji surat. Gurluşyk materiallarynyň ortaça dykzlygy

Öýjükleriň häsiýetini anyklamak (kesgitlemek) üçin materialyň üstki gatlagynyň nusgasyndaky öýjüklere simapy basyp dykmak (ägmek, çümmek) esaslanan şmap geometriýa usuly ulanýar.

Suwuklyk bugarma usulyň esasynda kinetiki suwuklyk ugarmaly hem-de gurluşyk materiallaryň nusgasynyň berlen suwuklyga doýgyn kapilliýaryň ululygy aralygynda belli baglylyk goýlan (tutylyan) Molekulýar guraly esasan öýjükleriň häsiýetini anyklamak materialyň öýjüklerinde adeor diýilip aýdylýan mälum zatlaryň ukyby bilen baglanyşykly gural öz molekulalarynyň diametrikden uly öýjüklere girýär.

Howany sorup almak usulynyň esasynda goşylan, barlanýan materialyň nusgasynyň üstüni anyklamak hem-de orta diametrdäki öýjükleriň ululygyny hasaplamak

ýatlanyp geçen öýjükleriň üsti göwrümi we diametr aralygynda belli baglylyk bar.

Öýjüklilik gurluşyň materiallaryň köpüsiniň fiziki-wajyp (möhüm, ähmiýetli) häsiýetidir. Öýjükleri sany we häsiýeti uly derejede materiallaryň suwa gatnaşyk hereketini, doňdurma, ýylylyk, mehaniki-agrany häsiýetini belleýär.

Öýjükleriň häsiýeti proekt-düzme gurluşyk öz gezeginde materialyň berklini deň anyklamakda hasaba alynan berkligiň deňligini gös-göni täsir edýär. Berkligiň pesligi materialyň ep-esli artyk harçlamaga hem gurluşygyň agyrlygynyň artdyrmaga getirýär. Peýdalanmak usulyna baglykda öýjükligi belli-bir öz häsiýetli materialy saýlamalydyr.

Gurluşyk materail açyk öýjükleri. Sowuga çydamlylygyny peseldýär, suw çekijiligni we suw geçirijiligni ulaldýandygyny (daş-töweregi) habar edýär. Ýanyk öýjüklereň ýokarlanmagy bolsa ýylylyk goraýjy häsiýetini oňatlaşdyrýar, ömrüniň uzaklygyny ýokarlandyryr.

*Agyrlyk häsiýetnama.* Agyrlyk-gurluşyk material ýa-da hasam bolsa bir jisimiň ýer bilen dartylmagynda. Bu görkeziji nýuton bilen ölçenýär.

Eýsemde agyrlyk erkin gaçmanyň tizlenmesinden baglaşdyrýan diňe materaillyň özüne bagly däl. Ýerleşýän ýerli punktyň ölçeginden. Mysal üçin polýusda material 0, 5% köp bolýan ekbatora görä.

Şonuň üçin gurluşyk materiallaryň esasy häsiýeti onuň agramynyň üýtgemeşik gramda, kilogramda, tonnada ölçenýär.

Göwrümi birmeňzeş bolan materiallaryň düzümi dürli maddalardan ybarat bolup onuň agramy dürli-dürli bolup biler. Şol sanda birmeňzeş göwrümlü materiallaryň dykyzlygy ortaça we hakykydyr.

**Hakyky dykyzlygy-**  $\rho$  ( $\text{g}/\text{sm}^3$ ,  $\text{kg}/\text{m}^3$ ) materiallaryň göwrüm agramlarynyň boşluksyz we öýjüksiz bolup bilýär. Materiallaryň göwrümine agram gatnaşygyna

$$\rho = m/V_0$$

niredede m-materiallaryň agramy, g, kg;  $V_0$ -göwrümiň dykyz zalyndaky  $\text{sm}^3$ ,  $\text{m}^3$ .

$$\rho = m/V_0$$

**Ortaça dykyzlygy-**  $\rho_{\text{sr}}$  ( $\text{g}/\text{sm}^3$ ,  $\text{kg}/\text{m}^3$ ) materiallaryň boşlukly we öýjüklü bilen bilelikde alnan adaty ýagdaýdaky göwrümiň agram birligine deňdir. Şu aşakdaky formulada kesgitlenýär.

$$\rho_{\text{or}} = m/V$$

Agramynyň göwrümine baglylygy materiallaryň ortaça dykyzlygyny aňladýar. Materialyň agramyny dürli görnüşli agram ölçeyän tereziler arkaly kesgitlenýär. Agramy ölçeniljek nusganyň agramy, tereziniň ölçeyän çäginde ýokary bolmaly däl.

Urgun materiallar üçin: (çäge, şeben we başgalar) usulunda dykyzlygy kesgitleýär. Olaryň däneleriniň aralygynyň boşluklygy we öýjüklü bosuby bilen göwrümi ölçenilýär.

Gurluşyk materailynyň birnäçesiniň ortaça dykyzlygy bellemek häsiýeti 13-nji suratda görkezlen materiallaryň dykzly onuň ömrüniň uzaklygynyň uly ölçege täsir edýär.

Materiallaryň alamat häsiýeti. Mysal üçin aýnalaryň, metallaryň, bitumlaryň we başga materiallaryň ortaça we hakyky dykyzlygy deň hasap edilýär. (öýjüklü ýok). Gazlary we suwuklary geçirmekligi bolmak eremek proses netijesinde ýa-da diňe aýrama siňme ýoly bilen ýokary dykyzlygy suzup geçmegi mümkin: gurluşyk materiallaryň hatarynda dykzlyk. Mysal üçin beton aýry-aýry nokatlarda tapawudy näme olaryň hilini peseldýär.

Şonuň üçin materiallaryň häsiýetini hususy baglanşygyny kämilleşdirmek.

Gurluşyk materiallarynyň köpisiniň dykzlygy birlikden uly, emma käbir materiallarynyň görnüşi organiki çig-mal esasynda meselem käbir plastik jisimi 0, 4  $\text{sm}^3$  çenli dykzlyk.

Gurluşyk materail orta dykzlygy gös-göni gurluşyk netijeligi täsir edýär. Şol sanda montaj hem agyr gatawda gurluşyk materail zerur berkligini hem uzak ömürlük gorap saklamakda orta dykzlygynyň aşaklamasy (peselmegi)-gurluşyk

materail talap edijiliginiň aşaklamak, onuň tehniki-ykdysady netijeliginiň ýokary galmak ýolydyr.

Nazara almalykäbir Gurluşyk materail Meselem: aýna, asbestsement, aýna plastigi deňeşdirende ýuka element esasynda ulanylýar. Şol sanda tekiz ýa-da tolkun tagtalar (tagta).

Bu ýaly materialda uzynlygy we ini galyňlygyny ep-esli ösip geçirýär.

Bu ýagdaýda (boluşda) birlikdäki göwrümiň ululygy möhüm (zerur) däl.

**Çyglylyk** (yzgarlyk) W-materialda bar bolan yzgar, massa (gabara) bagly. Çyglygyň ýokarlandyrmagy materialyň yktybarlylyk, uzak ömürlük hem-de fiziki-ýylylyk häsiýetlerine oňaýsyz täsir edýär.

**Çyk çekijilik** –materialyň hawadan suwuň buglaryny çekmek zehini (ukyby) hem-de olary kopilýar toplanmasyny netijesini saklap bilýär. Başga-da deň şertlerde gurluşyk materail çig çekijiligi onuň düzüminiň häsiýetine we ozaly bilen kopilýar we öýjükleriň sany hem häsiýetine baglydyr.

Öýjükleri birmeňzeş emma ownuk öýjükli hem kopilýary bar materiallar düzgüni ýaly, uly öýjüklilikden, has ýokary çik çekijilikdir.

Köp materialyň çyglykda giňelmesi olaryň fiziki-mehaniki häsiýetlerine oňaýsyz (otrisatel) täsir edýär. Binäçe materiallar (agaç, beton we başga) çyklykda öz göwrümini köpeldýär (giňeltme) , guramakdan soňra kiçelýär (ýygrylmagy).

Yzygiderli çyglyk we guramak materialda üýtgeýän alamat gatalma görtermegi mümkin hem wagt geçdigiçe (geljekde) onuň berkligini ýitirmek we weýran edýär.

**Suw çekmek**-materialyň sorup almak (çekmek) we suwy saklamak häsiýeti.

Suw soryjylygy-göwrüm agramy boýunça soryjylygyna bagly. Suw soryjylyg-agramy boýunça % görterim 0, 1% ýalňyşlyk görterim bilen hasaplanýar. Gözegçilik ediljek matariallaryň görnüşlerinden bagly. Suwdan doýgundan soň ýa-da suwa salmazymyzdan öň nusgany hemişelik agrama çenli guratmaly suw soryjylygy aşaky formula bilen hasaplanýar.

$$B_{ag} = \frac{m_1 - m}{m} \cdot 100\%$$

Suw soryjylygygöwrüm boýunça Bg % görterimde

$$B_g = \frac{m_1 - m}{v} \cdot 100\%$$

Nirede  $m_1$ - materialyň suwda saklamadan soňky agramy gram, m-materialyň guranwagtyndaky agramy, V-materialyň hakyky göwrümi  $sm^3$  materialyň suw soryjylygy (düzgüni nähili) onuň öýjükligi azlygy. Şeýlede hem suw olardan geçmeýär we has materiallarda ýa-da ýapyk öýjükli bolup biler.

Materiallaryň ýokary öýjükli bir näçesiniň agramy boýunça suw soryjylygy. Mysal üçin: agaçlarda 100% görterimden köpüräk bolup biler. Göwrüm suw soryjylygy elmydama 100% den pes. Onuň gurluş häsiýetinden esasy görnüşine bagly. Gurluşyk materiallaryň suw soryjylygy (gidroskopiçnost) çig çekijiligi we nähili. Agajyň suw soryjylygy şeýle **≈150% agyrlýgy boýunça, keramiki kerpiçni-12%, agyr betonyň we linoleumiň -3%, granit-0. 5% polat we**

**aýna suw sormaýarlar.** Suwdan doýgun materiallaryň onuň agramy ýokarlanýar. Ýylylyk fiziki häsiýetleri erbetleşýär ömrüniň uzaklygy we berkligi peselýär.

Materiallaryň suwaçydamlylygy suwdan doýgun materiallaryň gysylanda berklik çäginin gataşygynda häsiýetlendirilýär. Gury ýagdaýyndaky material gysylanda berklik çäginde ýumşaklyk  $K_r$  koeffisienti diýilýär. Mysal üçin: metal we aýna suwuň täsirinde özüniň berkligini saklaýar we olar  $K_r=1$  konstruksiýalara ulanylmaýar. Materiallaryň koeffisienti  $K_r<0.8$  elmydama suwuň täsiriniň duçar bolsa.

**Suw geçirijiligi** diýip materialyň öz üstünde basyşyň täsir etmeginde suw geçirijilik ukybyna aýdylýar.

Materialyň suw geçirijiligi, olaryň gurluşyna we dykyzlygyna baglylykda bolýar. Aýna, bitum, demir, rezin suw geçirmeýärler. Sebäbi olaryň öýjükleri örän kiçi boşluklar bilen ýapylandyr.

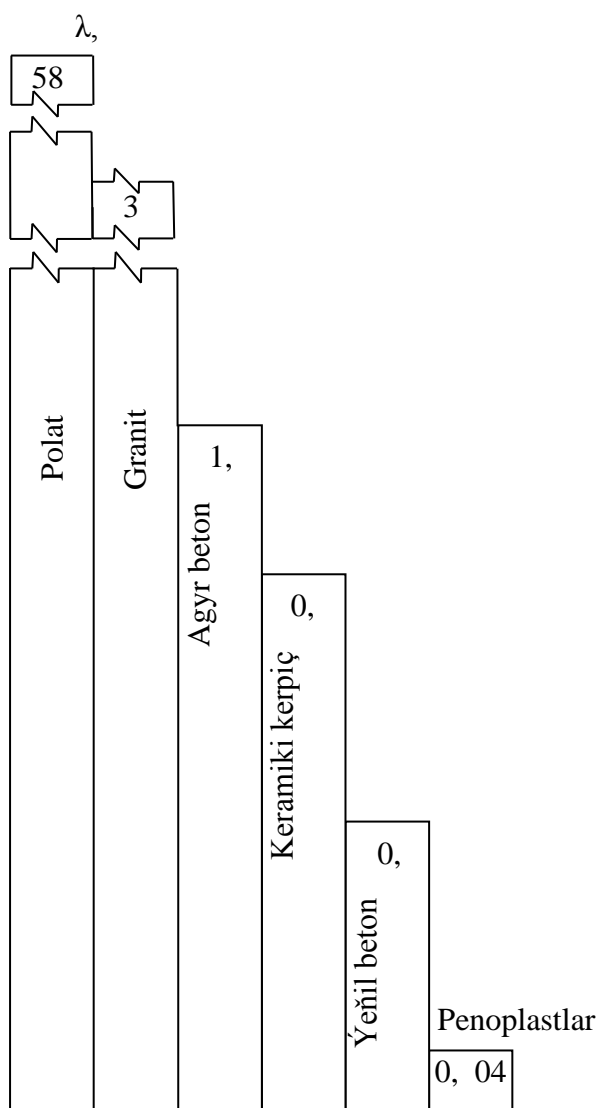
Materialyň üstüne goýlan hemişelikbasysda suwuň mukdarynyň gram hasabynda 1 sagatda  $1\text{ m}^2$  suw geçirijiligi bilen ölçenilýär. Ýörite ýerli gurluşygy üçin mysal üçin (drenaž gurluş, gurluşygy üçin) suw geçirmeýän derejeli eýe bolan materiallary talap etmek mümkin. Köplenç ýagdaýda hem konstruksiýanyň elementleri üpjün edýän materiallary ulanylýar, jaýlaryň üstüni ýapmak materiallar we gidraizolýasiýa üçin aýratyn gerekli.

**Materillaryň sowuga çydamlylygy,** olaryň suw çekijiligi, sowuk howada doňmagy, yssy howada bolsa pytramagy we berkliginiň durumlylygy boýunça anyklanýar. Materiallaryň sowuga çydamlylygyny sowuk kameralarda saklap, barlap görýärler. Materiallaryň nusgasyny birnäçe gezek gezekli-gezegine sowuk kameralarda doňduryp, otag temperaturasynda saklamak bilen doňuny çözüýärler. (desganyň işleýiş şertine baglylykda 10-dan 200 gezegine çenli). Minerellaryň nusgalarynyň doňdurmak temperaturasy  $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$  aşak bolmaly, sebäbi materiallaryň käbir kopelýar (kiçi) öýjükleri şol görkezilen temperaturada doňdurulýar.

*Materiallaryň sowuga çydamlylygy* talap edilýän doňdyrylyp eredilen gezeginden soňky ýagdaýynda materiallaryň jaýryk çykmagy, hiliniň pese düşmegi 5% aşak bolmaly däl. Materillaryň sowuga çydamlylyga barlanan berkliginden tapawudy 25%-den pes bolmaly däl.

Materiallaryň sowuga çydamlylygyny barlamak üçin ýörite kubikler taýýar edilýär. Materiallaryň sowuga çydamlylygynyň doňdurulyp eredilen gezeginden soňky sany boýunça aşakdaky makalalara bölýärler: Mpc-10, Mpc-15, Mpc-25, Mpc-35, Mpc-50, Mpc-100, Mpc-150 we Mpc-200.

*Ýylylygyň oduň täsirindäki häsiýeti.* Materiallaryň ýylylyk geçirijiligi diýip dürli temperaturalary bölüji materiallaryň öz üstünden ýylylyk geçirip bilýän ukybyna aýdylýar. Bu häsiýeti  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  diwar ýüzüniň garşylyklaýyn temperatura tapawudunda 1 sagadyň dowamynda  $1\text{ m}^2$  meýdany 1 m galyňlykda synag edýän materiallardan diwaryň öz üstünde geçýän ýylylyk mukdaryny bahalandyrýar. Ýylylyk geçirijili  $\lambda$ -da  $\text{Bt}/(\text{m}^{\circ}\text{C})$  ýa-da  $\text{Bt}/(\text{m}\cdot\text{k})$  ölçenilýär. Öýjükleri saklaýan gurluşyk materiallaryň köpisi eýýäm görkezilişi nähili. Howanyň ýylylyk



14-nji surat. Gurluşyk materiallarynyň ýylylyk geçirijiligi

geçirijiligi  $\lambda \approx 0,023 \text{ B/(m}^\circ\text{C)}$  az, gaty materiala seredeniňde (görä). Düşünikli nüme olaryň öýjükleri ulaldygy ýa-da köpeldigi saýyn ýylylyk geçirijiligiň peselmegine eltýär. Birnäçe gurluşyk materiallaryň  $\lambda$ -ähmiýeti (bahasynyň) 14-nji suratda görkezilen. W. P. Nekrasowuň formulasyny ulanyp  $\sigma_k$  olaryň ortaça dykzlygy boýunça daş materiallaryň ýylylyk geçirijiligine ýakynlaşýan derejesiniň belliligidin seljermek  $\lambda=1$ ,

$$16 \sqrt{0,0196 + 0,22 p_k^2} - 0,16$$

Materiallaryň ýylylyk geçirijiligi onuň yzgarlylygynyň ulalmagy bilen materialyň ýylylyk geçirijiligi ýokarlanýar. Materialyň öýjükleriniň doldurylmagy we howany aýrylanda howa görä 25 gezek köp ýylylyk geçirijiligi bolar.

Onuň ýylylyk geçirijiligine täsiri şeýle hem materiallaryň gurluş aýratynlygy süýminine baglanşygy boýunça ýylylyk akymy ugrundan bagly. Mysal üçin agaç materialyň ýylylyk geçirijiligi gapdan süými 2-essä barabar pes süýmüň uzynlygyna garanyňda. Materiallaryň ýylylyk

geçirijiliginde esasy bilmeli mesele jaýyň bölüji konstruksiýalaryň gurluşy (daşky diwar, ýokarky aralyk ýapgylyr, aralyk ýapgylyr, aşaky gatyň poly) bolup durýar.

**Materiallaryň ýangyna çydamlylygy**-diýip, materiallaryň we konstruksiýalarynyň ýokary temperaturanyň täsir etmegine öz hilini, durkuny, bekligini ýitirmezlik ýagdaýyna aýdylýar.

Gurluşyk materiallary oda çydamlylygy boýunça üç topara bölünýär: ýanmaýan, ýanmasy kyn we çalt ýanýanlar.

Ýanmaýan materiallar oduň we ýokary temperaturanyň täsir etmeginde öňki durkuny ýitirmeýärler olara degişli: (kerpiç, çerepisa, beton, asbest materiallary we ş. m. ).

*Ýanmasy kyn* materiallar oduň we ýokary temperaturanyň täsir etmeginde öňki durkuny kynlyk bilen ýitirýärler, eplenýär (fibrolit, woýlok, toýun palçygy siňdirilen we ş. m.).

*Çalt ýanýan* materiallara degişli (agaç, ruberoid, tol, plastmassa we ş. m.). Olar oduň we temperaturanyň täsir etmeginde ýanýarlar we durnuklylygyny ýitirýär. Yzy bilen hasaba almak näme uzak wagtylyk oduň täsir etmeginde materiallaryň kesgitli dagamagy himiki bolup geçmegi mümkin. Mysal üçin mramor, hekli daşlar ýa-da olaryň deformirlenmegi berkliginiň ýitenligindendir. Mysal üçin polat. Şonuň üçin diňe bir ýanmaýanlyk häsiýeti boýunça pikir aýtmak bolmaýar. Odaçydamly gurluşyk materiallar hakda.

**Ses siňdirijilik**-ses tolkun siňdirýän gurluşyk materiallaryň ukyby.

Ses energiýasyny göýberýän umumy mukdaryndan deňeşdirmek boýunça siňdirýän, ýuwudýan ses energiýasynyň mukdaryny nähilidigini görkezijiler ses siňdirijiligini koeffisientinde häsiýetlendirýän materiallaryň ses geçirijiligi. Ses siňdirijilik koeffisienti  $a$ , (howasyz gatlakda) gaty diwarda ýerleşýän nusga nirede rewerberasiýa-ýaň (hereketden soň jaýyň içinde belli bir ugurdan döreýän) kamerada materialy synagdan soň kesgitlenýär. Seslenmesi bes edenden soň gaýtalanýan derňewde ýapyk jaýyň içinde kem-kemden kesilmeginiň barlygyny (rewerberasiýa) düşündirýär. Gurluşyk materiallarynyň ses siňdirijilik ukyby onow agyrlygynyň (massa) logorifmine göni deňdir. Materialyň agyrlygynyň köpelmegi bilen onuň ses siňdirijilik ukyby ösýär. Ol logorifmli täsiri bilen ösýär, ýagny başynda çalt, soňunda ýuwaş-ýuwaşdan. Şondan düşünmeli, eger-de gerek ses siňdirijilik üçin, materialyň agyrlygyny ulaltmak ýoly bilen gitseň, uly hem gymmat etmegi mümkin.

Material bilen ses siňdirmekçiligiň derejesi onuň strukturasyna, ululygyna hem-de öýjüklilik häsiýetine, üstüne we galyňlygyna baglydyr.

Ýarym gaty bekkem materialyň içki gurluşygy ses siňdirijiligiň güýjelmegi sikel deformasiýa bolmagyndan ybaratdyr. Şonuň üçin ses siňdirilen materialyň öň gowusy öýjük-ýüpekli. Meselem ýüpegiň mineraly ses siňdirijiligi ösýär. Ýapyk we maýda бүдүрli öýjüklere seredeninde, gaty uly agyp öýjüklilikde material köp ses energiýasyny siňdirýär.

Ses siňdiriji materiallaryň öýjükliligi 75% az dälidir.

**Himiki alamatlar.** Daşky gurşawda bolup biljek agressiw maddalaryň täsirinde gurluşyk materiallaryň düzüminiň köplenç üýtgemesi bolup geçýär, bu bolsa olaryň berkligini peseldýär we kem-kemden bozulmagyna eltýär. Agressiw maddalaryň täsirinde bolup geçýän bozulmalara korroziýa diýilýär.

Korroziýanyň geçişiniň mehanizmine görä, korroziýada aşakdaky esasy görnüşleri bellemek bolýar: *fiziki*-materialyň fiziki taýdan bozulmagyna eltýär, emma onuň himiki düzümi üýtgemeýär; *himiki*-materialyň himiki düzüminiň tersine özgermeýän üýtgeşmeleri kesgitleýär; *fiziki-himiki*-onuň netijesinde materialyň fiziki bozulmasy bolup geçýär we onuň himiki düzümi üýtgeýär; *elektrohimiki*- materialyň himiki düzüminiň üýtgemesi bilen bir wagtda onuň fazalarynyň çäklerinde elektrik togunyň emele gelşiniň netijesinde bolup geçýär.

Gurluşyk materiallaryň himiki alamatlary esasynda korroziýa garşy bolan berkligi bilen kesgitlenýär- agressiw maddalaryň weýran ediji hereketlerine garşy durmaklyk ukyby bilen Gurluşyk materiallaryň **korroziýa garşy durnuklygyna** baha berlende, nusgalyk massalaryna öňünden we soňundan bolan agressiw gurşawynyň täsiriniň tapawudyny, berklik we maýyşgaklyk aýratynlyklaryň degişlilikdäki üýtgeşmelerini kesgitleýär. Korroziýa wagtynda emele gelýän önümleriň häsiýetine baglylykda materialyň massasynyň azalmagy we köpelmegi mümkindigini bellemek gerek, mysal üçin, betony turşy ýa-da başga sredalarda ulanylan wagtda onuň düzümindäki käbir maddalaryň eräp gitmegi mümkindir;emma duzly, şor agressiýanyň şertlerinde duzuň kristala öwürilmegi bolup geçýär, bu bolsa onuň massasynyň köpelmegine eltýär. Korroziýa durnuklygynyň koeffisiýentini, meselem sement üçin, agressiw galyndyda 6 aý saklanyp alnan sement daşyň nusgalygynyň egredilende berkliginiň ortaça çägene bolan gatnaşygy diýlip hasaplaýarlar.

Metallaryň korroziýa tizligini üst birligindäki massanyň üýtgemesiniň wagt birligine bolan gatnaşygy boýunça bahalandyrylýarlar.

Gurluşyk materiallaryň we önümleriň korroziýa durnuklylygynyň kesgitlenmegini tizleşdirmek maksady bilen aşakdaky usullardan peýdalanýarlar.

Agressiw maddalaryň diffuziýa çuňlugyny kesgitlenmek üçin materiallarda radioaktiw izotoplary ýa-da lýuminessirlenýän indikatorlary ulanýarlar.

Synag prosesinde materialda emele gelen mikrobozulmalary akustiki usuly bilen ýazyp alýarlar. Mikrobozulmalaryň (impulslaryň) mümkin bolan sanyna göz öňüne alyp otur synagyň bellenen wagtyň dowamynda materialyň korroziýa durnuklylygyny kesgitlemek we prognozirmek mümkindir. Ulanyş prosesinde gurluşyk materiallaryň köpüsi belli bir agramlygyň täsirinde bolýandygyny nazara alyp nusgalary dartgynly (agramly) ýagdaýda synlamak bolýar. Wakuum arkaly suwdan gandyrylan materiallaryň bozulma derejesini kesgitlemek bolýar. Materialyň düzüminde bolup geçýän bozulmalar barada materialyň özüne siňdiren suw möçberini ölçemeklik esasynda baha berýärler. Materiallaryň gury we suwdan gandyrylan nusgalaryň arasyndaky tapawudy boýunça agressiw gurşawyň täsirine elýeterli içki öýjükleriň köpeltmesini hasaplaýarlar. Bu ululygy hem materialyň korroziýa durnuklylygynyň ölçegi diýip hasaplaýarlar.

Fotometriki usul materiallaryň nusgalarynyň üst gatlaklarynyň bozulma derejesini kesgitlemek bilen esaslanýar. Degişli synaglar üçin materialyň nusgasynyň bir ýa-da birnäçe gyraňlaryny bellenen ýalpylda getirýärler (mysal üçin, betonyň nusgalarynyň galyplamagynda ýylmanan aýnadan, polatdan ýa-da betona adgeziýasy az bolan polimer plastinkalary ulanýarlar) we onuň ululygyny bileskomerler bilen ölçeyärler. Synagyň gidişinde ýalpyldynyň ýitgisini ölçeyärler we onuň ululygy boýunça korroziýany kesgitleýärler.

Korroziýa durnuklygy köp ýagdaýlaryň çyrşyrymly funksiýasydyr: materialyň görnüşiniň we ony düzýänleriň, agressiw maddalaryň we olaryň konsentrasiýalary, materiala bolan agram häsiýetiniň, temperaturanyň. Dürli materiallaryň bozulmaz mehanizmi hem dürlidir we materiallaryň korroziýasy



mahalynda bolup geýýän hadysalary haýsam-da bolsa bir kinetiki deňleme bilen görkezmek mümkin däl. Her bir takyk ýagdaýda materialyň agressiw maddalar bilen baglanyşýan belli bir baglylygy aňladýar. Mysal üçin, betondan sement daşynyň aşgarlanyp alynýan prosessleri kinetiki geterogen reaksiýalarynyň adaty deňlemeleriň kömegi bilen ýazyp bolýar.

Organiki çig maldan, maselem: agaçdan ýa-da plastmasadan alnan gurluşyk materiallar adaty temperaturada çala turşy we aşgarly reagentleriň hereketine durnuklydyrlar.

Organiki däl çig maldan alnan materiallaryň korriziýa durnuklylygy onuň düzümine baglydyr. Eger-de materialda kremniniň ikioksidi (kremnezem) köp bolsa, adaty boýunça ol kislotalara durnuklydyr, emma esasy oksitler bilen, meselem kalsi oksidi bilen ol arabaglanyşýar. Materialyň düzüminde esasy oksitler agdyklyk edýän bolsa ol kislotalar bilen arabaglanyşyp bozulýar emma aşgarlaryň hereketine has durnuklydyr.

Gurluş materiallaryň **mehaniki häsiýetleri** dürli güýç täsirlere garşy durmak mümkinçilikler bilen baglydyr.

**Berklik** –gurluşyk materiallaryň daşky güýçler ýa-da başga ýagdaýlar arkaly dörän içki dartgynlygyň esasynda bolan bozulmalara we galybyň tersine özgermeýän üýtgeşmelere garşy durmak ukybydyr.

Materiallaryň berkligi berkligiň çägi bilen kesgitlenýär-agrana degişli dartgynlyk bilen, şol wagat bozulmanyň başlangyjy bellenýär. Has giňden ýaýran agramlar –gysylma, süýnme, egrelme, ugry.

Gysylmada  $R_{gs}$  ýa-da  $R_{süýn}$ , Mpa, süýnmede berkligiň çäginde aşakdaky formula boýunça kesgitleýärler.

$$R=P/A$$

niredede  $P$ -agram, bozulmanyň başlangyjy, H;  $A$ -synag geçmezden nusganyň kese-kesigiň meýdany,  $m^2$ .

Egrelmede  $R_{eg}$  berkligiň çäginde Mpa materiallaryň garşylygynyň formulasy boýunça şertli kesgitleýärler, ol egrelmede emele gelýän dartgynlygy kesgitlemek üçin ulanylýar.

$$R_{eg}=M/W.$$

niredede  $M$ -egrelme pursaty;  $W$ -garşylyk pursaty.

Göni burçly pürsün synagynda, eger-de agram merkezde toplanan halatda

$$R_{eg}=3 Pl/2bh^2,$$

niredede  $P$ -bozulmany başlaýan agram, H;  $l$ -aşakdaky daýançlaryň arasyndaky uzynlyk;  $b$  we  $h$  kese-kesigiň synagyň ön ýanyndaky ini we beýikli.

Iki sany deň agramlarda, pürsün okuna bolan simmetriki ýerleşýän ýagdaýda:

$$R_{eg}=P(l-a)/bh^2.$$

niredede  $a$ -agramlar arasyndaky uzynlyk, m.

Köp halatda ugry mahalynda materialyň berkligini materialyň nusgasyna birnäçe gezek oklanan agramyň, (birinji ýaryk ýüze çykýança) (ýörite priboryň –

kopreden) bozulmasına harçlanan ve materialyň göwrüm birliğine deňeşdirilen iş summası boýunça kesgitlenýär.

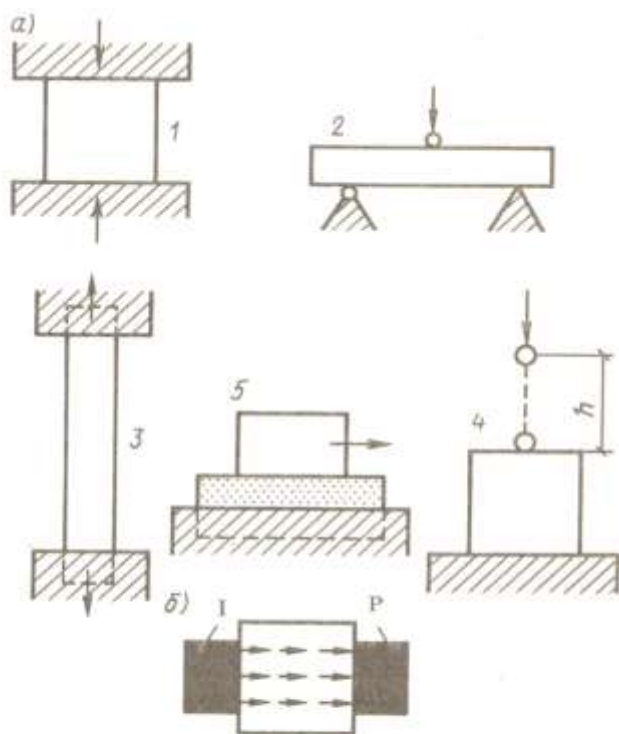
Berklik häsiýetlerini kesgitlemegiň usullarynyň arasynda bozyňlary we bozmaýanlary belleýärler (15-nji surat).

Synagyň bozyň usullarynda materialyň nusgasynyň bozulmasynyň başlangyjyny emele getirýän agramy gidrawlik presslerde, ýyrtýjy maşynlarda we dürli görnüşdäki ýöriteleşdirilen enjamlarda kesgitleýärler. Bu enjamlar nusgalara goýlan agramyň tizligini ugrukdyrmak mümkinçiligini üpjün etmelidirler, güýjüň ölçeyän wagtynda nädogrylyk  $\pm 1\%$ -den köp bolmaly däldir. Berlen meýilnama boýunça nusganyň ýüklenmesi awtomatiki usulda hem bolup bilýär.

Agramyň häsiýetine baglylykda (gysylma, egrelme, süýnme we başgalar) we materialyň görnüşine baglylykda döwlet standartlarynyň talaplaryna laýyklykda kesgitlenen galypdaky we ölçegdäki nusgalary synagdan geçirýärler, nusgalary

synaga taýýarlamak üçin gerek bolan taýýarlyklary geçirýärler, synagy geçirmek üçin belli şertleri döredýärler (nusgany, shemany ýerleşdirmek, agramy artdyrmak, ölçegleriň netijelerini bellemek we işläp bejermek, usullaryny tapmak we b. ş. ).

Berkligi ölçeyän bozuýjy usullary käwagt uly zähmeti talap edýärler we hatda ekiztaý nusgalaryň görkezijileriň esli ýaýrap ýatanlygy bilen häsiýetlenýärler. Bu hili synaglaryň görkezijileri diňe bozulma eltilýän gurluşyk materiallaryň saýlama gözegçiligine gereklidir we binalardaky materiallaryň dürli ulanyş stadiýalarda berklige baha bermek üçin ýaramly däldir. Şonuň üçin gözegçilik üçin we berkligi kesgitlemek üçin bozulmaýan usullardan giňden peýdalanýarlar.

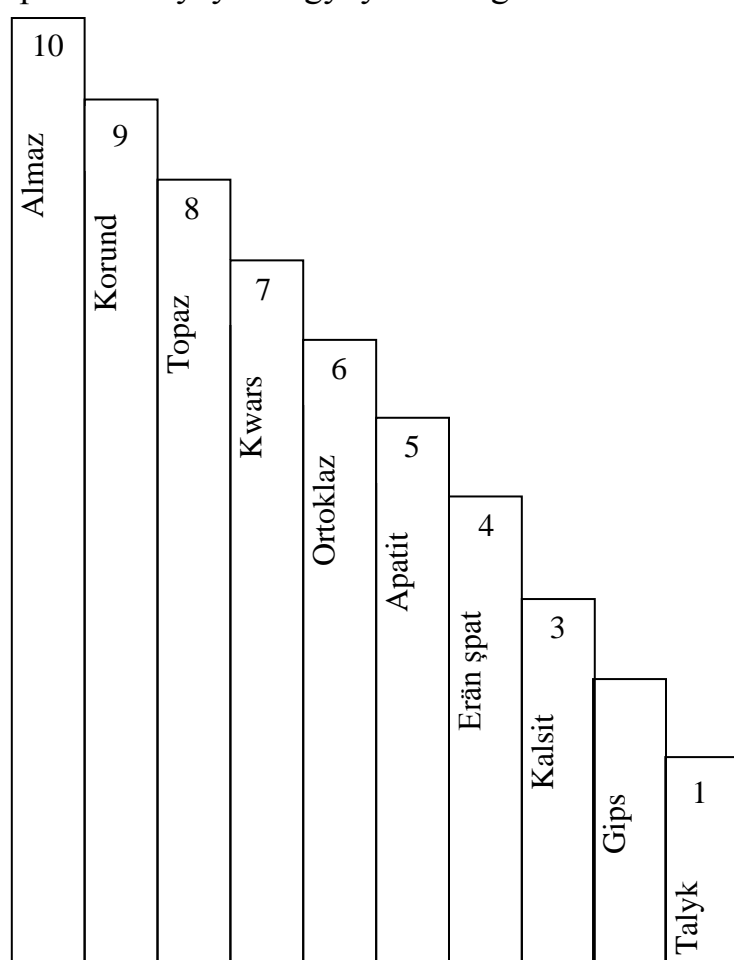


15-nji surat. Ýumrulyň (a) we ýumrulmaýan (b) synag edilen gutluşyk materiallaryň elementar shemasy  
1, 2, 3, 4-gysylmada, egmede, süýindirilmde, urgy edilen pursatynda berkligini anyklamak;  
5-sürtülmegini anyklamak; I-ultrases urgyldynyň we şöhlelenmäniň çeşmesi; P-kabul ediji, registrirleýän enjam.

Bozulmaýan usullaryň käbirisi synag geçirilýän materialdaky (esasanam betonda) urgy täsirlerinden ýa-da basylyp salnan şamlardan galan plastiki deformasiýalara berlen bahalar bilen baglydyr. Materialyň üstünde deňişli dinamiki ýa-da statiki agramdan soň galan yzyň ululygyny (düzgün boýunça

diametrini) ölçýärler. Synag döwri etalon sterženli çekiçleri ulanýarlar (materialyň üstünde galan yzy etalon steržendäki yz bilen deňeşdirýärler), şeýlede bellenen massaly we urgynyň kesgitlenen kuwwatly urgy çekiçleri ýa-da maýatnikli enjamlary (materialyň üstündäki yzy ölçýärler), dürli görnüşdäki köplenç sferitiki şamlary (indentorlary) ulanýarlar. Sklerometrlary-bellenilen massaly we belli urgy kuwwatlylykly ýöriteleşdirilen urýan bölekli çekiçleri ulanylan wagtynda materialyň berkligi (esasanda betonyň) barada urgydan soň urýan böleginiň maýyşgakly degip gaýtmanyň ululygy boýunça subut edýärler. Bu halatda materialyň maýyşgaklyk alamatlarynyň we onuň berkliginiň arasyndaky arabaglanşygyň görkezilýär.

Ultrases we radiometriki usullarda peýdalanylsa materialyň berkligi barada has-da aýdyň häsiýetnamasyny alyp bolýar. Ultrases impuls usuly ultrases impulsiniň ýaýramagynyň tizligini we onuň sönmecliginiň intensiwligini



16-njy surat. Maossanyň gatylygynyň şkalasy.

kesgitlemekde esaslanýandyr. Bu usulyň kömegi bilen diňe bir materialyň berkligine baha bermän, eýsem onuň önümlerdäki we konstruksiýalardaky berkliginiň birmeňzeşligine, materiala ýylylygyň, yzgaryň, agressiw maddalaryň täsiri ýetmedik wagtynda we ýetenden soň berklikde bolup geçen üýtgeşmeleriň häsiýetine hem baha berilýär.

Urgy usuly ölçeg bazasy diýlip atlandyrylýan belli uzynlykdaky bölekde mehaniki urgydan soň emele gelen tolkunlaryň ýaýramagynyň tizligini kesgitlemekde esaslanýandyr. Tolkunlaryň ýaýramagynyň wagty ýörite elektron gurluşlar-mikro sekundomerler bilen ölçelýär. Fiziki düýp esasy boýunça bu

usul öňdäki usul bilen meňzeşdir. Radiometriki usulyň esasynda käbir himiki elementleriň radioaktiw bölünmesiniň kanuny, şeýlede şöhleleriň döremegi we materialyň içinden geçende olaryň gowşamagynyň kanunlary ýatyr. Gurluşyk

tejribesinde gamma-şöhleleri giňden ulanylýarlar, bu belli tizlik bilen ýaýraýan elektromagnit tolgunmalarydyr.

Materialyň berkligini esasynda onuň düzümi bilen kesgitleýärler. Käbir tebigy we emeli daş materiallary, mysal üçin, granit, beton gysylanda gowy garşylyk görkezýärler, emma süýndirmä, egrelmä, urga bolsa örän az (5-50 esse). Agaç we metal materillar gysylanda, egrelende we süýnmede gowy garşylyk görkezýärler. Şonuň bilen birlikde agajyň düzümi onuň anizotropylygyny kesgitleýär, agaçdan edilen materiallaryň berklik çäkleriniň ähmiýetiniň netijesinde süýümiň uza-boýuna ýa-da keseligine agramyň hereketleri has-da tapawutlanýarlar.

**Gatylyk-gurluşyk** materialyň içine başga, has-da gaty jisimiň ýerli ornaşdyrylmada ýüze çykýan içki dertgynlyklaryň garşysyna durmak ukubydyr.

Materialyň görnüşine baglylykda gatylyga baha bermekde dürli usullary ulanýarlar. Metallar, polimerler esasyndaky käbir materiallar, beton, agaç we başgalar üçin gatylygy barlamaklyk usuly nusga az deformirlenýän jisimleriň, ýagny düwmäniň, konusyň, piramidanyň basylyp salynmagynda esaslanýandyr.

Tebigy daş materiallaryň gatylygy kesgitlenende synag daşyň üstüni Moosyň (16-njy surat) gatylyk şkalasyna girýän minerallar bilen yzygiderli dyrmaýarlar, özem dyrmamany iň ýumşak mineral bolan talkdan başlaýarlar tä haýsam-da bolsa biri çyzyk galdyrýança. Materialyň synagdan geçýän nusgasynyň gatylygynyň görkezijisi meňzeş minerallaryň görkezijileriniň arasynda ýerleşer, olaryň birisi nusgany dyrmalaýar, beýlekisi bolsa özi materialyň nusgasy bilen dyrmalanýar.

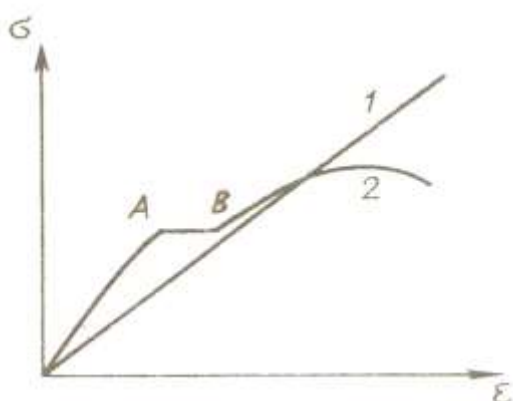
Köp halatlarda gurluşyk materialyň gatylygy onuň dykyzlygyna baglydyr. Emma bu häsiýet hemişe berklige gös-göni bagly bolýan däldir: berkligiň çäkleriniň dürliähmiýetli materiallaryň (meselem dürli berklikdäki polatdan) bir meňzeş gatylygy ýokdyr. Konstruksion materiallaryň gatylygynyň kesgitlenen görkezijileri bolmalydyr, sebäbi olar bir ýere jemlenen esli agramlaryň hereketlerine sezewar bolýarlar (meselem, senagat jaýlarynyň nolunyň materiallary).

**Sürtülip gitmek**—bu sürtülip gitmek hereketiniň täsirinde gurluşyk materiallarynyň üst gatlaklarynyň bozulmagy sebäpli göwrüminiň we massasynyň kiçelmek ukybydyr.

Sürtülip gitmegine  $I$ ,  $\text{g/sm}^2$  massa ýitgisiniň sürtülip giden meýdanyna bolan degişliligi boýunça baha bermek bolýar.

$$I = (m - m_1) / A$$

onda  $m$  we  $m_1$ —materialyň sürtülip gitmezden öňdäki we soňundaky degişlilikdäki massasy,  $\rho$ ,  $A$ —sürtülip gidilen meýdan,  $\text{sm}^2$ .



Sürtülip gitmegi boýunça materiallaryň synagyny ýörite maşynlaryň kömegi bilen geçirýärler—sürtülip gitmesiniň aýlawlary. Şonda, ýumşak materiallaryň üçin täsirli

hökmünde arassa çäge gulluk edip biler, gatylar üçin-naždak. Aýlawlaryň sanyny sürtülip gidilen ýoluň kesgitli uzynlygy bolar ýaly belleýärler.

Gatylyk ýaly sürtülip gitmek materialyň dykzlygyna baglydyr. Sürtülip gitmegiň uly ähmiýeti bar, esasanda jemgyýetçilik we senagat desagalarynda nollaryň üstlerine örtüljek materiallar üçin, şeýlede ýollary gurmak üçin.

17-nji surat.  $\sigma$  napriženiýa baglylykda deformasiýa  $\varepsilon$   
1-aýna; 2-polat;

Meselem, käbir tebigy daşlar-kwarsit, bazalt, diabaz, diorit, granit-sürtülip gitmegine örän dunuklydyrlar, sement betonlar bolsa olara garanda has durnuk

syzdyr.

*Deformatiw häsiýetlere* ilki bilen maýyşgaklyk, çeyelik, döwlegenlik degişlidir.

*Maýyşgaklyk* –gurluşyk materiallaryň agramyň täsirinde deformirlenmek we daşky gurşawyň hereketleriň bes edilmeginde öz-özünden ilkinji galybyna we ölçegine gelmek ukybydyr. Maýyşgakly deformasiýa daşky gurşawyň hereketleri bes edilen wagtda doly ýitip gidýär, şonuň üçin oňa öwrülip bilýän hem diýýäler.

Maýyşgaklygyň moduly  $E$  (Ýungyň moduly) maýyşgakly deformasiýany Gukyň kanunyny aňladýan degişliligi bilen baglanyşdyrýar.

$$\varepsilon = \delta / E$$

**Çeyelik** – materiallaryň daşky güýçleriň täsirinde döwürlän galybyny, ölçeglerini üýtgetmegi başaryan ukubydyr. Güýjiň hereketleri bes edilenden soň material galybyny we ölçeglerini öz-özünden dikeldip bilmeýär. Galan deformasiýa çeyelik diýilýär.

**Döwlegenlik**–gaty materialyň mehaniki täsiri ýeten halatda plastiki deformasiýasyz döwürlemek ukybydyr.

Dürli görnüşdäki deformasiýalary ölçemek üçin optiki uzynlygy ölçeýjileri, indikatorlary, tenzometrlary, dilatometrlary ulanýarlar.

Optiki uzynlygy ölçeýjiler dik we kese görnüşinde bolup bilerler (ýörite taýýarlanan nusgalaryň ýerleşişine baglydyr) . Olar bilen uzynlygy 120-250 mm barabar bolan nusgalar oturdan soň dördünji belgä çenli dogrulygy bilen ölçemek bolýar.

Dilli indikatorlaryň kömegi bilen dürli ölçeglerdäki nusgalaryň kiçelendigini ýa-da çişendigini enjamyň göwrümüne baglylykda kesgitläp bolýar. Ölçegleri millimetriň ýüzlerçe we münlerçe bölegine çenli takyklygy bilen ölçäp bolýar.

Dilatometrleriň içindäki termostatlaryň barlygy materiallaryň nusgalarynyň deformasiýasyny temperaturanyň we çyglygyň giň diapozongada-da ölçemäge mümkinçilik berýär. (-100 C-den +1100 C çenli) Häzirki zaman dilatometrleri ýokary duýgurlygy bilen häsiýetlenýärler.

Tenzometrler üç sany esasy bölekden (gurluşdan) ybaratdyr: deformasiýalary kabul edýän, geçirýän we görkezijileri hasaplamak ýa-da bellemek üçin deformasiýalaryň täsirliğini artdyrýar. Ölçeg gurallaryň içinde dürli konstruksiýalaryň köp sanlysy ulanylýar:mehaniki leňnerli, leňnerli-hyrly,

leňnerli- aýnaly, we başga-da tenzometrler. Fotomaýyşgakly datçikli tenzometrler ölçegleriň  $4 \cdot 10^{-5}$  mm çenli dogrulylygyny üpjün edýärler.

Düzümden we gurluşdan bagly bolan deformasiýalaryň häsiýeti boýunça materiallary şertli iki topara bölmek bolar: çeyeli diýip metal gurluşyk materiallara aýtmak bolýar. Materialyň çeyeli deformirlenmegini ony işläp bejermekde ulanýarlar (17-nji surat).

Maýyşgakly materiallaryň tebigy daşyň, betonyň-süýndirilmegine, egrelmegine urga garşy durmak ukyby örän azdyr.

Bellenilen agramlygyň artdyrylmagynda her bir material maýyşgaklyk deformasiýadan çykýar. Konstruksiýanyň proeksiýasy edilende diňe maýyşgaklyk deformasiýalaryň çäklerinde işleýän ölçegleri bellemek, materiallary ulanmak zerurdyr.

Ýokarda agzalan ulanyş tehniki alamatlary gurluşyk materiallary gatyşepbeşik (berk) ýagdaýda häsiýetlendirýärler.

Emma, käbir gurluşyk materiallar, ilki bilen lakly boýaglar, suwukly-akýan ýagdaýda ulanýarlar. Betonly, garyndyly materiallar plastiki –şepbeşikli ýagdaýda-suwuk we gaty-aralyk ýagdaýda ulanylýarlar. Bu garydydan bir bölegi aýyryp bolýar (pil, kerpiç örüjiniň guraly bilen) ýöne şonuň bilen bilelikde ol degişli formanyň görnüşini alar.

**Estetiki (bezeg-çeperçilik) alamatlary.** Binagärlik görnüşiniň emosional täsiri gurluşyk materiallaryň estetiki alamatlary bilen baglydyr, olar binagärlik kompozisiýanyň göwrümli-giňişleýin düzüminiň dogry ýüze çykarylmagyna ýardam edip, onuň ýoýulmagyna we ol hakda nädogry pikiriň döremegine ýol bermeli däldir. Okuw binagärlik taslamagyň prosesinde taslamanyň esasy öňe sürýän-çeperçilik meselesini güýçlendirmek we ösdürmek üçin gurluşyk materiallaryň estetiki alamatlarynda peýdalanmak gerek.

**Reňk-**materialyň üsti bilen serpigen ýa-da onuň içinde geçen, (spektriň) görünýän böleginiň diapazonyndaky elektromagnit şöhleleriň akymynyň göze ýetiren täsiri arkaly emele gelen görnüş duýgylary.

Gurluşyk materiallaryň hemme reňklerini iki topara bölüp bolýar: *ahromatiki* (ak, gara we çal reňkiň ähli görnüşleri) we *hromatiki* (gyzyl, ak, gara we çal reňkiň ähli görnüşleri) we *hromatiki* (gyzyl, narynça, sary ýaşyl, mawy, gök, benewşe reňkiniň ähli aralyk görnüşleri). Adam gözüniň ahromatiki reňkleriň üç ýüze golaýyny we hromatiki reňkleriň on münlerçesini saýgarmaga ukyby bar.

Bellenilen düzgün boýunça, ýagny dürli reňki monohromatiki şöhlelendirmeleriň garyşdyrylmasynyň esasanda döretmek bolýanlygy düzgün boýunça reňkiň obýektiv bahasynyň kesgitlenmesi esaslanýandyr. Şeýlelikde, degişlilikdäki proporsiýalarda alnan gyzyl, ýaşyl we gök reňkleriň üsti bilen adaty boýunça ölçegleriň saýlanan ulgamynda reňkiň mukdar taýdan baha berlende görkezilýär.

Halkara ýagtylandyryjy komissiýanyň standart hökmünde tassyklan koordinata ulgamy kabul edilen, onuň esasy reňkleri diýlip üç sany gaýtadan

döremeýän hakyky reňkler gullyk edýärler, olar  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  harplar bilen belenilip, deňşililikdäki reňk üçburçlygynyň içinde hakyky reňkleriň ýerleşmegini saýlap alýarlar.  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  koordinatalary bilen kesgitlenen reňk bir bitewi zat hökmünde kabul edilýär. Reňkiň koordinatalaryny hasaplap alýarlar, onuň üçin ýörite enjamlary bolan spektrofotometrleriň, komparatorlaryň, kolorimetrlaryň kömegi bilen alnan ölçeg maglumatlaryndan peýdalanylýarlar.

*Reňkiň esasy häsiýetleri*-reňk utgaşyklylygy, ýagtylygy, doýgunlylygy. Reňk utgaşyklylygy gurluşyk materialyň reňki görünýän spektryň böleginiň haýsysyna deňşililigini görkezýär. San taýdan reňk görnüşleri tolkunlaryň uzynlygy bilen ölçýärler.

*Ýagtylyk-gurluşyk materialyň üst ýagtylygy* bilen häsiýetlenýär, ol serpikdirmäniň koeffisiýenti bilen kesgitlenýär, bu bolsa serpikdirilen ýagtylygyň akymynyň aşa düşýän akymyna bolan deňşililikdäki gatnaşygydyr.

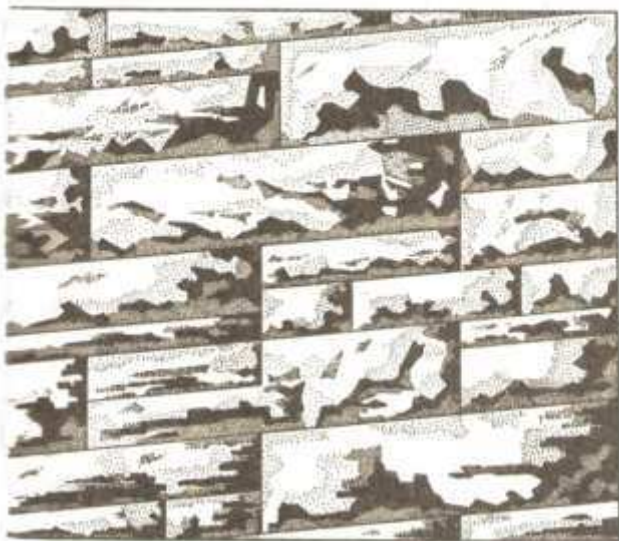
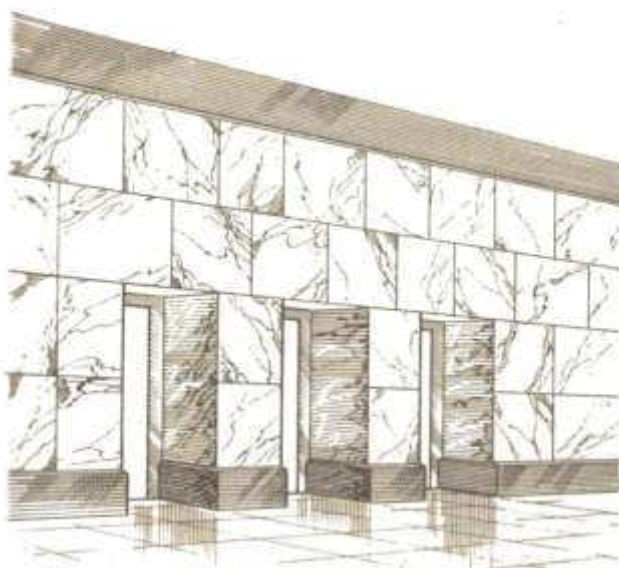
*Reňkiň doýgunlylygy*-bir ýagtylykdaky hromatiki reňkiň ahromatiki reňkine göre tapawutlylygyň derejesidir.

Adamyň görüş organyna reňkiň esasy häsiýetleri bolan-reňk utgaşyklylygy, ýagtylygy, doýgunlygy boýunça tapawutlary kesgitlemekde ýokary duýgurlulyk mahsusdyr. Şonuň üçin reňki kesgitlemek üçin, ýagny oňa hil taýdan baha bermek üçin wizual usullardan hem peýdalanmak amatlydyr. Şonuň bilen bilelikde onuň faktorlaryň toplumy-da hasaba alynýar: ýşygyň çeşmesiniň häsiýeti (onuň spektral düzümi) ; ýerliligiň reňki we ýagtylygy, nusgalaryň ölçegleri we olaryň arasyndaky uzynlygy.

Reňki baha bermekde peýdalanylanda reňkiň atlasyny, reňk etalonlaryň kartotekasyny, gurluşy ketalon-materiallaryň nusgalaryny ulanýarlar. Reňk atlaslar-bu öňden ulgamlaşdyrılan ahromatiki we hromatiki reňkleriň köp sany görnüşleriniň albomy ýa-da toplumydyr.

Reňk etalonlaryň kartoçkasy –bu dürli reňkdäki kartoçkalaryň toplumy, her bir reňkiň öz belenilen belgisi bolýar. Şonuň bilen bilelikde her bir kartoçkanyň iki öýjügi bar, ol öýjüklere 115x6 mm ölçegdäki triasetat plýonkadaky bir reňkiň iki sany görnüş-i-ýalpyldawuk we ýalpyldysyz-salynýar. Her bir kartoçkanyň ölçegi 130x180 mm. deňdir. Her partiýadaky kartoçkalaryň reňk häsiýetnamalary fotoelektriki kolorimetrlaryň kömegi bilen çykarylmaздan öň ölçelýärler. Kartoçkalary saklamagyň we olardan peýdalanmagyň belli bir düzgünleri bardyr. In köp saklanyşyň möhleti 5 ýyldyr.





18-nji surat. *Tebigy daşdan ýylmanak fakturaly (iň ýokarda) we relyefli (ortada), kerkaw teksturaly (iň aşaky)*

Etalon-nusga boýunça reňke baha berlende etalon reňkli ölçegleri 90x120 ýa-da 30x100 mm. barabar bolan metally plastinkalary ulanýarlar. Adaty etalonyň reňki iki sany özara meňzeşräk reňkleriň çäklerinde tassyklanýar. Şeýle-de esasy etalon we oňa görä biri has açyk, beýlekisi has doýgun reňkli nusgalary ulanýarlar. Reňk üstleriň köneleşen wagtda olary täzelemek zerurdyr.

Gurluşyk materiallaryň reňkine gönükdirilen ugrukdyrma reňk berýän maddalaryň-pigmentleriň kömegi bilen amala aşyrylýar. Pigment reňkli has ownuk owradylan organiki we organiki däl maddalardyr. Pigmentler reňki taýýarlamak üçin ýa-da beýleki materiallaryň (meselem betonyň düzümindäki) düzümindäki madda hökmünde ulanylýar. Gurluşyk materiallaryň sazlaşykly alnan, has beteri bezeg üçin alnan reňkler dürli gurluşyklaryň binagärçilikli işlerinde, şol sanda tipli industrial konstruksiýalarda uly orna eýýedirler. Jaýlaryň we binalaryň içki we daşky bezeg işleri proktirlenende faktorlaryň toplumy hasaba alynýar. Şeýle, interýeriň yşyklandyryş şertleriniň meňzeşliginde esasy üstleriň bezegi üçin açyk reňkli (esasan sowuk reňkli) ulanylsa, boşluk uly bolup duýulýar;doýgyn, ýyly reňklerden bezelen daşky gyrak diwarlar jaýyň uzynlygyny kiçeldip görkezýärler, sowuk reňkler bolsa-ulaldyp görkezýärler. reňk kompozisiýasynyň nuranalygy esasynda sazlaşykly reňk öwüşginligiň, (meýdany ýa-da reňk

görnüşi boýunça) esaslandyryjy reňkiň ulanmagy bilen döredilýär.

**Faktura** gurluşyk materialyň görünüň gurluşy, ol relýef we ýalpyldynyň derejesi bilen häsiýetlenýär. Relýefli, ýylmanak, ýalpyldysyz, ýalpyldyly we ýaldrawuk fakturalary belläp görkezýärler (18-nji surat).

**Surat**—bu gurluşyk materialyň üstündäki şekili, ölçegi, ýerleşşi, reňki boýunça aýry-aýry bölekden düzülen böleklerdir. Agajyň we tebigy daşyň üstündäki tebigy surata **tekstura** diýilýär (18-nji surat).

Gurluşyk materiallaryň şekiliň aýratynlygyna, suratyna nusga-etalon bilen deňeşdirme arkaly wizual tarapdan, şeýle-de ölçeg enjamlary we abzallary bolan: metaldan lineýkanyň, ruletkanyň, burç ölçeyänleriň, barlag üçburçluklaryň, şüplaryň, indikatorly, galyňlygy ölçeyänleriň, mikrometrleriň, mikroskoplaryň, ýalpyldyny ölçeyänleriň kömegi bilen baha berilýär. Şonuň bilen bilelikde degişli TDS görkezilen, materialyň daşky görnüşiň mümkin bolan bozulmalaryň çäkliligine edilýän talaplaryny hem göz önünde tutular. Bezeg gurluşyk materiallaryň we önümleriň nusgalarynyň şekiliň aýratynlygy we suraty etalon bilen deňeşdirilende hökmany ýagdaýda olara syn edilýän aralygyň uzynlygy göz önüne alynýar. Fakturany we suratyň elementleriň göze görünüň in daş aralygy olaryň arasyndaky reňk kontrastynyň ölçegleri we derejesi bilen baglydyr.

Bezeg materialyň ýalpyldysynyň san taýdan kesgitlenmesi üçin foto elektriki bleskomer ulanylyp biler. Ýalpyldyny kesgitlemek prinsipi materialyň üstüne 45 ýapgytlykda düşýän we ondan serpigýän ysýgyň täsirinde emele gelýän fototoguň ölçenmeginde esaslanandyr.

Binanyň binagärlik görnüşi we göwrümini ýüze çykarmakda we nygtamakda şekiliň aýratynlygy we suratyň ähmiýeti reňkiňkiden az däl. Dürli binagärlik stillerde materialyň bu estetiki häsiýetnamalary hemişe uly orna eýedirler.

Şekiliň aýratynlygy we suratyň saýlanyp alnyşy uly derejede olary synlanýan aralyga baglydyr. Şonuň bilen bilelikde, bu häsiýetnamalaryň bellenilmeginde bir näçe faktorlar, şol sanda materialyň reňki hasaba alynýar. Şeýle, faktura goýy üstlere garanda açyk üstlerde has aýdyň görünüär.

Ýaýyň göwrümi uly görünüär, haçanda interýeriň bezeg işlerinde ownuk masştabda ýerine ýetirilen, tekiz fakturaly ýa-da suratly bir reňkdäki materiallar ulanylsa. Kese relýefler we suratlar jaýyň beýikligini we uzynlygynyň göz çende saklanmagyna ýardam edýärler.

Dürli gurluşyk materiallaryň plastiki mümkinçiliklerine baha bermek bilen, tebigy daşyň fakturalarynda giň diapozonynyň alynmagynyň mümkinçiligini bellemek gerek, özem dürli görnüşdäki teksturasy we reňki bilen. Has ýokary plastiki alamatlara emeli daşy beton eýedir. Köp usullar arkaly oňa dürli fakturany önümleri galyba salmak stadiýasynda, şeýle-de gatandan soň hem bermek bolýar. Plastmassada we başga-da emeli materiallarda dürli görnüşdäki fakturany we suraty bermäge mümkinçilik bar.

## 2. 3 Gurluşyk materiallarynyň hilini barlamak

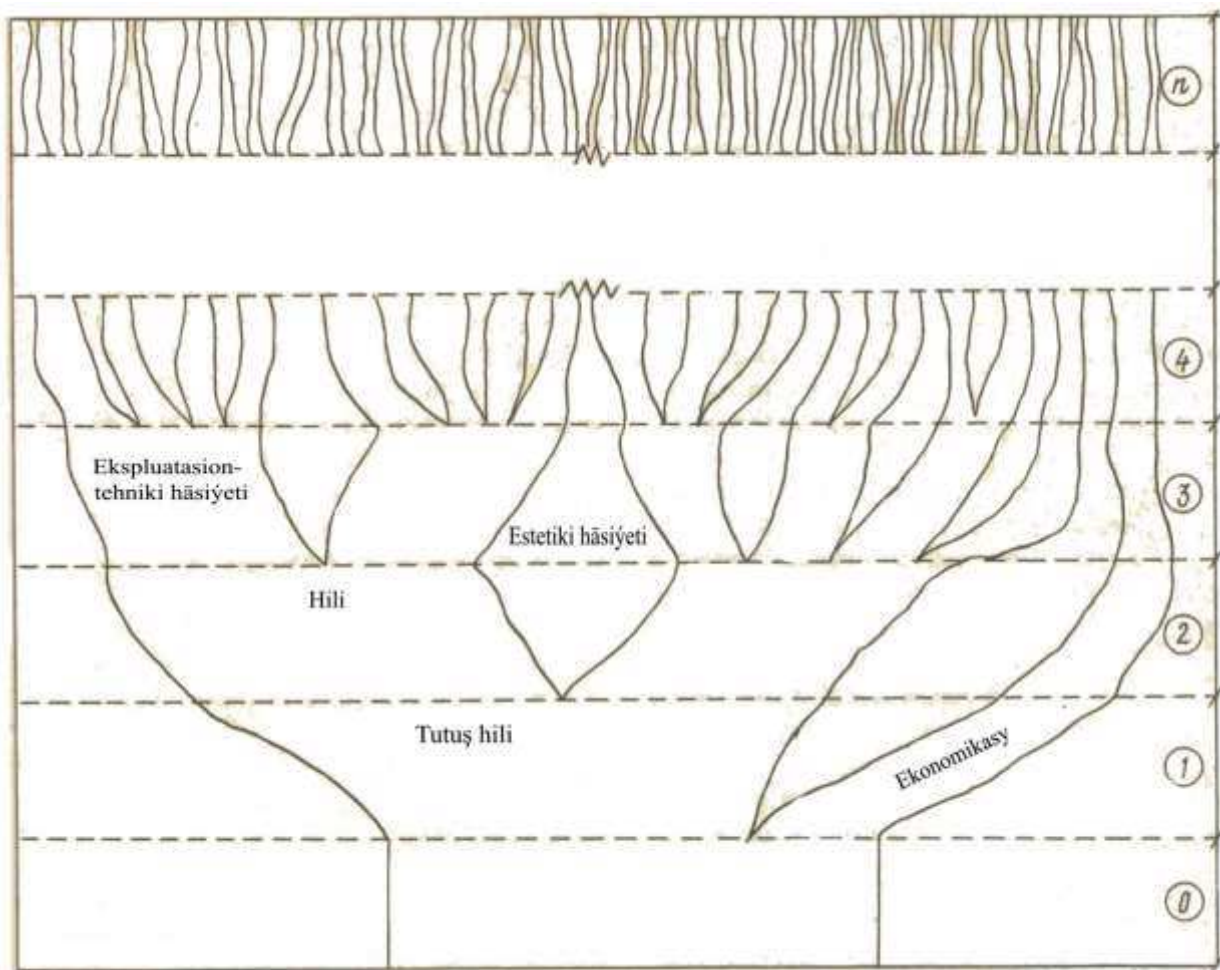
*Hil*-bu materialyň işewirlik we estetiki häsiýetleriniň birleşmesidir. Häsiýetler materialyň belli ulanyş talaplaryna deň gelmekligini üpjün edýär. *Integral hil* özünde hili we tygşylylygy birikdirýär.

Gurluşyk materiallarynyň häsiýetleri çylşyrymly we ýönekeý häsiýetlere bölünýär. *Ýönekeý* häsiýetleri bölümlere bölüp bolmaýar, has hem ýönekeýleşdirip bolmaýar. Meselem: materialyň «agram», «uzynlyk» ýaly ýönekeý häsiýetleri başga, has hem ýönekeý häsiýetler boýunça görkezip bolmaýar.

*Çylşyrymly* häsiýetler, birnäçe pes çylşyrymly ýa-da ýönekeý häsiýetlere bölünýär. Meselem: ulanyş işewirlik bu çylşyrymly häsiýet bolup özünde ulanyş tehniki häsiýetleri birleşdirýär. Tygşylylyk tehniki-tygşylylyk häsiýetnamalardan düzülen. Bu häsiýetnamalar önümçilige çykýan çykdaýjylary anyk görkezip, gurluşyk materiallarynyň ulanyş çäklerini anyklaýar. Çylşyrymly häsiýetlere hil we integral hil degişlidir.

Ýokarky agzalan düşündirişler kwalimetriýada ulanylýan düşündirişlere deň gelýär. Ýlmyň, önümiň hiline mukdar taýdan baha bermek üçin ulanylýan usullary öwrenýän bölümüne kwalimetriýa diýilýär.

Kwalimetriýada ulanylýan usullar gurluşyk materiallarynyň käbir görnüşleriniň häsiýetlerine baha bermäge mümkinçilik berýär. Bu bolsa binagäriň tejribesi üçin örän wajypdyr, sebäbi binagär gurulýan binalaryň göteriji we goraýjy konstruksiýalary üçin materiallaryň iň gowusyny saýlap almalydyr.



19-njy surat. Deňeşdirilýän gurluşyk materiallaryň agaç düzümi.

Häzirki zaman ýokary mehanizirlenen we awtomatizirlenen senagat, ulanylyşy birmeňzeş bolan gurluşyk materiallaryň onlarça görnüşini çykarýar. Meselem: häzirki wagtda otaglaryň pollary üçin ulanylýan materiallaryň 60 görnüşü çykarylýar. Her 5 ýyldan öndürilýän gurluşyk materiallarynyň görnüşleri täzelenýär. Çykarylýan önümler has hem çylşyrymlaşýar we onuň peýdaly häsiýetleri köpeliýär. Şeýlelikde, poliwinilhlorid linoliumyň (pol üçin ulanylýar) häsiýetine baha bermek üçin 25-30-dan gowrak görkezijiler ulanylýar. Şu ýagdaýlarda binagäre, ulanylýan gurluşyk materiallarynyň hiline baha bermek we saýlamak örän kyn bolýar. Şu ýagdaýda gurluşyk materiallary saýlamak üçin kwalimetriýa derňrewi ulanylýar. Bu derňewiň metodiki esaslary bilen tanşylanda şu esaslary göz önüne tutmaly: 1) gurluşyk materialyna baha bermek onuň haýsy maksat üçin we haýsy ýagdaýda ulanylýandygy bilen bagly. Şonuň üçin şol bir materiala birnäçe dürli baha berilýär. Hile baha bermäge başlamazdan öň baha bermegiň ýagdaýlaryny we maksadyny anyklamaly. 2) materialyň hilini dürli derejelerde ýerleşen, başgançaklaýyn aşak düşýän häsiýetleriň ýygındysy diýip kabul etmeli. Her bir häsiýet öz derejesinden pes derejede ýerleşýän häsiýet bilen baglydyr; materialyň hiline baha bermek onuň häsiýetiniň kabul edilen görkezijilerine baglydyr.



Kwalimetrik derňewi geçirmek, birnäçe esasy etaplary geçirmekligi aňladýar. Olaryň iň jogapkärlisi-häsiýetler agajyny gurmakdyr, ýagny materialyň häsiýetini köp derjeli struktura görnüşinde görkezmek.

Şu strukturanyň iň pes nollyk derejesinde umumy, iň çylşyrymly häsiýet-integral hil ýerleşýär. Birinji derejede integral hil 2 sany çylşyrymly häsiýete bölünýär, ýagny hil we tygşytlylyk.

Tygşytlylyk häsiýeti 2-nji we beýleki derejelerde çylşyrymlylygy pes häsiýetlere bölünýär. Meselem: 2-nji derejede «önümçilikdäki tygşytlylyk», «ulanyşda tygşytlylyk» we «iş ýerine ýetirijilikde tygşytlylyk». Ýöne bu baha bermek gerek däl, sebäbi tygşytlylyk; önümçilige çykarylan çykdaýjynyň hasaby, transport serişdelerine, ulanyşyna we saklanyşyna bagly. Soňky, çylşyrymly häsiýetleri bölmek gurluşyk materialynyň görnüşlerine baglydyr. Bölünme, ýönekeý häsiýetleriň ýerleşýän ýeri bolan soňky dererejä çenli dowam edýär.

Şeýlelikde häsiýetler agajynda hemme derejeleriň häsiýetleri, diňe iň soňky iň beýiginden başgasy, ýönekeý çylşyrymly bolup, çylşyrymlylygyň derejesi ýokary galdygyça peselýär. Iň ýokarky derejäniň häsiýeti hökmany ýönekeý häsiýetleri görkezýärler. Agajyň suraty materialyň görnüşine baglylykda üýtgeýär. Meselem: ýylylyk saklaýjy we suw saklaýjy materiallaryň topary üçin estetik häsiýetnama ulanylmaýar, sebäbi bu materiallar konstruksiýanyň içinde ýerleşýär. Ýönekeý häsiýetiň şahasy 3-4 derejede başlanyp iň soňky derejä çenli ulalyp bilýär; «şahalylyk» gür ýa-da seýrek bolup bilýär. Ýöne agajyň gurluşy çylşyrymlydan ýönekeý häsiýetlere çenli saklanýar. Häsiýetler agajyny gurmak kwalimetrik derňewiň 1-nji etabydyr. Başga etaplarda her häsiýetiň wajyplylygy, häsiýetiň görkezijileri, materialyň ähmiýeti ýüze çykarylýar. Häsiýetiň otnositel görkezijisi bolan mukdar häsiýetnama uly ähmiýete eýedir, ýagny berkligiň çägin we suw siňdirijiligini görkezýär. Deňeşdirilýän gurluşyk materiallaryň häsiýetiniň mukdar bahasy, häsiýetiň otnositel bahasy  $K_i$  we agramlylygyň hasaby  $M_i$  şularyň orta aritmetiki bahasy diýip alynýar. Ýöne şu görkezijileriň netijesine tygşytlylyk häsiýetiniň görkezijisini goşmasaň materialyň hiliniň kompleks bahasyny alyp bolýar. Eger-de ähli görkezijiler jemlense alynan netije materialyň integral hiliniň  $K^\Sigma$  doly bahasyny berýär:

$$K^\Sigma = \sum_{i=1}^n K_i M_i$$

Gurluşyk materiallarynyň (deňeşdirilýän) netijeleriniň bahasy integral hil başgaça iň gowusy bolýar, eger-de görkeziji  $K^\Sigma$  uly ähmiýetli bolsa.

### 3. Agaç gurluşyk materiallary.

Binagärlik konstruksiýalarynyň we täze binagärlik görnüşleriniň döredilmegi we ösdürilmegi üçin, häzirki zaman binagärlik stiliniň we binalaryň obrazynyň döredilmegine ýeňilligi we ýokary berkligi bilen tanalýan agaçdan ýasalan gadymy gurluşyk materiallary we taýýarlamalar özleriniň uly täsirini ýetiripdirler. Bu öňün alamatlar agajy özleşdirmegiň taryhynyň dürli döwürlerinde ýüze çykýar. Gurluşyk tehnikasynyň taryhyndan alyp görsek, onda agaç – has gyzykly gurluşyk materialydyr. Beýleki gurluşyk materiallarynyň ulanyş taryhy bilen deňeşdirilende agajy özleşdirmegiň taryhy has gowudyr we aýdyňdyr, ol spiral liniýa ugurly tehnikanyň ösüşiniň dialektiki kanunyna gözegçilik etmegi guraýar, çünki munda her bir täze burum (aýlaw; towlam) materialda täze mümkinçilikleri açýar. Agajyň gurluşyk materialy hökmünde ulanylyp başlanmagy diňe daş paltasynyň, ondan soňra bolsa diňe bir syrdam agaçlary däl, eýsem pürsleri hem çapmaga mümkinçilik berýän tutawaçly daş paltasynyň oýlanylyp tapylmagy bilen mümkin bolupdyr. Ýöne şeýle-de bolsa agaç sungatynyň gülläp ösmegi metal paltasynyň we pürsleri birikdirmegiň täze has ygtybarly usuly bolan kertip seplemäniň döredilmeginden soň has hem ýaýbaňlanypdyr. Kesmeler agaç gurnamalaryna ýokary galmaga, giňemäge we hüjreler bilen çäklendirilmegine getirip, üçekleriň söýget gurluşyk konstruksiýasynyň daýançlaryny kabul etdi. Kesme agaç binagärliги ilki bilen tokaýyň agdyklyk edýän etraplarynda, şol sanda Demirgazyk Russiýada has gowy ösüpdür. Häzirki wagtda-da bize köne sibir jaýlary, hüjreli agaç ybadathanalary öz daşky görnüşleri bilen haýran galdyrýar. Russiýanyň orta çäklerinde şeýle-de rus agaç ymaratçylyk sungatynyň yüzlerçe ýadygärlikleri saklanyp galypdyr.

Agajyň işlenilip taýýarlanmagynda hakyky rewolýusiýa bolup entek daş asyrynda byçgynyň oýlanylyp tapylmagy boldy, ýöne ol has giçki döwürlerde bilinip başlandy. Kesilen pürs we tagta esasy gurluşyk materialyna öwrülýär. Olar bolsa öz gezeginde agaç serişdeleriniň has azlyk edýän ýerlerinde ýerliksiz zaýalanmagyny azaldýar.

Betondan, demirbetondan, metaldan, aýnadan bolan gurluşyk materiallarynyň döremeginde we ýaýradylmagynda agajyň ýetmezçilik edýän ýerleri duýulyp başlandy, ýagny onuň çüýreme we ýanyjylyk taraplary kemter duýulýar.

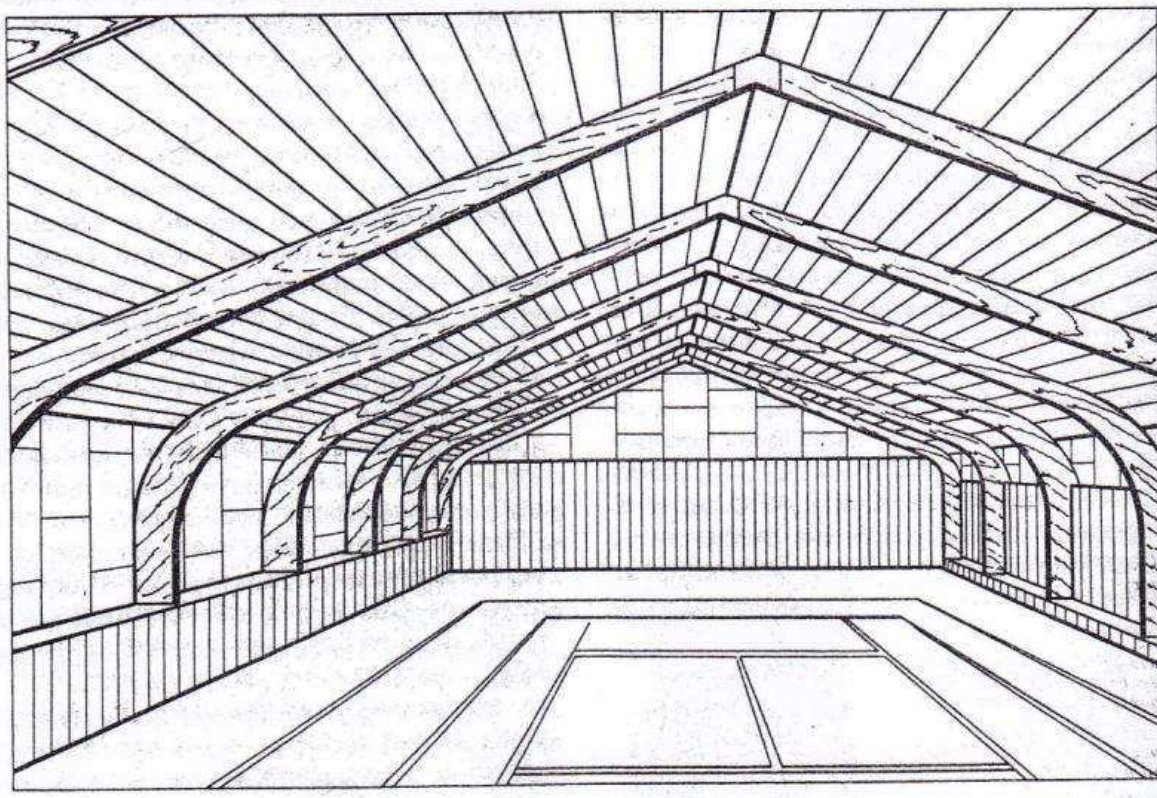
Döwrebap himiýanyň üstünlikleri oda we biodurnukly agaç materiallaryny we önümlerini, netijeli agaç ýelim konstruksiýalaryny almaga mümkinçilik berýär. Netijede bolsa, ol agajy binagärlikde ulanmagyň däp bolan görnüşlerini düýbünden üýtgetdi. (20-nji surat. )

### 3. 1. Önümçiligiň esaslary

**Çig mal.** Ösüp oturan agaç kökden, şahadan (agajyň düýbi) we krontan ybaratdyr (21-nji surat. ). Gurluşyk materialy hökmünde ulanylýan agajy esasan diňe agajyň düýbi berýär we ol agajyň 90%-i tutýar.

Türkmenistanda düýpli agajyň umumy ätiýaç gory tokaý zolagynda 900 mln. ýetýär.

Harçlamalaryň getirilen formulasynda gullugyň hasaplanan möhletinde tygşytlylyk önümçilige, transportrowka, saklaýyşa, ulanyşa we ekspluatasiýasyna edilýän ähli harçlamalar hasaba alnyp belli edilmelidir. “Hiliň” çylşyrymly alamatyna degişlilikde, onda gurluşyk materiallarynyň we önümleriniň aglabasy üçin ol 19-njy suratdaky ýaly ikinji derejä bölünip biliner. Çylşyrymly alamatlaryň

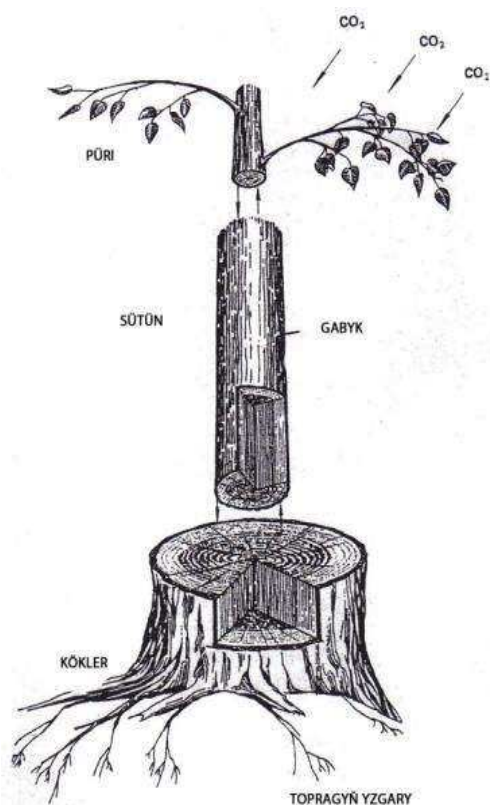


20-nji surat. Gadymy Rus we häzirki zaman binagärligindäki agaç materaillary



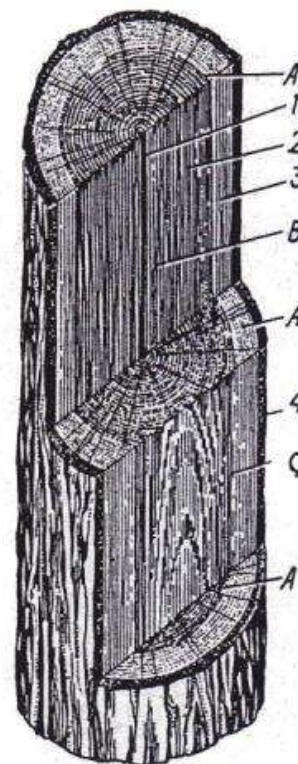
soňraky bölünşiği kompleks baha sezewar bolýan gurluşyk materialynyň görnüşine baglydyr. Bölünşik ýönekeý alamatlar bolan iň soňky derejä çenli dowam edýär.

Şeýlelik bilen, agaçda ähli derejeleriň iň soňkusyndan – iň ýokarkysyndan başga hemme alamaty adaty kyn bolup durýar, üstesine-de agajyň düýbünden ýokarlygyna onuň şahalaryna çenli



21-nji surat. Ösýän agajyň esasy bölekleri

galynýança onuň kynlyk derejesi peselýär. Iň ýokary derejäniň (iň “ýokary” şahalar) alamaty hakynda aýdylanda bolsa, olar özbaşyna hökmany ýönekeý alamatlary görkezýärler. Agajyň “suraty” materialyň görnüşine, reňkiň nyşanasyna we gaýry faktorlar bilen baglylykda (bu ýerde biziň ýagdaýymyzda, ulanylyşyň belli bir oblasty üçin has gowy materialyň saýlanylyp alynmagy) üýtgäp



22-nji surat. Agaç sütüniň kesimleri

A – torsly, B – radial, Ç – tangensial; 1 – özeni; 2 – ýadrosy; 3 – gabykasty gat; 4 – gabyk

bilýär. Mysal üçin, ýylylyk geçirmeýän we gidroizolýasiýa materiallarynyň topary üçin çylşyrymly alamat bolan “çeýelige” asla üns hem berlip bilinmez, çünki bu materiallar hemişe konstruksiýanyň “düzümünde” jemlenendir. Adatça, ýönekeý alamatyň şahasy eýýäm üçünji-dördünji derejede hem başlap iň soňkusyna çenli uzap bilýär; “shahalylyk” gür we seýrek halda bolup bilýär. Ýöne agajyň (çylşyrymlydan ýönekeý alamatlaryna deňiç) gurluş düşüňjesi elmydama saklanýar.

Agajyň gurluş alamaty kwalimetrik seljermäniň diňe ilkinji (ýöne iň çylşyrymly) basgançagydyr. Soňky tapgyrlarda her bir alamatyň agramlylygy, alamatlaryň görkezijileri, şol bir sanda materialy etalona ýa-da zaýаланanlaryň hataryna goşýan ähmiýeti belli edilýär. Alamatlaryň otnositel görkezijileri – mukdar häsiýetnamasy, ýagny bu takyk görkeziji hökmünde mysal üçin,

berklik çägin, suwçekijiligini we beýlekileri görkezýän etalon görkezijiler bilen deňeşdirilende uly ähmiýete eýedir.

Deňeşdirilýän gurluşyk materiallarynyň hiliniň mukdar bahasy ölçerişdirip görme K-nyň alamatlarynyň oňnositel bahasynyň ortaça arifmetik agramyny ölçemesini hasaba alynsa, şunlukda eger bu görkezijileriň jemine “tygşytlylyk” alamatyna laýyk gelýän görkeziji goşulmasa, onda biz materialyň hiliniň kompleks bahasyny alýarys, ol bolsa materiala onuň niýetlenen ugruna laýyklykdaky ähli funksional we estetiki talaplaryny häsiýetlendirýär. Eger görnüşiniň hemmesi aýrylmazyndan jemlenilýän bolsa, onda alnan netije materialyň  $K_e$  integral hiliniň has doly bahasyny berýär.

$$K_2 = \sum K_i / n,$$

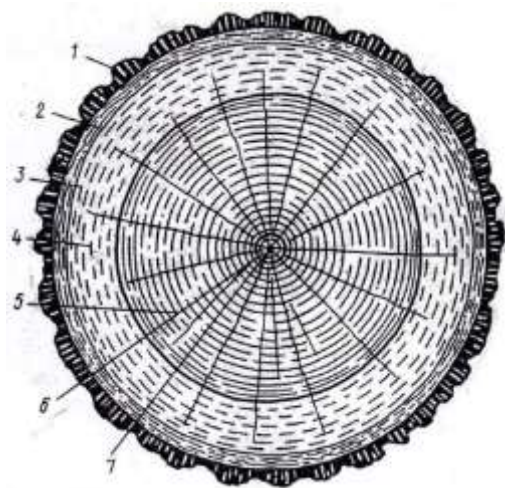
Netijeler baha berlende deňeşdirilýän gurluşyk materiallarynyň görkezijisi  $K_e$  bolanyny, ýagny integral hilinde bolsa uly ähmiýete eýe bolýar.

Özen şöhleleri agajyň teksturasyny döretmekde wajyp rol oýnaýar.

Ýadro-agaç düýbünüň içerki bölegidir, agaç ösdügi saýy emele gelýär we haçan-da agajyň içerki has Garraň bölegi guran halatynda geçiriji we ätiýaç ulgamy funksionirlenmegini bes edýär, onuň öýjükleri dyklyzlanýar.

Agajyň gurluşy öwrenilende onda makro we mikrogurluşy tapawutlandyryrlar. Görnetin görnüp duran ýa-da has golaýladylanda açyk bilidrip duran makrogurluş hakyndaky ýeterlik düşüňjani agaç düýbünü üç ugur boýunça kesilende seredilip alynýar (22-nji surat).

Agajyň talynyň esasy bölekleri: özeni, özen şöhleleri, ýadro, gabyk asty gaty, ýyllyk gatlar, damarlary ýa-da şepbik çykyşlary (23-nji surat).



23-nji surat . Agaç sütüniniň torsly kesimi

- 1 – gabygyň dyky gatlagy;
- 2 – gabygyň süýümlü gatlagy;
- 3 – kambiy; 4 – gabygasty gat;
- 5 – ýadro; 6 – özen turbajygy;
- 7 – özen

Özen özbaşyna ýumşak dokuma bolup, öz aralarynda gowşak diwarlyklar bilen baglanşan öjüklerden düzüldir. Özen turbajyklarynyň (agajyň ýaşayşynyň özeni we birinji ýylynyň gaty) möçberi uly däl: 10 mm ýa-da çala köpdür. Çapylan agaçda bu bölegi has gowşak bölegi bolup ol tiň pytraýar we aňsat çüýreýär. Şonuň üçin hem özen inçejik ýaýbaň we egrem tagtalarda we kerpiç formaly bruskalarda ulanylmaýar. Agaç ussachylygynda hem özen ulanmak ýerlikli däl, çünki ol kem-kemden pytraýar.

Damarlar ýa-da şepbikli hereketler özbaşyna agajyň hiline baglylykda turbajyk, dürli görnüşli agajyň hiline kanal görnüşindedir.

**Agajyň mikrogurluşyny** has ulaldylan gyýrnüşinde görmek bolýar.

Mikroskopda agajyň dürli görnüşli we möçberli bolan janly we jansyz köp sanly öýjüklerinden düzilen digini görmek bolýar. FunkSIONAL kesgitlemesine görä, janly öýjükleri emele getiriji mehaniki we ätiýaçlandyryşlara bölýärler öýjügiň gabygy bardyr, onuň içinde ösümlik belogy, - protoplazma we ýadro bardyr. Agajyň dürli görnüşleriniň mikroskopda gurluşy dürli-dürlidir.

Bu öýjüklere çyglylygyň hereketi azalýar, şonuň üçin hem ýadro böleginiň agajy çüýremä garşy berkligi we durnuklylygy bilen tapawutlanýar. Käbir agaç porodalary (görnüşleri) ýadrosyz bolýar, olara mysal edip berýozany, klýony aýtmak bolar.

Gabyk asty gaty ýadronyň daşyny gurşap alan has ýaşajyk agajyň halkalaryndan ybaratdyr. Ösüp oturan agajyň gabyk asty gatynyň janly öýjüklerinden düzüminde dürli ýokumly serişdeler ergin görnüşinde bolan çyglylyk hereket edýär. Gabyk asty gatyň agajy uly çyglylykdyr, aňsat çüýreýär, agaç materiallarynyň yzygiderli guradylmagynda olaryň pökgermegini artdyrýar. Ýyllyk gatlarynyň emele gelmegi agajyň her ýylda ösmegi bilen baglydyr. Agajyň bir ýyllyk ömrüne degişli her bir gatyň içinde degişlilikde irki we giçki agaç diýlip atlandyrylýan irki (ýazky) we giçki (tomusky) zonalary tapawutlandyryşlar. Ýyllyk gatlar köp babatda agajyň teksturasynyň häsiýetini belli edýärler.

Agajyň şikesleri – onuň belli-belli bölekleriniň ýetmezçilikleri, ýagyň we materialyň ulanyş mümkinçiligini çäklendirýän agajyň önümçiliginde we gaýtadan işleniş prosesinde döreýän mehaniki gelip çykyşly şikesler, defektler diýlip atlandyrylýar.

Häsiýetli şikeslere dürli görnüşli halkaýyn pudaklar we ş. m degişli edilýär. Ýaryklary (tagmalaýyn, buz, guradylma, jaýryk dürli görnüşli we ýerleşişli ölçegli) gurluş pudaklary (süýümleriň egimi, dartyş agajy, örmeler, torlar, gözjagazlar, şepbik köwekleri, pudaklary, gurulyklar, artyklar, smolalama, rak, emeli ýadro, içerki gabyk asty gaty, suw otlary we tegmillik), agajyň düýbiniň normal ýagdaýdan gyşaryp çykması (ösüntgi we egrilik); kömelek ýaralanmasy (ýadro tegmilleri we çyzyklary, ýadro çüýrüntgisi, heň, gabyk asty gat kömelek öwüşgini, gabyk asty gat we daşky çüýrüntgi); mör-möjekler tarapyndan ýetirilen zeper (gurçuk iýmesi); işläp taýýarlama prosesinde döreýän şikesler; başga hili goşundylar (daşlar, çüýler we ş. m); deformirlenmeklik (guradylmada, saklamakda, byçgylananda ýüze çykýan gatlamalar). 24-nji suratda agajyň şikesleriniň käbir görnüşleri görkezilendir.

Agajyň şikeslerini TDS-yň talaplaryna laýyklykda görnüşiniň, dürliliginiň we möçberiniň hasaba alynmagy arkaly belli edilýär. Munda ölçeyji abzallar, şuplaryň giden bir toplumy ulanylýar.

Açyk pudaklary olaryň iň az diametri boýunça ölçeyärler. Temmäki, çüýrän we egrelen pudaklar ölçelinmezden ön şup arkaly zond bilen barlanylýar.

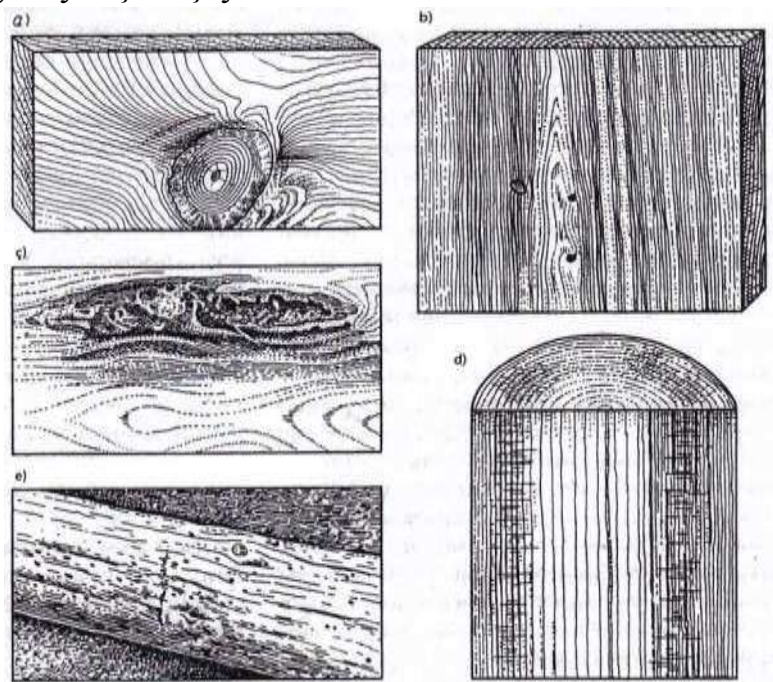
Ösgün pudaklary olary örten çişleriň beýikligi (pürli görnüşlerinde) we ýara tegmilleriniň iň uly diametri ýa-da ýara tegmilli ernegiň murtjagazy boýunça (ýaprakly görnüşlerde) baha berýärler. Şu hili pudaklaryň ölçeglerini TDS-yň



degişli talaplarynyň üsti bilen hasaplaýarlar. Tegelek we togalak, gapdala çykmaýan uzyn we köp şahaly pudaklary olaryň konturyna galtaşýan nokadyň aralygy, materialyň okuna parallel bolan we has kiçi diametriniň üsti bilen hasaplaýarlar. Eger uzyn we köp şahaly pudaklar gapdala çykýan bolsa, onda olary pudaklaryň keseligine çapgylamasynyň çykýan tarapyna, ýagny materialyň keseligine çapgylamasynyň iň kiçi diametriniň üsti bilen kesgitleýärler. Şeýlelikde, birmeňzeş ýagdaýda sepleme pudaklaryny hem ölçeyärler. Gapdal pudaklaryny gapdalyň we pudagyň konturyna galtaşýan nokadyň aralygyndaky aralyk (gapdala parallel geçýän) we pudagyň gapdala uzynlygy boýunça ölçeyärler. Toparlaýyn pudaklaryň her birini onuň dürliligine laýyk gelýän usul boýunça ölçeyärler we materialyň bir tarapyna çykýan pudaklary düzüjileriň ölçegleriniň jemini çykarýarlar. Gabyk örten pudaklary hemmesini birlikde ölçeyärler.

Ýaryklaryň ölçegini hödürleýän görnüşiniň häsiýetini nazarda tutup olaryň dürliligi kesgitleneninden soň geçirýärler. Gapdal ýaryklary uzynlygy we çuňlugy boýunça ölçeyärler. Eger gapdal ýaryklar gyraňa çykmaýan bolsa, olaryň çuňlugyny inçejik şup bilen ölçeyärler. Guratmanyň gyraň ýaryklaryny olaryň gyraňdaky çuňlugy we uzynlygy boýunça ölçeyärler.

Berlen görnüşlerde agajyň gurluşynyň şikeslerine baha berlende olaryň görnüşini, dürliligini kesgitleýärler we materialyň okuna parallel bolan süýümleriň üýtgemesiniň liniýadan gaýdan ölçegi; şikes gurşap alan zonanyň (gyşarma, dartýş agajy, örmelik, toparlaýyn gözjagazlar, şepbik köwekleri, içerki gabyk asty gaty, suw otlary we tegmillik); çuňlugy, iniligi, uzynlygy (smolalama, açyk rak, emeli ýadro) boýunça ölçeyärler. Agajyň kömelek ýaralanmasy şeýle-de hödürlenen nusgalaryň nazarda tutulmagy bilen ölçeyärler. Zeper ýeten



24-nji surat. Agaçdaky gözüň käbir görnüşleri

a – sosna tagtasyndaky kese ýumşak kesim; b – ýel tagtasyndaky gyşarma; ç – sosna tagtasyndaky smola; d – üçünji derejedäki heňlemeli agaç; e – gurçugyň deşen deşigi

zonanyň çuňlugyny, iniligini, uzynlygyny kesgitleýärler (kömelek tegmilleri we çyzyklary, ýadro çüýremesi, gabyk asty gatyň öwüşgini, gabyk asty gatyň çüýrüntgisi); zeper ýeten zonanyň iniligini, uzynlygyny kesgitleýärler (heň,

goňras bolan bölek). Munda daşky pide bolan çüýrüntgini nazarda tutýarlar. Agajyň mör-möjeklerden ýeten zaýalanmasynyň häsiýetine abah berlende gurçuk iýmäniň iň kiçi diametrini we zaýalanmanyň sanyny ölçeyärler. Biziň ýurdumyzyň tokaýlarynda duş gelyän agaç görnüşleriniň iki hilini tapawutlandyrýarlar: pürli we ýaprakly. Ösüp oturan agajyň hilini onuň kronynyň, gabygynyň, ýapragynyň ýa-da pürleriniň daşky görnüşine aňsatlyk bilen baha berip tapawutlandyryp bolýar. Çapylan, aýratyn-da byçgylanandan we başga hili işlenilenden soňra agajyň hilini bilmek has hem kynlaşýar. Agajyň hilini mikroskopik alamatlarda has takyk bolan makrogurluşy boýunça tapawutlandyrýarlar. munuň üçin ýörite agaç hillerini kesgitleýjiler bardyr.

Pürli görnüşüň mikroskopik gurluşy öwrenilende gyraň we tangensial inçejik kesimlerde irki we giçki trahidalary (uzadylan kese kesilen öýjükleri), tangensial kesimde dik we kese özen şohlelerini, şepbik hereketlerini kesgitleýärler. Radial kesigiň ýukajyk kesiminde trahidalary, olaryň bardalarynda öýjükleri, özen şohlelerini görkezýärler.

Has giň ýaýaran pürli görnüşler – sosna, arça, listwennisa, pihta, kedr.

*Sosna* – ýadrolaýyn görnüş bolup, ol ýumşak we berk bolup, ýeňil işlenilýär.

*Arça* - sosnadan tapawutlylykda, şepbeşigi az bolmadyk bişen, ýeňil agajy bar. Almatlarynyň jemi boýunça arça sosnadan soňda durýar, arçanyň işlenmegi onda bar bolan köp sanly pudaklar sebäpli kynlaşýar.

*Listwennisa* - sosna we arça garanyňda dykyz, gaty we berk, çüýremä durnukly bolan agajy bar. Bu görnüşden ýasalan materiallary gidrotehniki we guluşygyň beýleki ýöriteleşen ugurlarynda uly üstünlik bilen ulanylýar.

*Pihtanyň* agajy köp babatda arçanyň agajy bilen meňzeşiräk bolup, onuň tapawutly tarapy onda şepbeşik hereketler ýokdur. Pihtadan edilýän materiallar çyglylyga çydamsyzdyr, şonuň üçin hem ony ulanylyşyň çygly şertlerinde göýberilmeýär.

*Kedr* – ýeňil we ýumşak agajy bilen häsiýetlendirilýär, onuň berkligi sosnadan soňda durýar.

Ýaprakly görnüşlere ýyllyk gatlagynyň damarlarynyň ýerleşşi bilen baglylykda halkadamarly we ýaýraňdamarly bolýarlar. Ýaprakly görnüşleri ýumşaklara we gatylara bölýärler, şunlukda halkadamarlylary gaty görnüşlere degişli edýärler, ýaýraňdamarlylar bolsa hem gaty, hem-de ýumşak bolup bilýärler.

Has giňden ýaýran ýaprakly görnüşlere – dub, ýasen, berýoza, buk, osina, olha, lipadyr.

Ýaprakly halkadamarly görnüşleriň makrogurluşy, mysal üçin dubuň ýyllyk gatlagynyň irki agajynda uly damarlaryň we giçki agajynda ownuk damarlaryň bolmagy häsiýetlendirilýär. Ýaýraňdamarly görnüşlerde mysal üçin, berýozanyň ýyllyk gatlagynda bar bolan ähli damarlar ownukdyr hemem seýrekdir. Ýaprakly görnüşleriň libiformasynyň süýümlerini (mehaniki daýanç dokumasy),

özen şöhlelerini we ağaç parenhimini (ýokumly maddalaryň saklanmagy üçin köpgyraňly prizma şekilli öýjükler) kesgitlenilýär.

*Dub* – dykyz, berk we gaty agajy bilen tapawutlanýar, ony gidrotehnologik jaýlaryň, köprüleriň gurluşygynda, parketleri taýýarlamakda, ağaç ussaçylygynyň önümlerini we fanerleri taýýarlamakda ulanylýar.

*Ýaseniň* diýseň dykyz, maýyşgak, ýöne dubuňka garanyňdadykyzlygy pes agajy bardyr we ol ağaç – bezeg işlerinde, mebel önümçiliginde ulanylýar.

*Berýozanyň* gabyk asty gaty dykyz agajy bardyr, ýokary çyglylykda we howa togunyň ýetmezçilik etmeginde ol aňsat çüýreýär, onuň agajy ağaç – bezeg işlerinde, fanerleri taýýarlamakda ulanylşy ýaramlydyr.

*Bukýň* gaty agyr agajy bar, ol ýeňil bölünýär we aňsat çüýreýär. Ondan faner we parket ýasaýarlar.

*Osina* - gabyk asty gat görnüşlidir, ol beýlekiler bilen deňeşdirilende diýseň ýeňildir we ýumşakdyr. Çüýremä ukyplydyr, faneriň, ağaç plitalarynyň önümçiliginde ulanylýar.

*Olhanyň* ýumşak gabyk asty gaty bardyr, ol ýeňil çüýreýär we ulanylyşy berýozanyňky ýalydyr.

*Lipa* – eger deňeşdirilse, onda ýumşak görnüş bolup, işlenilmesi gowy, az ýarylýar we ýarsýar, faneriň önümçiliginde giňden ulanylýar.

Esasy tehnologiýalar. Ağaç gurluşyk materiallarynyň önümçiligindäki esasy tehnologik operasiýalara seredip geçeliň.

Deňelip kesilme özbaşyna ýykylan agajyň kökünden byçgylan we pudaklaryndan arassalanan çybyklarynyň keseligine bölünme prosesi bolup durýar. Şunlukda agajyň şahalarynyň ýaramaly we odun üçin böleklerini aýyrýarlar.

Byçgylama – pürsleriň toparlaýyn we individual (aýry-aýrylykdaky) kesmesidir. Aýry-aýrylykdaky byçgylamada emele getirjä parallel bolan radial, tangensial tagtalary alýarlar.

Frezerleme (ýonma) – paýlamanyň tekiz üstüni emele getirýän agajyň pyçaklar arkaly ýonulmagydyr.

Gabygyny soýma – agajy spiralyndan kesmekdir.

Mehaniki işlenilmäniň ýokarda sanalyp geçilen görnüşlerinden alnan ağaç taýýarlamalaryny ýelimlemek arkaly penjire we gapy gabsalaryny, gapylyklary, pol üçin diregleri we beýlekileri, şol sanda konstruksiýalaryň iri elementlerini diregleri (sütünleri), pürsleri, fermalary, arkalary we ramkalary taýýarlanylýar.

Agajyň ýumşak galyndylary işlenilende (ýonuşgalar; gyryndylar, süýümler) ilki olary sortlaýarlar, birleşdirijiler bilen garyp, ony basyş astynda şekile getirýärler. Ýörite işläp bejermä pressleme degişli bolup, okary basyşda we temperaturada berkligiň we çyga çydamlylygyň öokarlanmagy üçin dykyzlandyrmakdyr.

Guratma agajyň berkligini ýokarlandyrýar we onuň ulanylyş möhletini uzaldýar. Agajyň guradylmasynda materialyň üstündäki çygyň çalt hereket etmegi we bugartmasy üçin şertler döredilýär. Tebigy guratma ağaç materiallarynyň skladlarynda, emeli guratma – ýörite guradyjylarda, gyzgyn

erginlerde (petrolatumlarda) ýa-da ýokary ýyglylykly tok meýdanlarynda amala aşyrylýar. Emeli guratma has çalt bolýar we 6-10% ýokary bolmadyk çyglylykly materiallary almaga ýardam edýär.

Agajyň işläp taýýarlamaşy prinsipial ähmiýete eýedir. Materiallaryň netijeli gorag usullary – antisptirleme we antipirirowaniýedir. Munda agajyň dürli çyglylygy kabul edip bilijilik usulyny ulanýarlar. Antisptikler – kömelekler üçin zäherli mada bolup, agajyň çüýremeginiň esasy serişdesidir. Üstki antisptirlemäni ftor we kremniýftor natriýiniň mis kuporoýeyiniň erginlerinde pürkmek ýa-da çalmak arkaly ýerine ýetirýärler. Ýagly antisptikleri (ýiti ysly ýangyçlar, daşkömür ýaglary, garaýaglary, torf kreozoty we beýlekiler), gruntda ýa-da suwda bolan konstruksiýalary ýaglamak üçin ulanylýar. Bu maksatlar üçin bitum antisptik pastalaryny hem ulanýarlar. Silikat pastalary bilen suwdan goragly konstruksiýalaryň elementlerini ýaglaýarlar. Agaçlaryň antisptikler bilen çuň siňdirmesini ýokary temperaturaly wannalarda ýa-da ýörite basyşly gazanlarda amala aşyrýarlar.

*Antipirenler* – özbaşyna ot howpsuz düzümlerdir. Materiallaryň antipirenler bilen işläp taýýarlamaşy ýüzleý we göwrümlü (çuň siňdirmes usuly) bolup bilýär. Çuň siňdirmede materiallaryň oda howpsuzlygy düýpli ýokarlanýar.

Antipirenleriň hereketi materialyň üstünde temperaturanyň täsiri astynda kislorodyň geçmzligini üpjün edýän ýukajyk perdäniň emele gelmegine; inert gazlarynyň we buglarynyň termiki ýerleşmesinde; siňdirilen materialyň ýokary kömür emele getirijiligine esaslanandyr. Antipiren bilen eýlenen agaç ýokary temperaturada otlamaýar-da ýuwaşja ýanýar. Çünki bu hili işläp taýýarlama agajyň üstünde hiç hili gatlagy emele getirmeýär, antipirenlenen materiallary mehaniki işläp taýýarlama sezewar edip we ýelimläp bolýar. Agajyň antipirenlenmesi üçin erginler dürli görnüşlidir. Gowy gorag alamatlylary sulfat ammoniýiň, diamoniý fosfatynyň, bor we fosfat birleşmeleriniň esasynda taýýarlanan erginleridir. Antipirenleriň aglabasy şol bir wagtyň özünde antiseptiki alamatlara hem eýedir.

Gurluşyk materiallarynyň agajynyň estetiki häsiýetleriniň emele gelmegi ilki bilen üstki bejermesiniň häsiýetleri bilen baglydyr.

Gurluşyk materiallarynyň agajynyň üstki bejermesiniň açyk görnüşi agajyň teksturasyny gorap saklamaga ýa-da ýüze çykarmaga ýardam berýär. Şeýle bejerginiň esasy basgançaklary agaç üstüniň taýarlyk işlerini, basyrmasynyň taýýarlamaşyny we onuň usullyk bilen ýerine ýetirilmegini öz içine alýar.

Üstleriň agaç ussaçylygynyň taýarlyk pursatynda defektleriň ençeme ugruny gyra çekýärler – ýaryklary petikleýärler, pudaklary gyryşdyrýarlar we bejerýärler, üsti deňleýärler we arassalaýarlar, tekizleýärler we ýylmaýarlar. Mundan soňra material üstün bejergi tapgyryny geçýär, ol indiki operasiýalary öz içine alýar: üpürjikleriň ýok edilmegi, şepbik çalynmagy, aklama, reňkleme, gruntlamagy, öýjükleriň doldurylmasy. Önümçilik şertlerinde esasy bejergi gatynyň çalynmagy düzüminde bejergi gatynyň çalynýan stanoklary bolan, üstleriň guradylmagyny we durnuklylygyny guraýan, önümleriň ýüklemesini we



düşürmesini üçin niýetlenen mehanizmleri, transport serişdeleri bolan konweýer, awtomat we ýarymawtomat liniýalarda ýerine ýetirilýär. remont işlerinde bejerginiň elde amala aşyrylýan usullaryny ulanyp bolýar.

Esasy bejergi gatynyň usullylygyny tekizlemek ýa-da ýylmamak arkaly (ergine sokulan tampon bilen tekizleme), şeýle-de ýylmama arkaly hem ýerine ýetirilýär. Üsti aýna we kagyz esasynda bolan deriler arkaly tekizleýärler. Ýylmamany tampon arkaly elde ýa-da ýylmama stanoklarynda amala aşyrýarlar. Bu düzümler üstiň aýba öwürşegini we lak gatynyň gyşyklaryny sazlamaga ýardam edýär.

Aýdyň däl bejergide agajyň reňkiniň we teksturasynyň gizlenmegini nazarda tutýarlar. Şeýle bejergini kada görä, görnetin estetiki häsiýetnamasy bilen tapawutlanmaýan käbir pürli we gymmat bolmadyk ýaprakly tohumlardan ýasalan gurluşyk materiallary we önümleri, agaç- gýryndy we agaç- süýümlü plitalar we beýleki materiallar üçin ulanýarlar. Şunuň bilen birlikde, aýdyň däl bejergi örtgüleri agajyň üstüni fiziki-mehaniki täsirlerden gorap saklaýarlar.

Aýdyň däl bejerginiň tehnologiýasynyň esasy basgançaklary edil aýdyň hili görnüşindäki ýaly bolup, onuň käbir tapawudy bu bejergi ýagdaýynda ol üste şepbik çalynmagyny, aklanmagyny, reňklenmegini, gruntlanmagyny we şpaklýowka çalynmagyny öz içine alýar.

Bejergi örtgüsi düzgüne görä, reňkiň birnäçe gatyndan ybaratdyr. Her gat çalynandan soňra, üsti guradýarlar we tekizleýärler. Reňklemäni elde, guýma usul bilen we pnevmatiki pürkme arkaly ýerine ýetirilýär. Gaty ýaprakly we gymmat hilli agaçlaryň teksturasynyň immitasiýasy ýa-da original şekiliň döredilmegi üçin gatyň ýagly reňkler bilen bejergisi aýratyn gyzyklanma döredýär. Şunlukda ýagly reňkleriň ýokarky gatyny (reňk çalnan badyna) belli şekil esasynda daraklarýa-da çotgalar bilen bölekleyin ýöredýärler. Mysal üçin, dubyň timarlamasy üçin başda açyk ohranyň biraz möçberli belila bilen birlikde iki gatyny çalýarlar, mundan soňra ýakylan umbranyň esasynda ýagly reňkiň bir gatyny çalýarlar. Üsti çotga, darak, çotgajyk bilen deňleýärler, suraty çekýärler, belli bir bejergi ýerlerini reňkleýärler.

Üstüň esasy bejergi örtgüsiniň usullylygyny deňlemek, tekizlemek we ýylmamak ýoly arkaly ýerine ýetirýärler. Ýylmama materialynyň galyndylaryny zyňýarlar. Penjireleriň gabsalarynda, konweýerlerde we beýleki konstruksiýalarda agajyň aýdyň däl bejergisinde usullylygy asla ýerine ýetirmeýärler. Agajyň aýdyň däl bejergisini şeýle-de plenkaly we ýaprakly materiallaryň kömegi bilen amala aşyrýarlar. Kagyzyň, siňdirilen fonolformaldegid, moçewinofonolformaldegid, melamin, karbamid, dialil-ftalat şepbikleriň esasynda bolan plenkaly materiallary agajyň üstüne preslenýär. Şunlukda agaja adgeziýasy bolmadyk materiallar ýelimiň kömegi bilen preslenýär. Polimerleriň esasynda bolan plýonkalardan köplenç kagyz, mata, folga, taýýar ýelim gatlagy bilen dublirlenip bilýän poliwininhloridlerden peýdalanylýarlar.

Aýdyň däl bejerginiň tagta materiallaryna bezeg kagyz-gatlak plastik massasy, bezeg faneri degişlidir. BKGP birnäçe gatlak şepbik siňdirilen kagzyň

gyzgynlykda presslenmegi arkaly alynýar. BKGP -iň ýüz tarapy üçin niýetlenilen kagyz dürli görnüşli estetiki häsiýetnama eýe bolup biler (reňk, surat). Bezeg Fanerini spony, kagyzy teksturalaýyn we biçüwli, kagyzyň esasynda ýasalan bezeg durý plýonkanyň gygzyn halda presslemek arkaly taýýarlaýarlar. BF-niň ýüz tarapy ýalpyldawuk we tutul bolup biler.

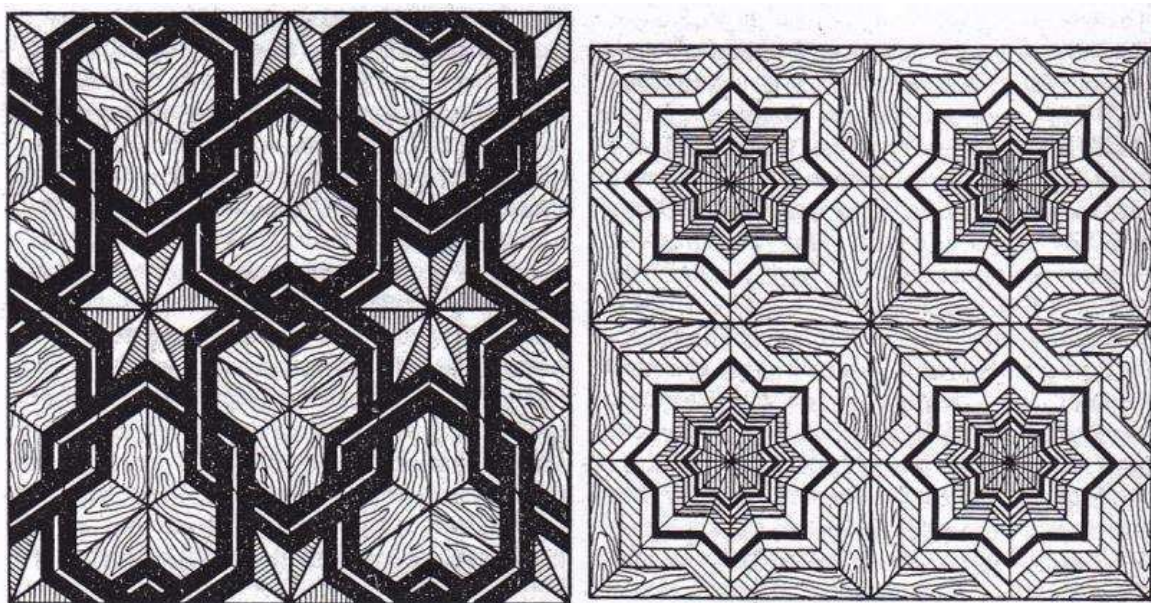
Adaty görnüşli gurluşyk materiallarynyň görnetin estetiki häsiýetnamasy bilen tapawutlanmaýan meňzetme bejergisinde seýrek we gymmat bahaly agaçlaryň (gyzyl agaç, hoz, polisandr, limon agajy, ýasen, dub we ş. m) we beýleki materiallaryň daşky görnüşiniň görnüşü berilýär. Meňzetme bejergisine olhadan, lipadan, listwennisadan ýasalan agaç ýonuşgaly we agaç süýümlü plitalary, fanerleri, gabygy soýlan şponlary sezewar edýärler. Meňzetme bejergisiniň esasy görnüşleri – reňkleme, agaç materiallarynyň we önümleriniň göniden-göni üstüne gymmat görnüşleriň suratlarynyň çuňluga çenli reňklenende reňkleýjileriň suwdaky ergininden çalyarlar, çümdürüp çykarmak, guýma, pnevmatiki serpme, walsowka arkaly ýerine ýetirýärler.

Çuň reňklemede reňkleýji ergin bilen agajyň içine ähli çuňlugyna ýetirilýär we deňölçegli reňklemäni üpjün edýär. çuň reňklemede agajy gygzyn-sowuk wannalarda ýa-da ýokarlandyrylan basyşly we temperaturaly awtoklawlarda ölleýärler. Çuň reňkleme prosesi suwuklyklary üçin berýozanyň, klýonyň, bukyň we olhanyň iri we geçiriji boşlukly öýjükleriň ulanylmagynda has netijeli bolýar. Çuň reňkleme üçin adaty reňkleýjileriň we eýlemeleriň garyndylary ulanylýar. Dürli dispressonosly bolan reňkleýjileriň garyndylary ulanylanda, agajyň galyňlygyny bir reňk bilen, damarlarynyň içerki böleklerini bolsa başga reňk bilen reňkleme mümkindir. Meňzeş bezemede suraty göniden-göni agaç materialynyň we önümleriniň üsüne goýlanda aerografiýadan –reňkiň howanyň gysylmagyndaky kömegi bilen ýerine ýetirilýän usuldan peýdalanylýar. Reňkpürkiji bilen surat ýerleşdirilmezinden öňinçä, fon reňklemesini reňkiň üstüni meňzedilýän görnüşiniň reňklerine laýyk getirilýär. Meňzedilýän görnüşiniň teksturasy şeýle-de çap görnüşleriniň fotoşablonlarynyň ýa-da basma görnüşlerini –klişeleriň kömegi bilen ýerine ýetirilýär. Basma has kämil, önjepli usul bolmak bilen ol birreňkli we köpreňkli ýokary hilli suratlary almaga mümkinçilik berýär. Suratyň döredilmegi üçin ýörite ýörite fon gruntlaryny we basma reňklerini ulanýarlar.

Original, ýöne köp işi talap edýän agaç bezeglerine mozaikany (bir görnüşli ýa-da materialy boýunça dürli görnüşli bolan materialdan ýerine ýetirilýär) ýa-da mazmunlaýyn şekili we oýup nagyş salmany (haşam) degişli edip bolar. Agaçdan mozaikanyň has ýaýaran görnüşleri –inkrustasiýa, intarsiýa, marketri, blok mozaikadyr.

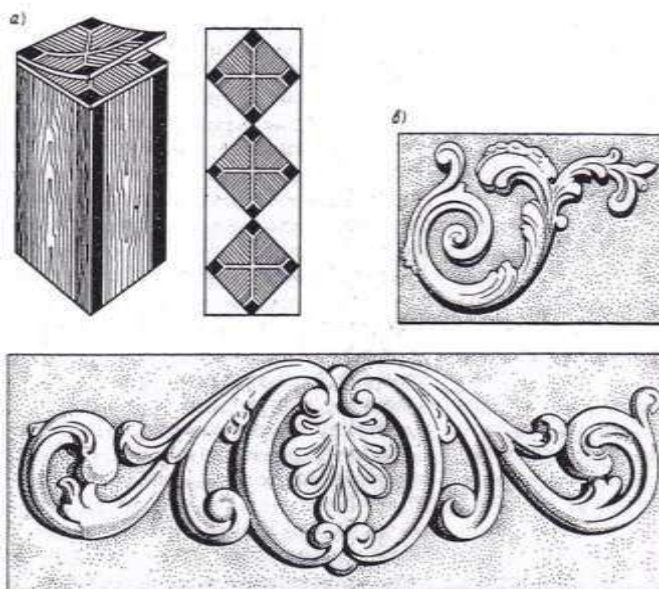
Inkrustasiýanyň birinji derejesinde önümiň ýüzünden materialdan belli bir görnüşli plastinkalary gurluşy we agajyň reňki boýunça (metal, şirmaýy, perlamutr we beýlekileri) kesýärler. Inkrustasiýa prosesi çylşyrymlydyr we köp işlidir. Agaçda agaç bilen inkrustasiýasy intarsiýa diýip atlandyrylýar. Munda bejerilýän önümiň üstünde kesiji abzal arkaly çuňlaşdyrma edýärler, oňa agaçdan

ýasalan plastinkalary salýarlar, olar biri-biri bilen berk ýelimlenen ýagdaýyndadyr. Plastinkalaryň ýüz tarapyny tekizleýärler we ýylmaýarlar.



25-nji surat. Marketrler

Dürli görnüşli agaçdan bolan şpon bölejiklerinden düzülen mozaikanyň iri toplumyna marketri diýilýär (25-nji surat). Işleri marketri tehnologiýasynda ýerine ýetirgende, fon bolup hyzmat edýän şponlary saýlaýarlar, mozaika elementlerini kesýärler, olary ýelimlenen kagyz bilen berkidýärler we dony bilen birlikde önümiň üstüne ýelmeýärler.



26-nji surat. Mozaikalar we agaçdaky kesimler  
a – blokly mozaika; b – relýef kesim örtügi

Blok mozaikasynyň esasy tehnologiýalary dürli-reňkli agaçdan aýasalan pürsler ýa-da plastinkalardyr, bu berlen surat boýunça bloklaryň ýelimlenmeginde alnyp barylýar. Mundan soňra bloklary keseligine köpsanly birmeňzeş suratly inçejik, ýukajyk plastinkalara bölýärler (26-njy surat). Plastinkalary degişli çuňlaşdyrmalara ornaşdyrýarlarýa agaçdan ýasalan materialyň üstüne ýelmeýärler.

Agaçda oýup nagys salmanyň görnüşleri diýseň köpdürlidir (26-nji surat). Çuňlaşdyrylan oýup nagys salmasynda fon hyzmatynda önümiň tekiz üsti hyzmat edýär, surat bolsa dürli görnüşli çuňluklary emele getirýär; güberçek nagysly suratlaryň ýokarky nokatlary önümiň üstüniň derejesinde

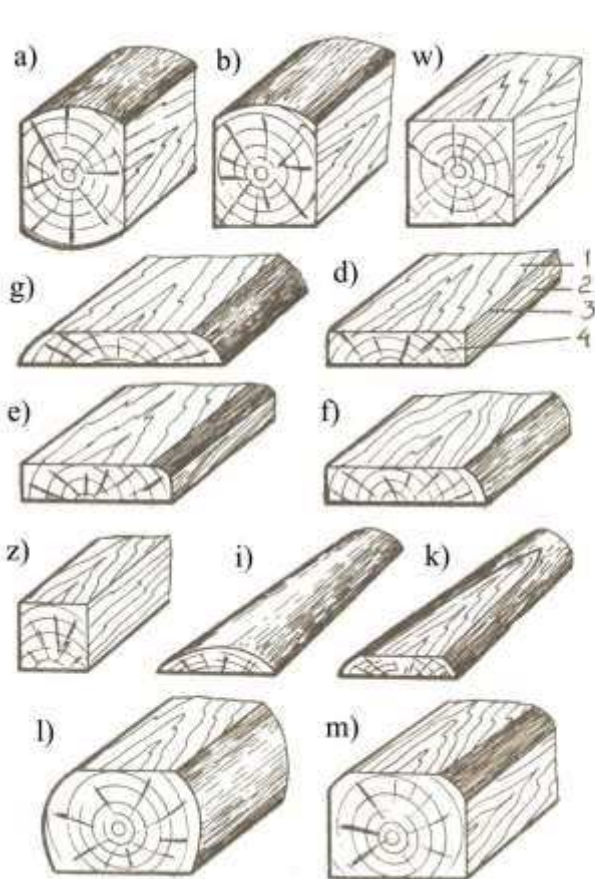
ýerleşýär. Önümiň üstüniň derejesinde bir tekizliginde ýerleşen şertli güberçek nagyşlaryndan tapawutlanýarlar. Güberçek nagyşlarynyň oýup nagyş salmasynyň tekiz üsti ýok diýen ýalydyr, ony ornamenti kesmek ýoly arkaly bilen ýerine ýetirilýär, ony bolsa çuňlaşdyrylyp fonda galdyryýarlar. Suratyň görnüşini dürli beýiklikli güberçek nagyşlary arkaly ýüze çykarýarlar. Gyýma güberçek nagyşlarynda fon aýrylýar. Skulptura ýa-da göwrümlü oýup nagyş salmasy güberçek nagyşlamasy bilen tapawutlanýar, ol bölekleyin ýa-da tutuşlygyna fondan skulptura öwürlip uzaklaşdyrýar. Iri masştably oý haşamy boşluklaryň, byçgynyň, dolotyň kömegi bilen ýerine ýetirilýär we agaç gurluşygynyň bezeginde ulanylýarlar.

### **3. 2. Nomenklatura**

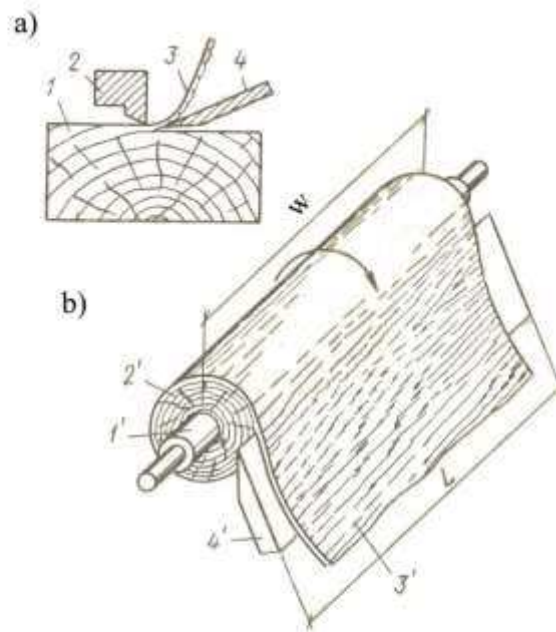
Agaç gurluşyk materiallarynyň nomenklaturasy tegelek tokaýmateriallaryny, byçgymateriallaryny, şpony, frizlenen we uzynlygyna önümçiligini öz içine alyp, olar agajyň ýörite işläp bejermesinden, ýelimlenen taýýarlamalardan, galyndylardan (şol sanda ýylylyk izolirleýji üçin hem), kagyz oboýlaryndan alynýar. Tegelek tokaýmateriallaryny –agaç pürsleriniň kesimleridir. Galyňlygyna (diametrine) laýyklykda inçe böleginde (çapylmasynda olary maýda pürli görnüşleri üçin-6-13, ýapraklylar üçin 8-13 sm, galyňlykdaky, orta galyňlykdaky-14-24 sm, galan ähli görnüşleri üçin hem uly galyňlykly 26 sm) we ondan hem ýokary böleklere bölýärler.

Byçgy materiallaryny byçgylan pürsleriň uzaboýuna bölünmegi arkaly alynýar. Kesmeleriň ugruna laýyklykda, radial, tangensial we garyşyk kesimli byçgy materiallaryny tapawutlandyrylýar.





28-nji surat. Şponlaryň gabygyny ýonma (a) we soýma (b) usullarynyň shemasy.  
1-pürs; 2-gysylan reýka; 3-ýonulan şponyň listi; 4-pyçak; B-çuragyň uzynlygy; L-pyçagyň uzynlygy; 1'-ýumrujak; 2'-çurak; 3'-şpon; 4'-pyçak.

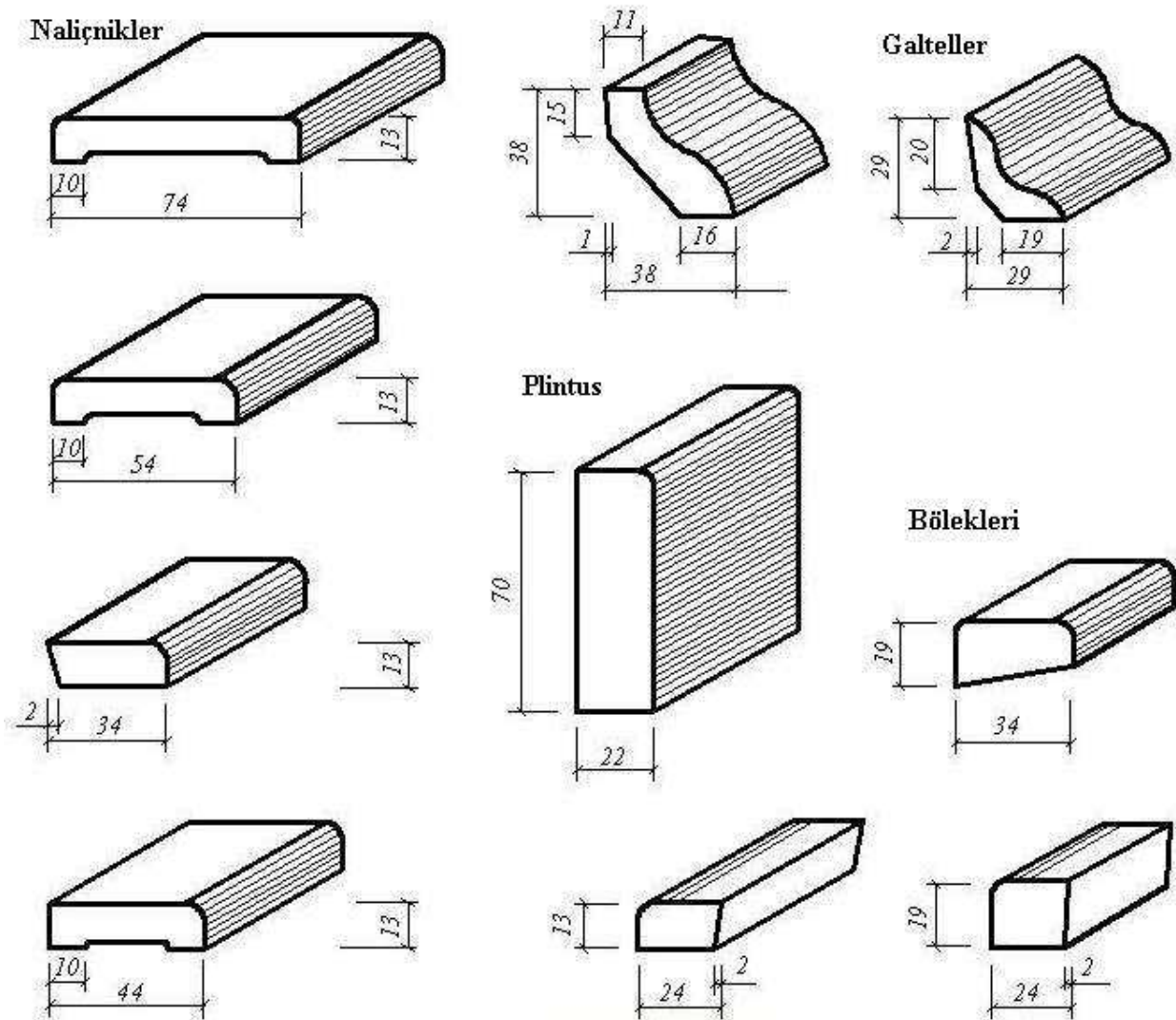


27-nji surat. Ağaç materiallary.

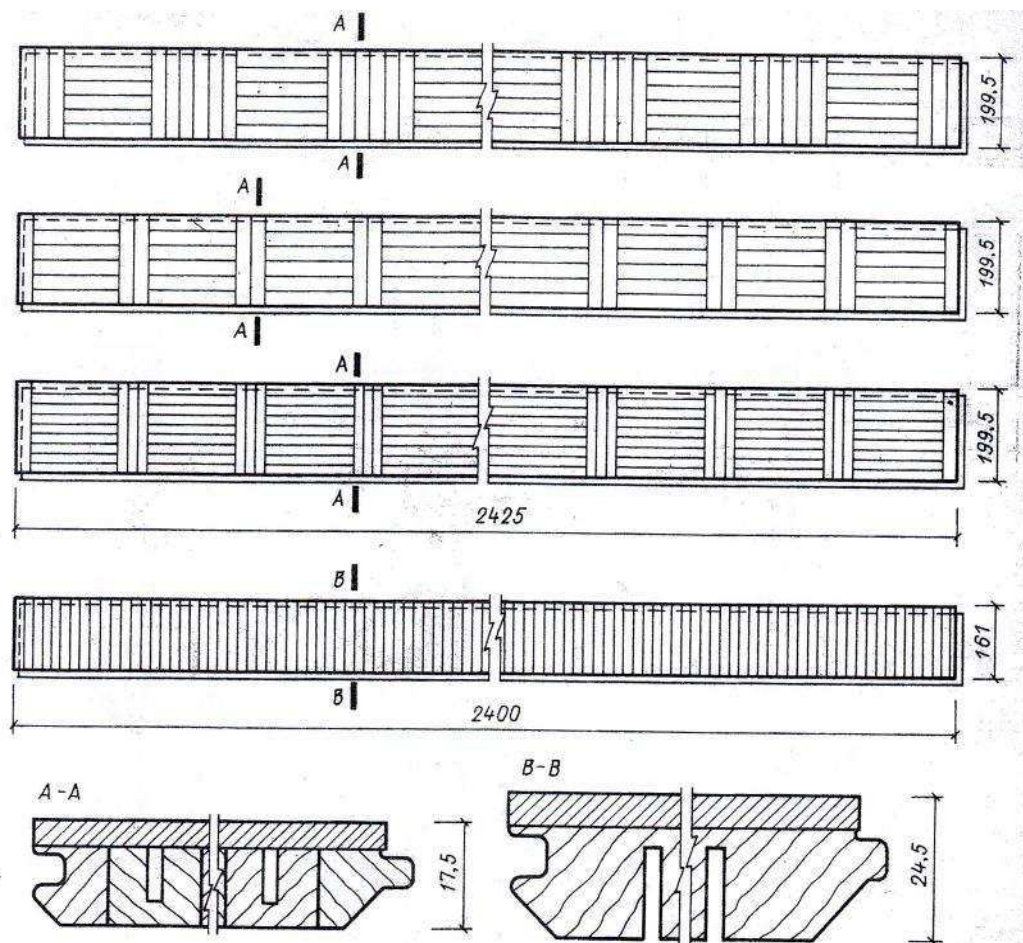
a-ikikantlanan pürs; b-üçkantlanan pürs; w-dörtkantlanan pürs; g-kesilmedik tagta; d-arassa kesilen tagta; e-kütek obzolly kesilen tagta; f-ýiti obzolly kesilen tagta; z-pürs; i-bir gapdaly ýarym togalak tagta; k-tagtadan ýasalan obopol; l-kesilmedik şpala, m-kesilen şpala. 1-tagta gatlagy; 2-erňek; 3-gapdal; 4-kese kesilen tarap;

Umumy kesgitlemeli byçgymateriallary ölçegi boýunça 32mm çenli bolan inçejiklere we degişlilikde 35mm bolan galyň hililere we 40 m(ýapraklar üçin) we ondan hem ýokary (pürliler üçin)bölünýärler. Uzynlygy boýunça ýaprally byçgymateriallary keltelere -0, 5, 0, 9 m bolan ortaçalara 1-1, 9 m we uzynlara 2-6, 5 m bölünýärler.

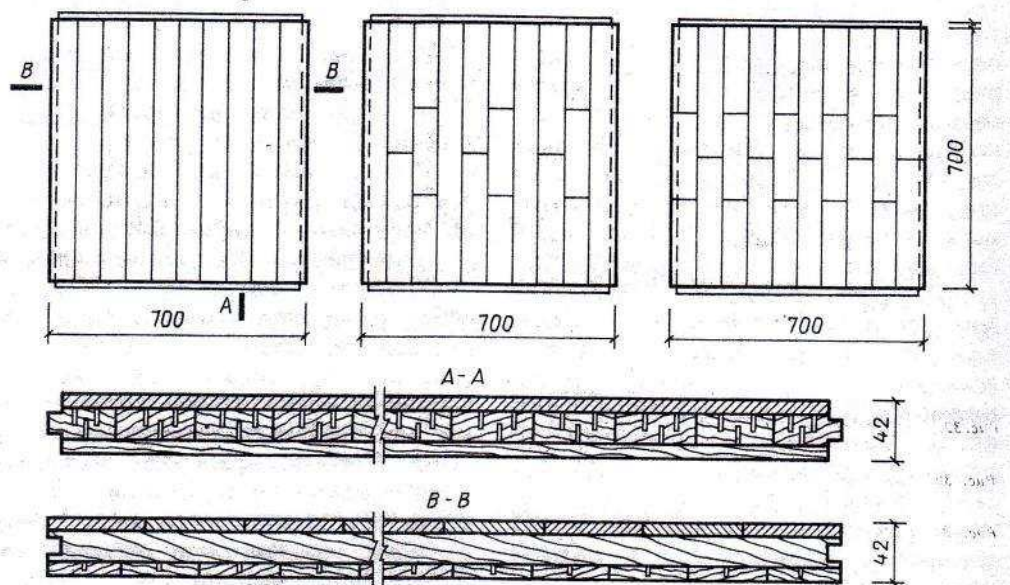
Şpon-berlen galyňlykda agajyň ýukajyk kesimleridir (0, 35-4mm). Alynma tehnologiýasyna laýyklykda çolaşyk we arassalanan şponyny tapawutlandyryrlar (28-nji surat). Çolaşyk şpon original owadan teksturasy bilen tapawutlanýar.



29-njy surat. Ağaçdan ýasalan pogonaž materiallaryň görnüşleri

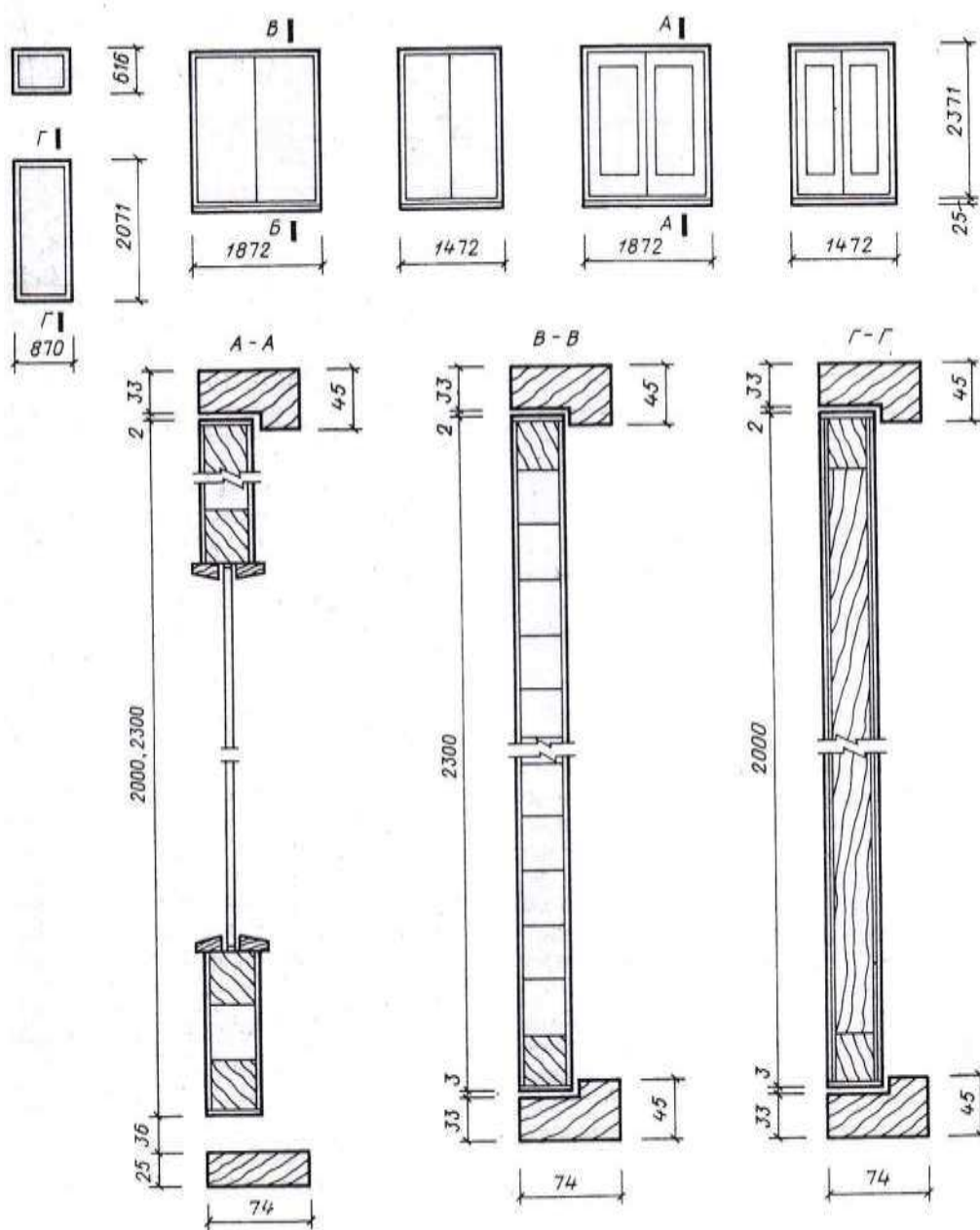


30-njy surat. Parket doskalar.



31-nji surat. Şşitden taýýarlanan parketler.





32-nji surat. Agaç gapylar

Tangensial kesimde ýyllyk gatlaklar, ýagny ösüntgileriň konusyny emele getirijiler burç görnüşinde ýa-da gyşyk liniýa görnüşindedir, özen şöhleleri bolsa-uzaldylan ýa-da egme häsiýetli aýratynlyklary we liniýalydyr. Has owadan görnüşe radial kesilen tekstura eýe bolýar, haçan-da ýyllyk gatlaklary göni parallel liniýa görnüşli bolup, olar tagtanyň bütin üstünde ýerleşendir, özen şöhleleri bolsa nyşanlaryň görnüşindedirwe tagtanyň 3/4 –den az bolmadyk meýdanyny eýeleýärler. Ýarymradial şponda özen şöhlelerini egme ýa-da uzaldylan çyzyklar arkaly ýerine ýetirilýär, ýagny tagtanyň 1/2 az bolmadyk

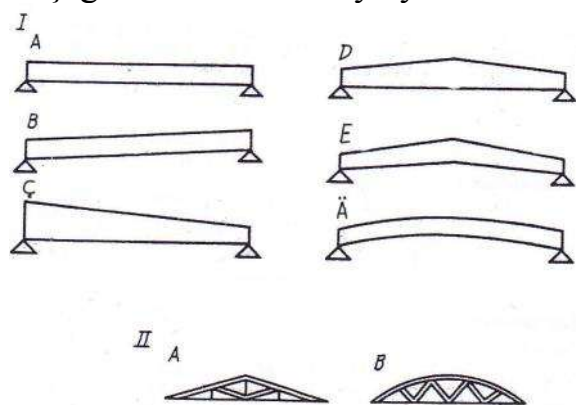
meýdanynda ýerleşendir, göni parallel liniýa görnüşli bolan we tagtanyň 3/4-den az bolmadyk meýdanynda ýerleşenler bolsa ýyllyk gatlaklardadyr.

Tangensial gyraň şponlarynda ýyllyk gatlaklary baglanan çolaşyk liniýalary, şzen şöhleleri bolsa – gyşyk liniýalary, nyşanlary emele getirýärler.

Frezirlenen we uzynlygyna materialynda tagtalar, plintuslar, naliçnikler, tutawaçlar, bejergileri, krowel bejergileri, gont degişlidir.

Plintuslar poluň we diwaryň arasyndaky burçlary kebşirmekde ulnylýarlar, naliçnikleri gapy we penjire gabsalaryny kebşirmek üçin ulanyýarlar, tutawaçlary basgançaklaryň etekleri üçin ulanylýar. Bejergi üçin jaýlaryň jaýyň öň tarapyny örtükleýärler (29-njy surat).

Ýelimlenen agaç konstruksiýalaryň iri elementleri – pürsler, fermalar, arkalar, ramalar (33-nji surat). Faner gatlak material bolup, üç we ondan hem köp arassalanan şpon tagtalaryň we adatça gaýry materiallar bilen garyşykda bolup ybaratdyr. Şponyň gatlarynyň sany boýunça galyňlygy 1, 5 – 18 mm bolan üç gatly, başgatly we köpgatly fanerleri tapawutlandyryýarlar. Faner tagtalarynyň ölçegi 2400\*1525mm ýetýär.



32-nji surat. Senagat gurluşygy üçin agaç ýelimli konstruksiýalaryň käbir görnüşleri

I - ýelimli agaç pürsleriň çyzgylary:

A – hemişelik beýikligiň göniçyzyklysy;

B – egmeli hemişelik beýikligiň göniçyzyklysy;

Ç – üýtgeýän beýikligiň bir ýapgytlysy; D – göni

çyzykly çyzygyň iki ýapgytlysy; E – döwülen

çyzygynyň iki ýapgytlysy; Ä – gyşarýan çyzykly çyzygy;

II – agaç ýelimli fermleriň çyzgysy: A – üçburçly;

B – segmentli

Bakelizirlenen fanerleri fenol-maldegid ýelimi siňdirilen we ýelimlenen arassalanan berýoza şponyndan alýarlar. Bakelizirlenen faner ýokary konstruktiw alamatlara eýedir: dartylmasynda onuň berklik çägi 60—80 MPa, şunlukda ol edil agaç ýaly ýeňildir. Bu faner çyglylyga çydamlylyga, atmosfera çydamlylyga we berklige eýedir.

Bezeg ýelimlenen fanerini berýoza, olha ýa-da lipa şponlaryndan taýýarlaýarlar, ony gymmat bahaly agaç görnüşlerinden mysal üçin dubyň ýa-da armydyň agajyndan ýonulan şpon arkaly ýa owadan tekstura ýa-da polimer plýonkalary arkaly bir ýa-da iki taraplaýyn örtgüleýärler. Faner plitalary – polimer ýelimleri bilen ýelimlenen şpondan ýasalan köpgatly önümlerdir. Onuň galyňlygy 8-30 we 35-78mm.

Galyndylaryň esasynda ýasalan agaç materiallary – agaç-ýonuşga plitalary (DSP) we agaç-süyüm (DWP) we ýörite kesgitlemeleri. DSP –ri konstruksiýalary boýunça bir, iki we köpgatly tekiz presslemä, şeýle-de bitewi we içerki birgatly ekstruzion kannalylara bölýärler. üç we köpgatly plitalaryň daşky gatyny has ýukajyk ýonuşgalardan we birleşdirijiniň düzüminiň ýokarlandyrylmagy arkaly

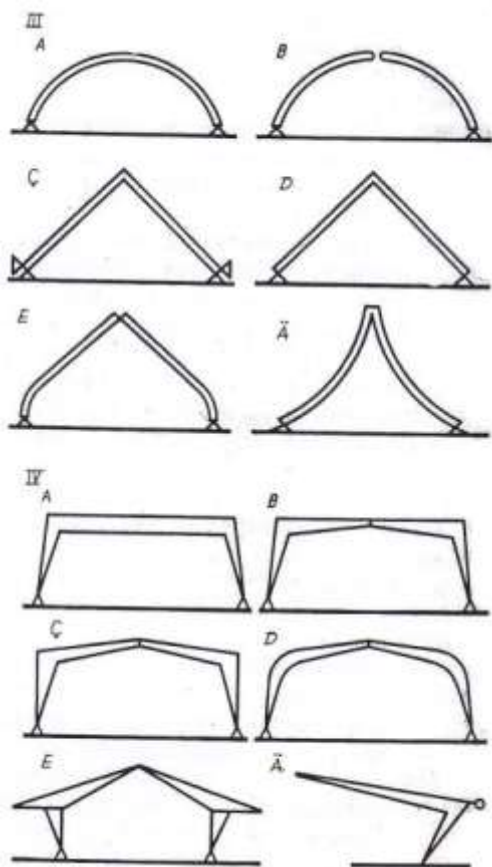
ýerine ýetirýärler. Berkliginiň ýokarlandyrylmagy, beýleki alamatlaryň we daşky görnüşiniň gowulandyrylmagy üçin plitalary şpon arkaly ýa-da dürli tagta we rulon materiallary arkaly ýonup bejerýärler.

DWP-ler 3 we 4mm galyňlykdaky ýokary gatylykly, 3-6mm galyňlykdaky gatylykda, 4-8mm galyňlykdaky ýarymgatylykda, 8-25mm galyňlykdaky ýylylyk izolirleýji bolýarlar. Plitalaryň ölçegleri 1, 2X1-den 3, 6X1, 8 m çenlidir.

Fibrolit – plita materialy bolup, agaç ýonuşgalarynyň (ýukajyk uzyn ýonuşgalar) presslenen maddasyndan organiki däl berkidiji gowulandyryjy maddanyň gatamagy netijesinde alynýar. Agaç ýonuşgalaryny pürli we ýaprakly görnüşleriň galyndylaryndan iniligi 4-7 we galyňlygy 0, 25-0, 5 mm bolan lentalar görnüşinde ýerine ýetirýärler. Fibrolidi uly görnüşli plitalar görnüşinde uzynlygy 3m, iniligi 1, 2 we galyňlygy 30, 50, 75, 100 m görnüşinde işläp çykarýarlar.

Arbolidi sementden we agaç ýonuşgalaryndan, owradylan gyryndylardan ýa-da insiz ýukajyk agaçlardan ýasaýarlar.

Kagyz oboýlaryny oboi kagyzynyň (gruntlanmadyk) ýüzüne surat çekilmegi arkaly ýa-da önünden kagza (gruntlanan) çekilýän reňklenen fonda (grunt) ýerine ýetirýärler. Gruntlanmadyk oboýlary güberçek nagyş basylan ak we reňkli kagyzlarda ýerine ýetirýärler. Gruntlanan oboýlary - has köpdürli estetiki häsiýetli materialdyr. Adatça oboýlaryň topdaky (bölekdäki) uzynlygy 12m, ini 50, 60, 75 sm-dir.



32-nji surat . III. ýelimli agaç arkalaryň çyzgylary:

A, B – kružally;

Ç, D – üçburçly; E – çürelip gidýän; Ā – kilgörnüşli;

VI – ýelimli agaç ramalaryň çyzgysy: A, B – kese rigelli; Ç – ikiýapgyt rigelli; D – egriýelimlenen; E – ikikonsully rigelli we Γ şekilli diregli; Ā – konsolly

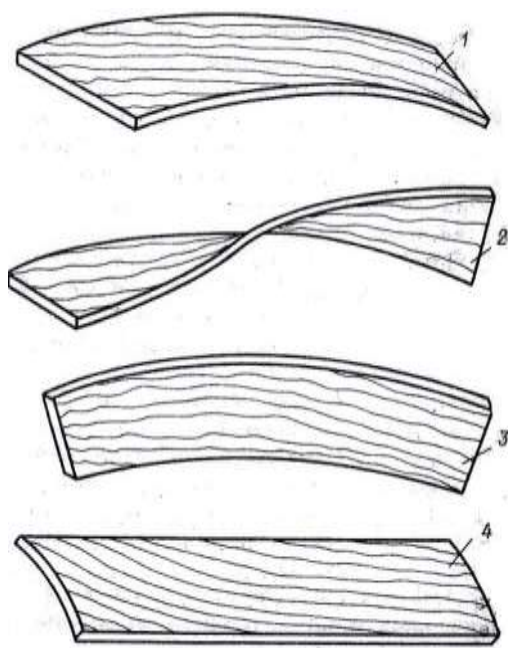
### 3. 3. Alamatlary

Agaç materiallarynyň ulanylyş-tehniki alamtalary ilki bilen ulanylyn agajyň görnüşine baglydyr. Gurluşyk materiallarynyň önümçiliginde giňden ulanylyan dürli görnüşleriň häsiýetli görkezijileri 2-nji jedwelde görkezilendir.

Agajyň dürli görnüşleriniň berklik we gatylyk görkezijilerini ýumuryjy usullar arkaly barlag maşynynyň üsti bilen ýerine ýetirýärler. Barlag üçin arassa (hiç hili şikessiz) nusgalary peýdalanýarlar. Süýümleriň uzaboýuna gysylmagynda berklik çäginu kesgitlemek üçin göze görünmeýän şikesleri bolmadyk 20x20x30 mm ölçegli göniburçly prizma şekilli nusgalary berlag edýärler. Gymyldysyz egmede berklik çägi 20x20x300 mm ölçegli pürsiň barlagynyň üsti bilen kesgitlenilýär. Agajyň gymyldysyz gatylygy 50mm taraply kub görnüşli nusganyň balagynda gyraň, radial we tangensial üstlerde kesgitlenilýär.

Agajyň dürli görnüşleriniň mehaniki alamtalaryny häsiýetlendirýän görkezijiler alnanda standart çyglylygyny hasaplaýarlar. Aglaba ýagdaýlarda ağaç alamtalarynyň anizotroplylygyny, materialyň süýümleriniň uzynlygyna we keseligine fiziki-mehaniki täsirine dürli garşylyklary durnuklylygy nazarda tutulmalydyr. Gysylmasynda, ýylylyk geçirijiligi, agajyň uzaboýuna dartylmasynda görnetin süýümleriň keseligine analogik görkezijisinden artýarlar.

Agajyň dürli görnüşleriniň ýokary berklik görkezijileriniň deňeşdirme derejesinde käbie ağaç gurluşyk materiallarynyň konstruktiv hiliň koofisenti (berklik çäginu ortaça dykzlyga gatnaşygy) beýleki köpüsine garanynda has ýokarydyr: ağaçlarda-0, 8, demirde-0, 5, keramiki kerpiçde-0, 05-dir. Ağaç materiallarynyň beýleki ulanylyş-tehniki alamtalaryna olaryň suw siňdirijilik ukyplary uly täsirini ýetirýär. Çyglylygyň üýtgemeginde agajyň guramasy we çişmesi bolup geçýär. Şunlukda radial we tangensial ugurlarda gurama we çişme deňdir, çalykmagy bolsa deň däl. Içki basyşyň netijesinde materialda ýaryklar we ýarsmalar emele gelip bilýär (34-nji surat). Ağaçda belli bir möçberli çyglylygyň bolmagy (adatça 18-20%-den ýokary däl), onuň möçberiniň üýtgemegi we temperaturasynyň çalyşmagy ağaç weýranlaýjy kömelekleriň emele gelmegi şertler döredýärler. Agajyň has ýygy-ýygydan çüýremegi 2-35° C temperaturada bolup geçýär.



34-nji surat. Ağaç tagtalaryň formasyň üýtgemegi.

1 - Gat boýunça ýokarlygyna;  
2 – ganatlanma; 3 - kromka boýunça ýokarlygyna; 4 – keseligine

Ağaç materiallarynyň we önümleriniň çyglylygy olaryň ýylylyk geçirijiligine we berkligine hem-de gaýry alamtalaryna täsir edýär. Ağaç gurluşyk materiallarynyň takyk



görnüşleriniň çyglylygy belli bir çäklerde saklanmalydyr. Şeýlelikde, TDS-yň talaplaryna laýyklykda penjire we gapy detallarynyň agaçlarynyň çyglylygy  $12\pm3$  (daşky tambur gapylar, penjire gabsalary) ýa-da  $9\pm3$  % (içki gapylar, bir taý gabsalar, framugalar we fortoçkalar) bolmalydyr. Ýekelik parketiniň agajynyň çyglylygy  $9\pm3$  %, parket atgtalarynyň we şitleriniň çyglylygy  $8\pm2$  % bolmalydyr. Poluň, plintuslaryň, naliçnikleriň, tutawaçlaryň we örtükleriň tagtalary TDS-yň talaplaryna laýyklykdaky çyglylygy  $12\pm3$  % bolmalydyr.

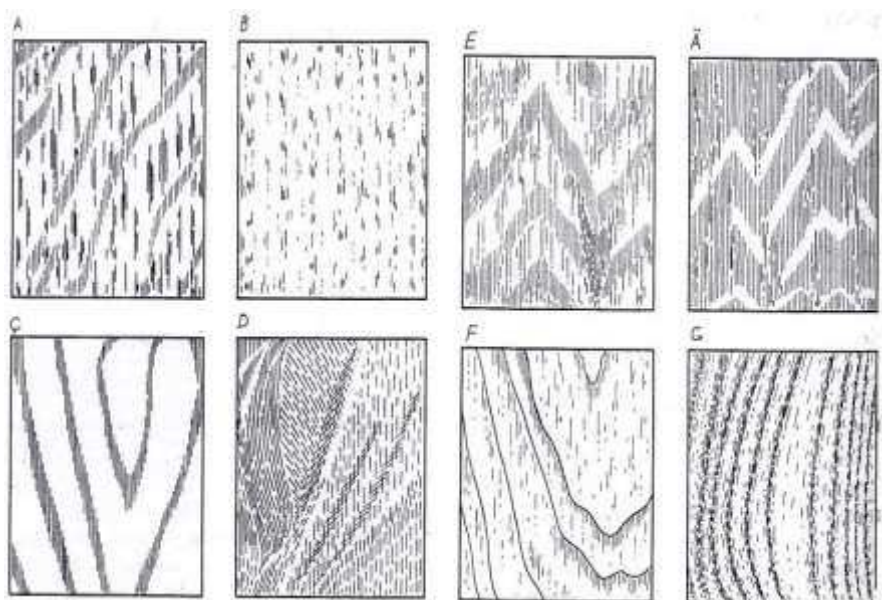
Köp agaç materiallarynyň wajyp görkezijisi olaryň suwçekijiligi bolup durýar. Mysal üçin, kabir DSP görnüşleri 15% suwy, ýumşak DWP-ler 2 sagatda 30% az bolmadyk suwy, ýarymgatylar 40% agdyk bolmadyk, gatylar 30% agdyk däl we ýokary gatylar 24 sagatda 15% az bolmadyk suw çekýärler. Şunlukda DWP-iň galyňlygy boýunça çişmesi nazarda tutulýar, ol ýarymgaty we gaty plitalarda 20%, ýokary gatylarda – 12%-den geçmeli dälir.

Agaç gurluşyk materiallarynyň TDS-yň talaplaryna laýyklykdaky çyglylygyny nusgalary ýörite guratma şkaflarynda guratmak arkaly we guradylandan soň nusgalary asyp goýmak arkaly belli edýärler. Barlagalary tizleşdirmek üçin neýtron çyglylyk ölçejini, elektro çyglylyk ölçejini ulanmaklyk oýlanyşyklydyr. Materiallaryň suwçekijiligini ölçemek üçin nusgalary gerek wagtda arassa suwda saklaýarlar ( $PH\ 6\pm1$ ), suwuň üstünde onuň gatlagy azyndan 20mm bolmalydyr, temperaturasy bolsa  $20\pm1^{\circ}C$  bolmaladyr. Ýumşak DWP-iň nusgalaryny suwda kese, galan DWP-ri, şeýle-de DSP-ri dikligine ýerleşdirýärler.

Agaç gurluşyk materiallarynyň mehaniki alamatlary ilki bilen olaryň dykzylygyna, çyglylygyna we şikesleriň barlygyna baglydyr. has dykyz agaç aşa berkdir. Çyglylygyň ýokarlandyrylmagynda mysal üçin, 8-12-den 30%-e çenli ýokarlandyrylanda berklik we gatylyk peselýär.

Käbir agaç materiallarynda bu tersinedir, ýagny seredilip geçilýän materiýpallarda çyglylygyň 20-den 8%-e çenli peseldilmegi, olaryň mehaniki häsiýetnamasyny görnetin ýokarlandyrýar. belli bir materiallaryň berklik görkezijileri şikesleriniň bar bolan ýagdaýynda pese düşüp bilýär.

Byçgy materiallarynyň hiline baha berlende kiçi arassa nusgalaryň barlagyny geçirmeýärler, ýöne häsiýetini, ölçegini we şikes sanlaryny



35-nji surat. Agajyň dürli görnüşli teksturasy  
a – dub (radial kesimli); b – buk;  
ç - berýoza (tangensial kesim);  
d – hoz; e) sosna;  
ä) keder; f) klýon;  
g)garagaç

kesgitleýärler. DSP-niň, DWP-niň we faneriň mehaniki alamatlarynyň bahasyny materiýpalyň berkligini nazarda tutup hasaplaýarlar. Gymyldysyz egmede (DSP, DWP we fanerler üçin) berklik çägi dartylmada (DSP we faner üçin) berklik çägi wajyp kriteriý bolup durýar. Faneriň beýleki dürli materiallaryň (gapy, penjire gabsalary we parket) hiline baha berlende ýelim birleşmeleriniň berkligini kesgitleýärler. Faneriň mehaniki alamatlary şeýle-de onuň ýelim gatyna durnuklylygyna berklik çäginini nazarda tutýar.

Gymyldysyz egmede berklik çäginini kesgitlemek üçin DSP nusgalaryny göniburçluk, DWP görnüşlerini bolsa plastin görnüşinde taýýarlaýarlar. DSP nusgalarynyň uzynlygy 10 esse galyňlygyna deň bolmalysdyr, ýöne 250 mm bolmaly däl, DWP nusgalarynyň uzynlygy 15 esse galyňlygyna (gaty, ýarymgaty we ýokary gatylykly) deň bolmalydyr. Nusgalar üçin göýberme 50 mm bolmalydyr. Faner nusgalarynyň uzynlygy materialyň galyňlygynyň 15 essesine deň, ýöne 150 mm bolman ini 50 mm bolmalydyr. Dykzlykda berklik çäginini kesgitlemek üçin faner nusgalary uzynlygyna 225 we inine 15 mm bolmalydyrlar.

Agaç gurluşyk materiallarynyň ulanylyş-tehnologik alamatlaryna bahaberlende arhitektör indikileri göz önüne tutmalydyr, agaç konstruksiýalarynyň irir elementleri, mysal üçin ýelimlenen pürsler, arkalar, fermalar we ramalar ýangyn şertlerinde uzak wagtylyk berkligini saklaýarlar. 750° C temperaturada oduň ýalynlygynda demirden edilen konstruksiýalar 15 min içinde deformirlenýärler, ýöne şeýle meňzeş şertlerde iri agaç elementlerinden ýasalan konstruksiýalar özüniň berkligini 45 min çenli saklap bilýär.

Agajyň döwrebap ýörite işläp taýýarlamaşy, şol sanda antiseptirleme we antipirirleme uzak wagtlaýyn ýanmaýan materiallary almaga ýardam edip, olaryň ulanylyş göwrüme bolsa biziň ýurdumyzyň gurluşygynda artdyrylmalydyr.

Aglaba agaç gurluşyk materiallarynyň estetiki alamaty olaryň degişli agaç görnüşiniň reňkine, öwüşginine we teksturasyna baglydyr.

Görkezilen estetiki häsiýetnamalar dürli faktorlaryň toplumyna, ýagny olaryň arasyndan agajyň ösýän klimatyny we ýerini tapawutlandyrylmalydyr, ýaşı, agajyň saklama wagty we şerti bilen baglydyr. Has açyk öwüşgine günorta etraplardaky agaç görnüşlerinde bardyr. Agaç görnüşleriniň aglabasynyň täze kesimniň reňki we ýarygy howanyň täsirinde kem-kemdem öz durkuny üýtgedýär, has açyk reňke ýa-da garamtyl reňke eýe bolýar. Dürli agaç görnüşleriniň öwüşginini olaryň dykzlygy we kesim ýa-da ýaryk şekilleri (özen şöhleleri göniden-göni ýagtylyk şöhlelerini görkezýärler) bilen bagly bolup durýar.

Agajyň teksturasy dolulygyna onuň takyk bir kesimdäki makrostrukturasynyň häsiýetnamasy bilen, şeýle-de belli-belli ýerlerindäki reňkleriň tapawutlandyrylmagy arkaly kesgitenýär. (35-nji surat). Ýaprakly görnüşleriň pürililer bilen deňeşdirilende has köpdürli teksturasynyň bardygyny aýtmalydyrys.

Pürli görnüşleriň teksturasynyň ilki bilen her ýyllyk gatlakdaky kesimde aýyl-saýyl görnüp duran irki agaçdan giçki agaja reňk üýtgemelerini häsiýetlendirip bolar. Özen şöhleleri köpsanlydyr, ýöne örän inçejik we asla



görünmeýär diýen ýalydyr. Sosnanyň, arçanyň, listwennisanyň, kedriň agaçlarynda şepbik hereketleri bardyr, olar ýyllyk gatlaklaryň giçki böleginde ýerleşendirler. Pihtanyň agajynda şepbik hereketleri ýokdur. Ýyllyk gatlaklaryndaky konus şekilli liniýada has aýdyň şekil tangensial kesimde gowy bolýar. Ýaprakly görnüşleriň teksturasynyň köpdürliligi iri ýa-da ownuk görnetin damarlaryň (takyk görnüşe laýyklykda) bolmagy bilen, örme agaçlaryndaky özen şöhleleriniň ölçegi we häsiýeti taýdan köpdürliligine baglylykda ýetilýär, mysal üçin karel berýozasynda, radial kesiminde dubuň agajynda duş gelýär.

Ýurdumyzyň gurluşyklarynda ulanylýan agaç görnüşleriniň hatarynyň esasy häsiýetnamasy 3-nji jedwelde berlendir.

Dürli agaç görnüşleriniň reňkini reňk atlaslary ýa-da daýanç reňk şkalalary arkaly täze kesimlerde ýa-da ýaryklarda bilýärler. Wizual ýagdaýda agajyň teksturasyna we öwüşginine baha berýärler.

Agaçdan gurluşyk materiallarynyň takyk görnüşlerine baha berlende ilki bilen esasy ünsi daşky üstiň tebigy we emeli şikeslerinde we zeperlerinde: pudaklar, ýaryklar, çüýrüntgi, ýongular, tegmiller we ş. m jemleýärler. Agaçdan gurluşyk materiallarynyň häsiýetli şikeslerine üstiň ýonulmagyny, ýagny onuň gurluş näsazlyklary esasynda emele gelýänleri, aýratyn üpürjik süýümleriniň bolmagyny degişli edýärler. Ýonulma näsazlyklaryň orta arifmetik we maksimal beýikligi bilen – daraklygyň beýikliginden aşagyna çenli, üpürjiksizligiň we mohlylygyň wizual bahasy bilen kesgitlenýär. Agaç materiallarynyň we önümleriniň üstüniň 12 topary takykklanandyr:

Büdür-südürligiň derejesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nätekizlikleriň beýikligini orta-arifmetiki ululygy	160 0	12 00	80 0	50 0	32 0	20 0	10 0	60	32	16	8	4

Agajyň tohumy	Reňki	Teksturasy
<b>Pürli tohumlar</b>		
<b>Sosna</b>	Sarymtyl we gyzylymtyl (ýadrosy – gülgüne, gyzylymtyl, gabygy - sarymtyl)	Ýyllyk gatlagy ähli kesimlerde tapawutlanýar; könesinden (gyzylymtyl-goňur) täzesine (sarymtyl-ak) çalt üýtgeýän reňkli zolaklar
<b>Listwennisa</b>	Goňur menekli (ýadrosy – gyzylymtyl-goňur, gabygy – goňurymtyl-ak)	Ýyllyk gatlagy ähli kesimlerde tapawutlanýar; könesinden (garaky-goňur) täzesine (açyk-goňur) çalt üýtgeýän reňkli zolaklar

<b>Kedr</b>	Gülgüne menek (ýadrosy – açyk-gülgüneden gyzylymtyl sary menege; gabygy – sarymtyl-ak)	Ýyllyk gatlagy ähli kesimlerde tapawutlanýar; könesinden (sarymtyl-gülgüneden) täzesine çalt üýtgeýän reňkli zolaklar
<b>Arça</b>	Sarymtyl menekli ak (ýadrosy ýok)	Ýyllyk gatlagy ähli kesimlerde tapawutlanýar; könesinden (gyzylymtyl-goňur) täzesine (sarymtyl-ak) kem-kemden üýtgeýän reňkli zolaklar
<b>Pihta</b>	Gowşak goňur menekli ak (ýadrosy ýok)	Ýyllyk gatlagy ähli kesimlerde tapawutlanýar; könesinden (çala bildirýän goňur menek) täzesine kem-kemden geçýän reňkli zolaklar
<b>Ýaprakly tohumlar</b>		
<b>A. Halka kökli</b>		
<b>Dub</b>	Sarymtyl-goňur (ýadrosy – sarymtyl goňur ýa-da garaky goňur; gabygy açyk-sary). Özeni ýalpyldaýan	Ýyllyk gatlagy torsly kesimde gowy görünýär; özeninden çykýan şahalar gowy ösen; kelte kökleri ýyllyk gatlagyň uçky böleginiň radial hatarynda ýerleşýär
<b>Dagdan</b>	Sarymtyl menek (ýadrosy – açyk-goňur, gabygy – sarymtyl-ak)	Ýyllyk gatlagy gowy görünýär; özeninden çykýan şahalar torsly kesimde görnenok diýen ýaly; radial kesimde gysga çyzyjak bolup görünýär; köki maýda
<b>B. Ýaýraňkökli (ýadrosyz)</b>		
<b>Berýoza</b>	Gyzylymtyl ýa-da sarymtyl menekli ak	Ýyllyk gatlagy we kökleri erbet tapawutlanýar, özeninden çykýan şahalary diňe radial kesimde saýgaryp bolýar
<b>Lipa</b>	Çala görünýän gülgüne menekli ak	Ýyllyk gatlagy we kökleri erbet tapawutlanýar, özeninden çykýan şahalary radial we dik kesimlerde saýgarylýar
<b>Osina</b>	Çala görünýän ýaşylymtyl menekli ak	Ýyllyk gatlagy, kökleri we özeninden çykýan şahalary erbet tapawutlanýar
<b>Buk</b>	Gyzylymtyl-ak	Ýyllyk gatlagy açyk tapawutlanýar, kökleri gysga we çala görünýär, özeninden çykýan şahalary ähli kesimlerde saýgarylýar

#### 4. Tebigy daşly materiallar.

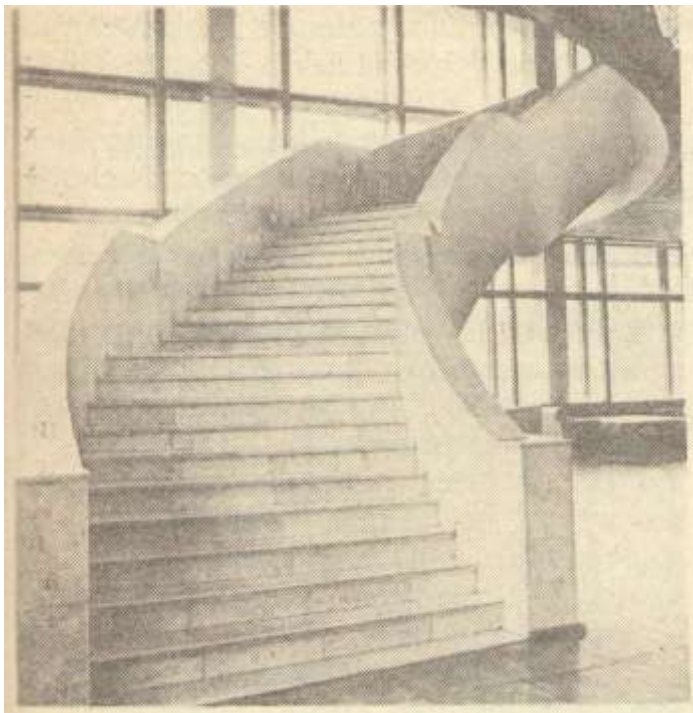
Köp ýüz ýyllaryň dowamynda dürli desgalaryň gurluşygy tebigy daş gurluşyk materiallaryny ullanmaklyga esaslanan. Şonuň bilen birlikde binaçy ussalar olaryň konstruksiýa esasy, ilki bilen, ýokary ortaçalar bilen deňeşdirilende, olaryň gysylanda ýa-da süýndirilende berkligini görkezijileriniň aratapawudynyň wajyplygyny göz önünde tutupdyrlar. Has kop taraplaýyn (tehniki peýdalanyş-tehniki alamatlarynyň nukdaýnazaryndan) gurluşyk materiallary (beton, demir-beton, metallar) girizilmegi, binýatlaryň we haýatlaryň örülmegi üçin tebigy daşlaryň ullanylmagynyň çäklendirilmegine getirdi. Watanmyzyň häzirki zaman ýeten derejesi, tebigy daşlary ylmy we praktiki taýdan işläp taýýarlamakda, şol sanda, ýuka byçgylanýan örtgi plitkalaryň we galyndylaryň gaýtadan ullanylmagy, tebigy daş materiallaryny jemgyýetçilik jaýlaryň we desgalaryň bezeg işlerinde giňden ullanmaklyga mümkinçilik berýär (36-njy surat). Seredilýän materialyň dürli estetiki häsiýetlerini we ýörite işläp taýýarlanylýan ýollar arkaly olary sazlamak mümkinçiliginiň barlygyny göz önünde tutmaly.

##### 4. 1. Esaslary önümçilik.

**Çig mal.** Tebigy daşdan ýasalan gurluşyk materiallaryny öndürmek üçin , bir tebigy minerallardan ybarat bolan dag jynslaryny ullanýarlar-meselem: himiki düzümi we almaty birmeňzeş bolan-monomineral, ýa-da öz düzüminde birnäçe minerallary saklaýan-poliminerallardyr.

Dag jynslarynyň toparlara bölünişiniň emele geliş şertlerine baglylygy (genetiki taýdan) 37-nji suratda görkezilen.

**Böwsüp çykýan jynslar** fiziki-mehaniki görkezijileri tarapyndan dürlüdür. Eger magma düýbinde doňup galýan bolsa we onuň düzümi bölejikleri kristallaşyp ýitişen bolsa, onda şol ýagdaýda doly kristal düzümi bolan düýp jynslary (intruziw) emele gelýär. Eger wulkanyň netijesinde magma temperaturasy



36-njy surat. Tebigy daşdan ýasalan gurluşyk materialy bezeg işlerinde.

pes bolan üste çyksa, onuň komponentlarynyň kristallaşmagyna wagt bolonok we olar sowap galmak bilen gizli we ownuk kristal düzümlü jynslary (effuziw) emele getirýär.

Seredilýän topardaky tebigy daşlaryň köpüsi ýokary dykzylygy, ýylylyk geçirijiligi, berkligi bilen tapawutlanýarlar we diňe konstruksion-bezeg we bezeg materiallary hökmünde ullanylýar.

Intruziw jynslarynyň arasynda has köp ýaýrany granitler, effuziwleriň arasynda bolsa-bazaltlardyr. Böwsüp çykýan jynslaryň köpüsi atmosferanyň täsirine ýokary çydamlylygy bilen tapawutlanýar we şol sebäli olary binalaryň daşky bezeg işleri üçin we açyk howada salynýan ýadygärlikler we heýkeller üçin material hökmünde ullanylýar.

Şonuň bilen birlikde ýokary öýjük-öýjükligi-pemza bilen tapawutlanýan wulkaniki tuflar, ownuk böleklerden emele gelen (ýeňil owralýan we sementlenen) böwsüp çykýan jynslar hem giňişleýin ýaýrandyr.

**Çökündi jynslary** böwsüp çykan jynslaryň önümleriniň ýumrulmagy netijesinde, deňiz we kontinental çökündilerinden aýratyn gatlak hökmünde we ýer üstündäki gatlardan we onuň töwereginde pes temperaturaly we basyşly ýerlerde emele gelen. *Mehaniki işletmeler* çökündiler ýa-da öň bolan jynslaryň ýeňil owralýan önümleriniň ýumrulmagy, soňundan konglomemeralary, çäge ösümlüklerini emele getiren sementlenen bölegi netijesinde emele gelýär. *Himiki çökündiler* suwly erginleriň dykzylandyrylan we sementlenen mineral maddalary netijesinde emele gelýär. *Organogen emele gelmeler*-gös-göni çökündileriň, dykzylandyrylan we sementlenen suwotylarynyň galyndylaryndan, olaryň organizmleri we ýaşayşa ukyplylyk derejesinden emele gelen.

Çökündi jynslaryň mehaniki emele gelmeginiň has köp ýaýran görnüşi düzüminde kwars, sementlenen kremniý ýa-da hek daşlanan sement bolan gumdaşdyr (песчаник). Gumdaşlar gurluşykda giňişleýin ullanylýar, sebäbi olar gowy işlenilip taýýarlanylýar we uzak ömürlü bolýar.

Çökündi jynslaryň himiki emele gelmeginiň has köp ýaýran görnüşi gipslenen daş. Onuň esasy ullanylýan ýeri-jaýlaryň içgi bezeg işlerinde. Daşky bezeg işlerine ol yaramsyzdyr, sebäbi ol ýeterlik derejede çydamly däl.

Bezeg material hökmünde giňişleýin ulanylýan trawertin-karbonat jynsly, gyzgyn suwlaryň çökündileriniň çykmagy netijesinde emele gelýär. Trawertiniň öýjük-öýjükli düzümi bolup, ol ýasalan önümlere bezeg görnüşi berip, içki we daşky bezeg işlerinde ullanylýar.

Örän seýrek bezeg daşy hökmünde, gorlary (запас) çäklendirilen ýarymdury mermer oniks ullanylýar.

Dolamit-karbonat çökündi jynslaryň dürli görnüşi bolup, düzüminde karbonat jynslaryň 50-den 90 % çenli saklaýan bolsa, şeýle jynsa hek daşly dolamit diýilýär, eger düzüminde 50-den pes saklaýan bolsa-dolamitli hek daşy diýip atlandyrylýar. Dolamitiň daşky we içki bezeg işlerinde dürli bezegli bolýar.

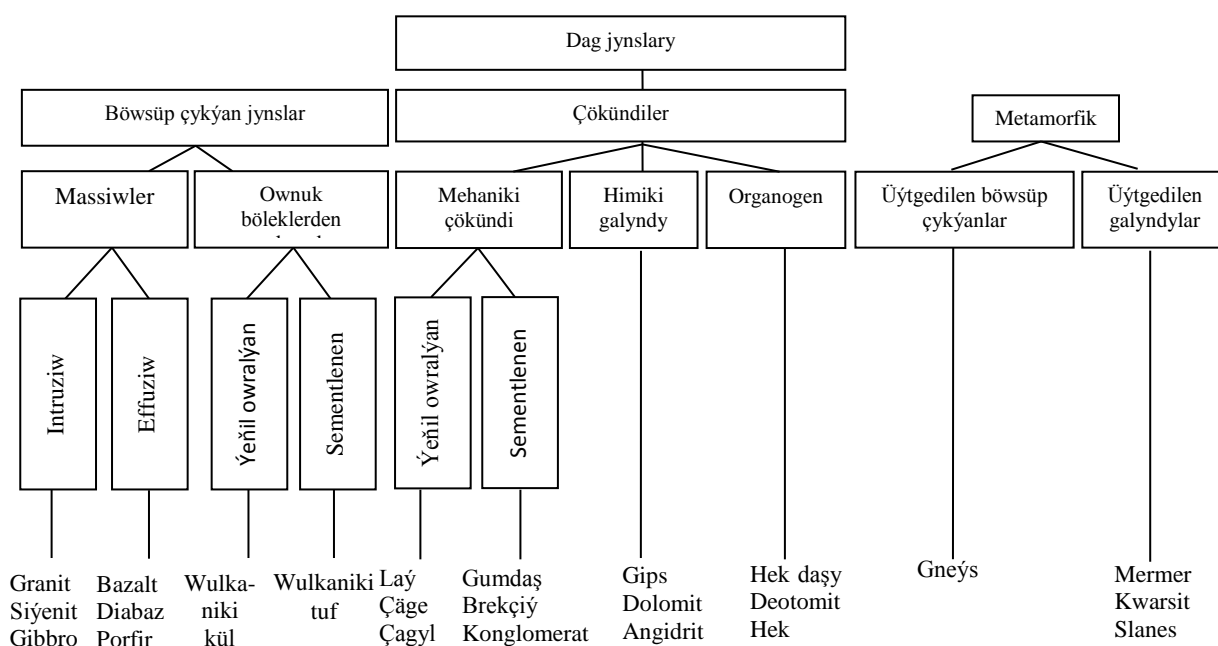
Organiki jynslylar tebigatda giň ýaýran bolup, gurluşyk işleri üçin uly ähmiýeti bardyr. Esasy organiki jyns-hek daşy, diwar (hek daşly-balykgulak) we ýüzüni örtme işleri (dykyz hek daşlar) üçin peýdalanylýar. Hek daş-haýwanlaryň we ösümlik organizmleriň ýaşaýşa ukyplylygynyň önümi bolup, düzümi esasan mineral kalsitlardan ybarat. Hek daşly-balykgulaklar mollýusklaryň çaňňalaklaryndan; rifliler-suwoty we merjen daşlarynyň galyndylaryndan düzülen.

Hek daşlaryň gelip çykyşy himiki usulda hem bolup bilýär-erginleriň kalsitynyň çökmegi netijesinde. Şeýle hek daşlaryň nusgasy hökmünde az ýaýran-hek daşly tuflar bolup biler.

**Metomorfiki jynslar** ýokary temperaturanyň ýa-da basyşyň şeýle hem bolup biläýjek himiki täsirler netijesinde azda-kände böwsüp çykan ýa-da çöken dag jynslarynyň özgermegi bilen ýer gatynyň galyňlygyndan emele gelýär.

Metomorfiki jynslar düzümi we alamaty bilen tapawutlanýar. Düzümi boýunça olary massiw ýa-da däneleýin (mermer, kwarsit) we gatlaklylara (gneýs (kwarsdan, meýdan şpatyndan we slýudadan ybarat bolan dag jynsy), slanes (gatlakly dag jynsy)) bölünýär.

Mermer-gurluşykda giňden ullanylýan has köp ýaýran metomorfiki jyns. Bu at berk karbonat jynslaryny birikdirip, alamatlary boýunça örän aýdyň tapawutlanýar. Mermeriň esasy ullanylýan ýeri-içki bezeg işleri. Şeýle hem,



37-nji surat . Dag jynslarynyň

genetiki toparlara bölünişi

mermeriň köp görnüşleriniň ýokary sürtülmä eýe bolýandygyny göz önünde tutulyp, olary pola örtmekligi çäklendirilýär.

**Esasy tehnologiýasy.** Karýerdan alynýan daşlaryň bloklary, daşlary gaýtadan işläp bejerýän kärhanalara iberilýär, gaýtadan işläp bejerilmegi üçin. Daşa talap edilýän görnüşler berilýän prosesini netijesinde, üst ýüzüniň ölçegi we şekiliň aýratynlygy, daşy her dürli gaýtadan işläp bejerýän enjamlarda berk tertip boýunça ýerine ýetirilýän işleriň hataryndan ybarat. Häzirki zaman kärhanalarynda daşy mehanizimleşdirilen usul bilen işläp bejerýärler. Ullanylýan guralyň häsiýetine baglylykda işläp bejermekligi esasan iki görnüşde tapawutlandyrylýar: kesme we sanjma. Şu görnüşleriň hersi hem öz gezeginde iki topara bölünýär: daşa görnüş bermek we öndürilýän önüme ölçeg bermeklik we fakturalaýyn işläp bejermeklige. Onuň üçin önümiň üst ýüzüne gerek bolan relýefi berýärler.

*Kesmek* usuly bilen işläp bejerişler-daşy işläp bejermekligiň has kämilleşen usuly: Bu usul ýokary öndürijilikli, az galyndyly we önümi automatizasiýalaşdyrmaga uly mümkinçilik berýär. Daşyň gatylygyna baglylykda polatdan ýa-da berk splawlanan kesgiçden (ýumşak we orta gatylykdaky daşlar üçin) ýa-da almazly guraldan we korborundlanan (bir zady ýylmamak üçin ulanylýan kristally gaty jisim) guraldan (orta gatylykdaky we gaty jynslylar üçin) ýasalan konstruksiýalar ullanylýar.

*Sançmak* usuly bilen işläp bejerişler-hem giň ullanylýan usul bolup, emma köp ýagdaýda ol operatoryň elmydama gatnaşmagy bilen bagly bolany üçin ol köp zähmeti talap edýär. Daşyň urgy işleri doly mehanizimleşdirilen we awtomatlaşdyrylan dälir.

Daşlara talap edilýän görnüş bermeklik işläp bejerilýän usula bagly bolmazdan iki topara bölünýär: ilki bilen önüme görkezilen nusga meňzeş görnüş berilýär, soňra bolsa taslama görä gutarnykly görnüş berilýär. Şeýle bölünşik usuly önümçiligi ýokarlandyryp, her bir iş ýöriteleşdirilen enjamlarda ýerine ýetirilýär.

Talap edilýän fakturany almaklyk ýylmaýjy-ýalpyldadyjy enjamlarda ýerine ýetirilýär.

Daşyň ýüzüni ýylmamaklyk ony aýna ýalpyldysyna çenli ýalpyldamaklyga mümkinçilik berýär. Onuň üçin aşagyna ýalpyldadyjy tozlaryň gaçýan, keçeden edilen halkalary peýdalanýarlar. Berlen derejedäki bütür-südürlük alynandan soň ýylmamaklyk prosesi bes edilýär. Tejribede işläp taýýarlananda, ýylmanak fakturalaryň diňe 0, 2-0, 5 mm relýefli tebigy daşy, almazly guralda byçgylananda alynýar.

## **4. 2 Nomenklatura**

Nomenklatura-gurluşyk materiallaryň tebigy daşdan girýän bloklary, ýüzüne örme plitalar, arhitektur-gurluşyk önümler (düzi we profil), ýöritelenen gidrotehniki enjamlar üçin (deňziň we derýanyň), ýer aşagyndaky enjamlar we mostlar üçin (tuneller, suw aşagyndaky we suw üstündäki bölek mostlar üçin, teploizolýasionly, ýol gurluşygy üçin.



**Ýüzüne örme tebigy daşdan byçgylan** plitalar gerekli içki we daşky jaýlaryň we binalaryň ýüzüne örmek üçin. Ol blok-taýýarlaýyş byçgylanmalardan öndürilýär.

Ýüzüne örme plitalar mramordan, granitdan, bazaltdan we tebigy we başga tebigy daşlaryň görnüşinde ullanylýar, ilki bilen beýik arhitekturlý we ýöritelenen talaplary laýyk gelýän jaýlaryň we binalaryň bölekleri üçin (tablisa 4).

Plitalaryň ölçegi uzynlygyna we inligine gysgaldylan bolmaly 10 mm. Plitalaryň ölçegi buýrujy bilen we kärhananyň-öndürýäni bilen razylaşmaly.

**Arhitektur-gurluşyk önümleri** içki we daşky ýüze örmek üçin gulluk edýärler, basgançaklaryň düzülişi. Bu önümiň toparyna plitalar degişli sokolnyý, byçgylan, kolotyý, bitin byçgylan basgançaklar. . . . . (38-nji surat).

**Tablisa 4.**

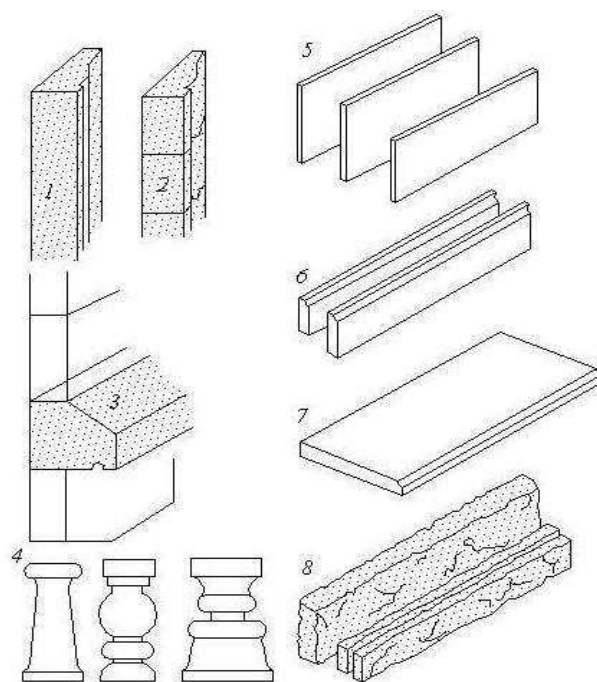
Topar	Ini	Uzynlygy	Galyňlygy
I	800-1200	Ininiň uzynlygy ýaly	20, 25, 30
II	>> 600 >> 800	1500-den kiçi	
III	300-600		10, 15
IV	>> 150 >> 300		20, 25
V (. . . . .)	>> 20 >> 150		30

*Balýasina*-deň beýik däl şekilli zolak aýlama bedeniniň formasynda.

Bu element basgançaklaryň çäklendirmesi, balkonlaryň germeç (перила) bilen ýapylan ýokarky bölegi. Esasanam balýasinany mramordan öndürýärler.

*Tortaly*-profilly önümler, gapylary ramkalamak üçin, dogry bolşy ýaly, granitdan, gabbrodan, labrodoritadan we başga böwsüp çykarma tohumlardan.

*Karnizyň jikme-jikligi*—profil önümleri bezeg düşümleriniň görnüşinde ýokarky böleginiň daşky ýüzüne örmek haýatyny, suwuň akmazlygynda goraýyşy. Berk dadly işläp taýýarlanylýan böwsüp çykarylýan



38-nji surat. Tebigy daşlardan ybarat bolan gurluşyk materiallary.

1, 2-bütinleý düzülen portal ; 3-gatlak guşagy; 4-başlýasina; 5-plita; 6-plintus; 7-basgançak;8-ýonulan plitalar

tohumlardan alynýar. *Poyasyň jikme-jikligi*–kesgitlenýän çykýan element daşky ýüzüne örme ýokarky ýatan haýatdan sokol bölegi ara tapawutlanýar. Şonuň üçin bek we berk dag tohumlary ullanylýar.

*Kardonly daş*-profil önümleriň ýokarky bölekleri we berk tohumlardan durýan massiw sokollary.

*Bezeg şary*-profil önümleriň formalary. Şarlar (bitewleýin, ýöne köplenç düzümlü) jaýlary we çüwdürimleri, landşaft binagärliklerde bezelmegi ullanylýar. Olark öplenç granitdan öndürilýär. Ýol gurluşyk materiallary esasanam dag çökgünli tohumlardan alynýar.

### 4. 3 Alamatlar

Tebigy daşlaryň materiallary hakynda baglanşykly, dogry bolşy ýaly, ýokary berkligi we uzak ömürligi bilen. Emma tebigy daşy-material düzümi boýunça her tüýsli, her hili materiallardan gatlanan, ýeriň üstündäki gatalma täsir edýär. Uly täsir tebigy daşly materiallaryň alamatlaryna onuň gazyp alyş we işläp taýýarlanýan usullaryna täsir edýär.

**Peýdalanyş-tehniki alamatlary** tebigatyň daşlaryň materiallaryň (estetiki ýatylaryň) dagly tohumyň düzüminden bildirilýär. Onuň bahasy bilen aragatnaşygy düzümler we alamatlary bilen tohum döreýiş minerallaryň, her tüýsli häsiýetleri bilen ara tapawutlanýandygyny bilinýär (tablisa 5).

**Tablisa 5.**

Mineral	Düzüminde mineral bolan tebigy daşlar	Mineralyň dykzlygy g/sm <sup>3</sup>	Moosa şkalasyna göra mineralyň gatylygy
Kwars Meýdan şpatlary ortoklaz mikroclin (kalwilili meýdan şpaty) Plagioklaz(natrili meýdan şpaty)	Granit, gneýs	2, 65	7
	Şular hem	2, 56	6
	Granit, gneýs, diorite, gabbro, b. ş	2, 68	6

Minerallaryň häsiýetleri bilinip onuň sanyny we häsiýet gurlyşy, şeýle hem görnüşi we bolup durşy sementirli maddalary, kiristally, pegmatitaly, aýnapagtaly, farfırli we başga dagly tohumlaryň düzümleri

Kiristalliki dagly tohumyň düzümi anyklama häsiýetinde däneleriň iriligini bilip goýýarlar. Gaty dagly jynslaryň (granit we. ş. m. ) olaryň ölçeginden bagly iri däneli düzümleri-40 müň; orta däneleri 2-den 10-na çenli; ownuk däneleri 2 müňe çenli. Tebigy daşlaryň orta gatylygy (mramor we ş. m. ) düzümler däneleriň ölçegi bilen 1 müň iridäneli hasap edilýär. 0, 25-den 1-e çenli – orta däneli, 0, 25-e çenli ownuk däneli.

Düzümler üçin bahalaryň mesgalaryň we başga fiziki-mehaniki synaglary tebigy daşdan alýarlar. Olar geolgiki aňtowlaryň etaplarynda gazyp alynýar. Bahasy bolup durýan düzümleri daşlaryň uly ölçegli bölekleri saýlap alynýar, düwme dagly jynslar üçin. Ölçegleri mesgalaryň formalary, düwme häsiýetleri, şekiliň aýratynlygy ýokary düwmeleri, gurluşyny, jaýryklary, şeýle hem çekiç urlanda ses bilmek gerek.

Tebigy daşyň gazyp alynmagy we işläp taýýarlanylmagy oýlanşyk ulanylyşy gurluşykda bagly, ilki bilen gaty materiallaryň. gatylygy baglylykda tebigy daşlar üç topara bölünýär (tablissa 6).

Tablisa 6 Gatylygy boýunça tebigy daş materiallarynyň toparlara bölünişi.

<b>Gatylary</b>	<b>Orta gatylykly</b>	<b>Ýumşaklary</b>
Granit, gneýs, diorite, sienit, gabbro, labradorit, tešenit, diabaz, kwars porfir, bazalt	Mramor, konglomerat, brekçiýa, hek, çägesow, wulkanly tuf, hekli tuf, slansiý	Gipsly , talkly

Gaty tebigy daşlaryň düzümine minerallar girýär: şkala Moosa 6-7 gatylygy barlar. Anologiýaly görkezme daşlarda orta gatylygynda 3-5, ýumşaklarda bolsa 1-2.

Tebigy daşlaryň gatylygy anyklanylýan şkala Moosa bilen ulanylýar. Olaryň gatylygyn anyklanan mineral gatylygy bilen deňelende häsiýetli tertipde goýlanda gatylyň köpelmä çäresinde: talk, gips, kalsit, plawikli şpat, apatit, ortoklaz, kwars, topaz, korund, almaz.

Görkezme hakynda dogry maglumatlary seredilýän alamatlary alynýar, onuň dag tohumynyň mikrogatlagyny bilip ýörite enjamynyň kömegi bilen almaz piramidanyň nusgasyny basyşyna esaslanan.

Materiallaryň orta gatylygy we ýumşak gatylygy bilen deňände gaty tebigy daşlar beýik bitewi düzümler bolýar.

Tebigy daşly materiallaryň orta berkligine baglylykda olaryň görnüşi köplenç 400-3200 kg/m<sup>3</sup> çäklerinde ýerleşýär (tablisa 7).

Gaty daşlaryň suw ýuwudyjylygy, dogry bolşy ýaly 0, 01-5% çäklerinde ýerleşýär: granita, dioritda we siýenitda-0, 1-1, gabbro 0, 1-1, diabaza-da-0, 01-0, 2, kwarsyň porfiry-0, 1-5, bazalta-da-1-5. Tebigy daşlaryň orta kütüligi suwýuwudyjylygy 0, 1-40%, şol sanda mramorda-0, 1-0, 7, gumçulykda 0, 2-2, 5, tuflarda-4-40%. Görkezilen tebigy daşly materiallaryň koeffisiýentiniň ýumşalmagy, dogry bolşy ýaly 0, 6-dan az däl.

*Sowuga çydamlylyk* daşly materillaryň beýikligi deň. Gaty tebigy daşlar

Tebigy daşlaryň gruppasy	Tebigy daş	Öýjükliligi %
Gatylary	Granit	0, 45-1, 5
	Diorit	1, 4-1, 5
	Gabbro	0, 22-den az
	Diabaz	0, 1-0, 2
	Kwars porfir	1, 47-3, 68
	Bazalt	0, 4-1, 5
Orta gatylykly	Mramor	0, 59-1
	Hek	0, 36-27
	Çägesow	2, 8-3
	Tuf	4, 72-13, 22

(granit, diorit, siýenit, gabbro) lobaratoriýa synaglaryň döwri 300 saklanyp bilýärler; diobaza bazalt-50 we ondan ýokary. Tebigy daşlaryň orta gatylygy-50 we ondan ýokary. Tebigy daşlaryň orta gatylygy-25 siklden köpräk, ýumşaklary 15

siklden we ondan ýokary. Tebigy daşly materiallaryň gysyşda berkligiň çägi olaryň gatylygyna bagly.

*Berkligiň çägin*i anyklamak üçin gysyşda köplenç nusgalar synaglanýar kub ýa-da silindr görnüşinde bitewi önümlerden byçgylanan. Iri bloklar üçin deň synaglanýan, beýikligi 1, 5 esse köpräk kütüligi gataýtýar, (byçgylaýar) iki nusga ýokary tarapdan we aşaky gyraň tarapyndan taýýarlaýarlar.

*Soýulmak* uly manyny aňladýar, ilki bilen tebigy daşly materiallar üçin dürli jemgiýetçilik binalarda pollar ýapmak üçin ulanylýar. Örän az gaty materiallaryň soýulmasy 0, 5 g/sm<sup>2</sup> köp däl. Orta gatylygy tebigy daşlaryň köpüsi soýulmagy 1-5 g/sm<sup>2</sup> deň.

Tebigy daşlaryň **uzak ömürliligi**, bolşy ýaly onuň gatylygy bilen baglanşykly.

Uzak ömürli tebigy daşlara degişli ownuk däneli granitler.

Uzak ömürli iri däneli granit, siýenit, gabbro, labrodarit. Ilkinji tärler bu, tebigy daşlaryň ýykylyşyna 200 ýyldan soň bilinýär. (Gatnaşykda) Degişlilikde uzak ömürli ak mramor, gumçuluklar we hekler (10 ýyl). deňeşdirilende uzak

ömürli däl reňkli mramor degişli hek, gipsli daş ilkinji tärler olaryň ýumurlugyna peýdalanyşda ýatlanan şertlerde 25 ýyldan soň yzarlanýar.

Tebigy daşlar materiallaryň uzak ömürliligi içgi ýüzüne örmek şertlerinde çäklendimesiz. Olaryň bezeg-çeperçilik häsiýetlerini saklamak üçin diňe bir sistematik seretmesi talap edilýär.

## 5. Keramiki gurluşyk materiallar.

Keramiki gurluşyk materiallary, dürli goşundular goşulan palçykdan ýasalýar. Şeýle materiallaryň köp kristally, ýasama düzimi, ýokary temperatura-da ýakylanda emele gelýär. Keramiki materiallar tebigy daşlar we agaçlar bilen bilelikde gadym zamanda ulanylypdyr. Köp mün ýyllyklaryň dowamynda gurluşyk keramiki materiallar giňden ýaýrap, häzirki wagtda häzirki zaman binagärliginde görnükli ýerleriniň birini eýeläýär.

Keramiki materiallar: konstruksiýa, konstruksiýa bezeg beriji we bezeg beriji materialdyr. Şeýle hem olar ýokary ulanyş häsiýetnamalydyr: uzak ömürli, dürli estetiki häsiýetli. Diwar-keramiki materiallaryň görnüş emele getiriji ýagdaýlary örän giňdir. Olar tipli binalaryň gurluşygynda däl eýsem özbaşdak gurulýan jaýlar üçin hem ulanylýar (40-njy surat).

### 5. 1. Önümçiligiň esaslary.

**Çig mal.** Keramiki gurluşyk materiallaryň esasy çig maly-palçykdyr. Palçyk-dag çökündisi we tebigy, suwly alýuminsilikatdan we dürli galyndylardan ybarat. Suw bilen garylan palçyk, palçyk hamyryny emele getirýär. Palçyk hamyry maýyşgaklyk we baglanşdyryjy häsiýete eýedir we ýakylanda berk ýasama daş emele gelýär.

Gury palçyk öllenende, öl ýeriň ysy gelýär we ýylylyk bölünip çykarylýar. Suw malekulalary (dipollar) kaolinitin gabyklarynyň arasyna girýärler we olary bälýärler, şeýdip palçyk çişýär. Palçyk minerallarynyň gabyklarynyň arasyndaky suwyň ýukajyk gatlagy, palçyk hamyryna mahsus bolan häsiýetleri döredýärler. Bir tarapdan olar palçyk massasyny tokgalanmagyna we mehaniki



40-njy surat. Häzirki zaman binagärçiliginde keramiki diwar materiallary



täsiriniň astynda palçyk bölejikleriniň hereketleriniň ýeňilleşmegine kömek berýärler.

Keramiki materiallaryň önümçilik tehnologiýasy ulanylýan palçyklaryň häsiýetnamalary (oda çydamlylyk,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  möçberi ýakylan ýagdaýynda reňkleýji oksidleriň möçberi, suwda ereýän duzlaryň möçberi, agdyklyk edýän palçyk emele getiriji minerallaryň möçberi ýuka dispersiýaly fraksiýalaryň goşulmalar we olaryň ölçegi, maýyşgaklyk, eremegiň temperaturasy we derejesi, erkin kremnezýomyň möçberi, mehaniki berklik) bilen bagly. Meselem: binagärlik terrakotynyň önümçiliginiň başynda palçygyň maýyşgaklygyna, çöküşine

we ereýän duzlaryň möçberine üns berilýär. Şeýle önümler üçin maýyşgakly palçyk ulanylýar. Maýyşgaklyk ýagdaýynda palçygyň bölünmä minimal garşylygy 0, 01 Mpa pes bolmaly däl. Ulanylýan palçyk 1 ýyl ýatmalydyr. Gazylyp alynandan soň 1 ýyl ýatmagy palçyga peýdaly täsir edýär. (dispersiýalygy we maýyşgaklygy ýokarlanýar). Binagär terrakotynyň önümçiligi üçin palçygyň howaly gönüleýin çekmesi 5% ýokary bolmaly däl, umumysy 8, 5 %, ereýän duzlaryň möçberi 1, 2% ýokary bolmaly däl.

Palçyk hamyry palçykdan başga dürli goşulmalary saklaýar, olar keramiki materiallaryň häsiýetlerine täsir edýär.

Keramiki massanyň maýyşgaklygyny peseltmek we palçygyň howa we ot çöküşini azaltmak üçin üçin horlandyryjy goşundylar goşulýar. Horlandyryjy goşundylar şamot degidratirlenen palçyk, gum, kül we granulitlenen şlak ulanylýar.

Ýylylyk geçirijiligi pes bolan we öýjükliligi ýokary bolan ýeňil keramiki önümleri almak üçin palçyk massasyna öýjük emele getirýän goşundylar goşulýar. Şonuň üçin palçyk ýakylanda gazy bölüp çykarmak bilen dissasirlenýän ýa-da doly ýanyp gutarýan galyndylar (owradylan hek, dolamit) ulanylýar. Agaç owuntyklary, owradylan çal kömür, kömürbaýlaşdyryjy fabrikatlaryň galyndylary, külleri diwar-keramiki önümleriň öýjükliligi ýokarlandyrýarlar hem-de keramiki bölegiň deň ýakylmagyna kömek berýär. Önümçilikde palçyk massalarynyň baglylgyny, maýyşgaklygyny we dispersligini ýokarlandyrmak üçin goşundylar goşulýar.

Tehnologiýanyň esaslary: Palçyk massasyndan, keramiki gurluşyk materiallary almak üçin ulanylýan tehnologiýanyň esaslary (41-nji surat, *a*)

Palçygyň mehaniki işlenmegi daşly garyndylaryň ownadylmagyna we bölüp çykarylmagy we birmeňzeş massany almak üçin geçirilýär. Birmeňzeş massa görnüş beriji häsiýetlidir.

Keramiki massalaryň görnüş bermeginiň 3 usuly bar: plastiki, ýarym gury we guýma.

Plastiki görnüş bermegiň shemasy 41-nji suratyň, *b* suratynda görkezilen. Keramiki massanyň çyglylygy belli derejede bolmalydyr, meselem: 18%-25%. Diwar gurluşygy üçin ulanylýan keramiki materiallary şnek preslarynda ýasaýarlar.

Şnekyň kömegi bilen keramiki massa daralyan geçiriji kellejigi we müştüğe tarap süýşýär. Şu etrapda materiala gerekli görnüş berilýär.

Ýarym gury görnüş beriji usulda keramiki pres tozlar (çyglylygy 10%) ulanylýar. Olar ýörite galyplarda 15-40 Mpa basyşynda dykzlanýar.

Guýma usuly ýuka keramiki materiallar alynanda ulanylýar. Sowuk keramiki massa (şlikler) ýöriteleşdirilen paddonlarda guýulyp awtomatizirlenen konweirden geçýär. Guratma prosesiniň maksady çöküş gyşyklyklaryny peseltmek we material ýakylanda jaýrylmagyň önüni almak.

Keramiki önümleri *guradylanda* olaryň göwrümi kiçelýär, palçyk bölejikleriniň gidrat gabyklarynyň galyňlygynyň kiçelmegi sebäpli. Guratmagyň konfektiv we radiasion usullary giňden ýaýrandyr. Konfektiv guratmakda ýylyluk göreriji (tüsseli gaz, gyzgyn howa) ömümiň daş töweregini gurşap olara ýylylyk berýär. Radiasion guratmakda önümler gyzdyrylan tekizlilerden ýylylyk alýarlar. Zawodlarda guratmak üçin tunel we kameraly guradyjylar ullaylýar.

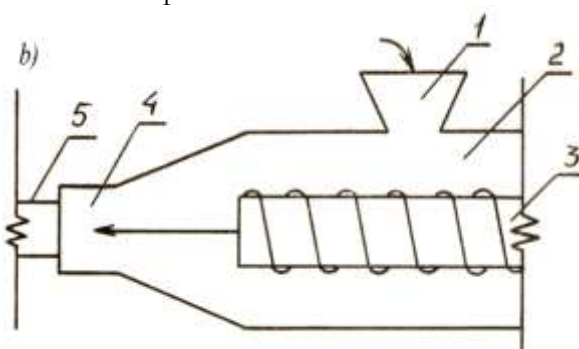
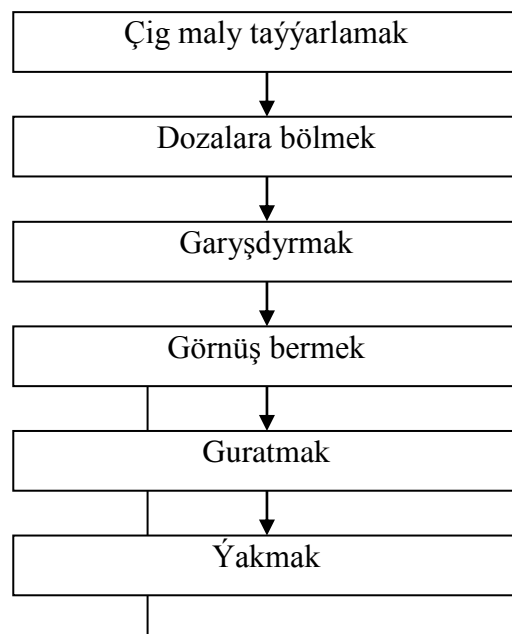
*Ýakylma* prosesinde keramiki materialyň häsiýetlerini görkezýän düzümi emele gelýär, şol sanda berklik. Ýakylmada ýetmezçilikler emele gelýär, meselem: gerek bolan temperaturadan üýtgemeklik materialyň ýanmagyna, eremegine we görnüşini ýitirmegine getirýär. Temperatura pes bolanda ulanyş tehniki häsiýetleriniň esasy görkezijisiniň peselmegine getirýär. Keramiki materialyň ýüz tekizligini bermezlik onuň görnüşü bilen baglydyr we dürli tehnologik usullar bilen geçirilýär. Olaryň arasynda mehaniki işlenişini, angobirlemek, seriogratinlemek, jäşlemek, ýüpekgrafitlemek aýratyn görkezilýär.

*Mehaniki işleyiş:* ýöriteleşdirilen enjamlar ulanylýar. Olar materiala görnüş bermek prosesinde we ondan soň relýef suratyny almaga kömek berýärler.

*Angobirlemek-mehaniki usul* bilen ýüz tekizliginde galyňlygy 0, 25, 0, 4 mm bolan ak we dürli reňkli sowuk palçyk massalaryny çalmak. Ýakylandan soň materialyň üsti ýalpyldaýar.

Angoplar palçyk gumly, flýusly we “Antiki laki” bölünýär. Palçyk gumly angoplaryň düzümünde palçyk, gum we kăwagt az möçberde hek bolýar.

a)



41-nji surat. Keramiki gurluşyk materiallarynyň tehnologiki öndürilişiniň shemasy (a) we şekil bermegiň plastiki usuly (b) 1-çig mallary ýüklemek üçin bunker; 2-lenta görnüşli proses; 3-şnek; 4-şekil beriji gural (mundştuk); 5-laýdan pürs;

Flýusangoplaryň düzümine palçykdan we gumdan başga dürli serişdeler goşulýar. Olar ýakylmanyň temperaturasyny peseldip olaryň dykylanmagyna we bişmegine kömek berýär. “Antiki lake” palçyk gumlylardan reňkleýji oksidleriň goşulýandygy bilen tapawutlanýar. Angop çalynmalary bir reňkde bolup sowuga dözümlü bolmaly (25 sikkiden az däl), olaryň üstünde inçejik jaýryklar (seka), döwürler, çişmeler we akmalar bolmaly däl. Angop suspenziýasynyň düzümini, elekden galýan galyndysy 10 mün  $\text{gr/sm}^2$  3%-5% çäginde bilen häsiýetlenýän ovradylan ovradylan materiallardan saýlaýarlar. Çig maly suw bilen garyp, dyklyzlygy 1, 3-1, 4  $\text{g/sm}^3$  bolan angop suspenziýasy alynýar.

*Jäşlemek*-mekaniki usul bilen galyňlygy 0, 15-0, 3 mm bolan jäş çalynýar. Kwarslardan, meýdan şpatyndan, kaolinadan düzülen çäşler ýakylmada soň ýalpyldaýan aýna görnüşli gat emele getirýär. Jäşlenmede aýna görnüşli gabyk önümiň özünde emele gelýär. Bu ýagdaý ilki gaýnadyp, soňundan aýna bölekleriniň eremeginiň netijesinde bolýar. Şu usulda jäş alynýar.

*Seriografiýa* usulynda fotosurat boýunça trafaret torunyň suraty döredilýär we onuň kömegi bilen reňkleýki düzümler materiala çalynýar, son çäşlenýär we ýakylýar.

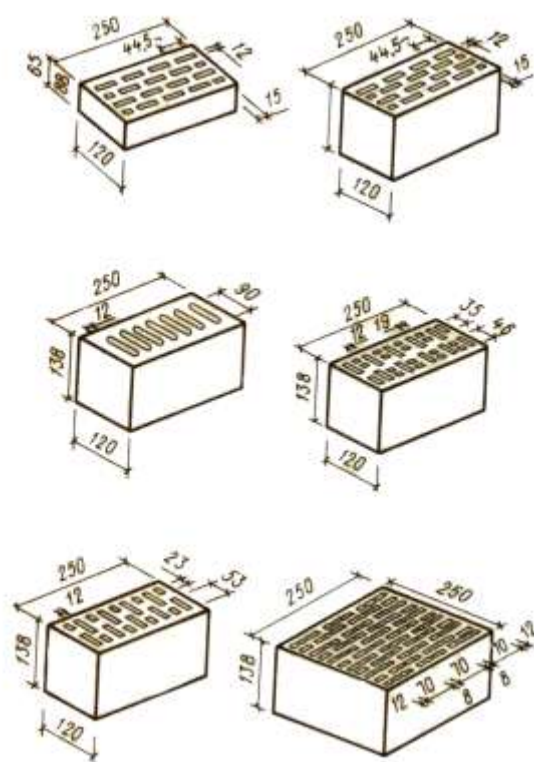
*Dekalkomanirleme* önümiň ýüzüne ýöriteleşdirilen kagyzzan surat geçirmek.

*Ýüpekgrafiýa*-suratly metal möhüri bilen preslenen materialyň ýüzüne, çuňlugy 1 mm bolan relýef nagyşyny geçirmek. Guradylan materialyň ýüzüne metal trafaret tutup çäş sepilip relýef surat alyp bolýar.

## 5. 2. Toparlara bölünşi.

Senagat tarapyndan çykarylýan keramiki gurluşyk materiallaryna şu aşakdakylar girýär: diwar materillär (kerpiçler we daşlar), fasad plitalar we plitkalar, çerepisalar, diwarlar we pollar üçin keramiki plitka, samitar-tehniki we binagär-çeperçilik önümleri, turbalar, ýol kerpiji, aşgara-we oda çydamly, ýylylyk saklaýjy reňkler.

Diwar *kerpiçler* we *keramiki* daşlar doly göwrümlü we boş göwrümlü görnüşleri ýasalýar (42-nji surat). Senagatda ýönekeý kerpiçler (250x120x65 mm) galyňadylan kerpiçler (galyňlygy 88 mm bolan) we modul görnüşli kerpiçler (280x138x60 mm); diwar ýönekeý daşy (150x120x138 mm), irilendirilen



69 42-nji surat. Boş göwrümlü keramiki kerpiçler we daşlar

(giňligi 250 mm) we modul ölçegi (280x138x138 mm) şeýle-de boşlulary kese ýerleşen daşlar (250x250x120 mm) çykarylýar. Talap edilýän ölçeglerden galyňlygy +3 we -2 mm-den ýokary bolmaly däldir.

*Yüz kerpiçler we daşlar* dürli görnüşde bolup bilýär (43-nji surat).

Binagärler şu materiallara uly üns berýärler. Fasad plitalar we plitkalary ýylmanak ýa-da relýef fakturaly bolup dürli reňkde bolýarlar. Gurluşykda bezeg işlerinde, 48x48 we 21x21 mm ölçegli haly-mozika plitkalary, 4 mm bolan; ölçegi 120x65x7 bolan “kobançik” plitkasy we brekçiýa ulanylýar. Ölçegleri 292x192, 250x140 we galyňlygy 7-9 mm bolan has uly göni burçly we kwadrat plitkalar ýasalýar. Uzynlyk we giňlik ölçeglerinden normaldan gyşarma uzynlygynda 1-3 mm, galyňlygynda  $\pm 0,5$ ;  $\pm 1$  we  $\pm 1,5$  mm-den ýokary bolmaly däl. Palçyk çerepissasyny dürli görnüşde we dürli ölçegde çykarylýar we ýylmanak fakturaly bolýar. Rugsat berilýän gyşarmalaryň uzynlygy boýunça  $\pm 5$  giňligi boýunça  $\pm 3$  mm. Diwarlaryň içki bezegleri üçin ulanylýan keramiki plitkalar

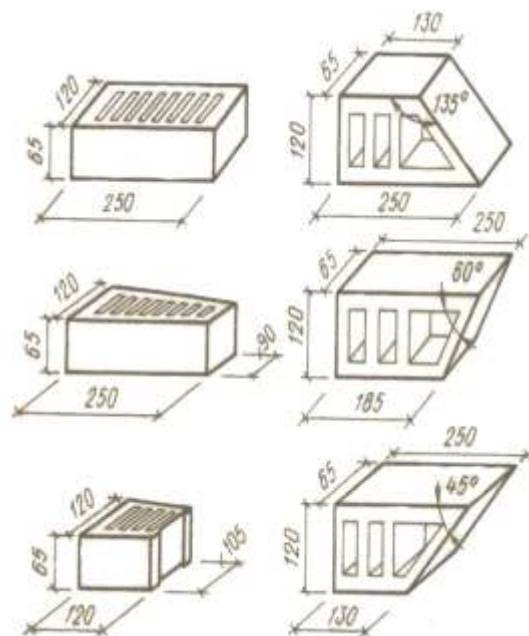
dürli estetiki häsiýetnamaly we 49 sany ölçeg tipli çykarylýar (44-nji surat). Görnüşi boýunça kwadrat (meselem 150x150), göni burç (200x150 we 150x75 mm), fasonly bolýar. Dürli plitkalaryň galyňlygynyň çägi 5-10 mm. Rugsat berilýän gyşarmalar: usynlygy we giňligi boýunça 0, 8-1, 6 mm çäginde, galyňlygy boýunça  $\pm 0,5$  mm.

*Pollar* üçin ulanylýan keramiki plitkalar kwadrat, 6 granly, 8 granly, jemi 37 tipli ölçegde bolýar (45-nji surat).

Granlaryň uzynlygy 50-300 mm, galyňlygy 11, 13, 15 mm. Haly-mozaika plitkalar kiçi ölçegde bolup, kwadrat ýa-da göni burç görnüşinde bolýar; bellenen surat boýunça kraft—kagyza ýelmenýär.

Sanitar tehniki keramiki önümler faýansdan, forfordan we ýarym forfordan ýasalýar. Çaklama düzümi 10 jedwelde dörkezilen. Dürli relýef, şol sanda ylşyrymly relýefi, binagär-çeperçilik keramiki önümlerinde bolýar. Olar içki we daşky çeperçilik bezeg üçin ulanylýar we köp ýa-da bir reňkli bolýar. Reňkleýjiler hökmünde dürli reňkli palçyklar, hromly güýçlendirmek üçin palçyk massasyna 3% çenli silkat-glyba goşulýar.

Jäslendirmek önümlere binagär-terrakat diýilýär. Onuň estetiki häsiýetnamalary görnüş bermegiň usullary bilen baglydyr: plastik ştamplamak (freksion we gidrawlik preslerde), plastik görnüş bermek (şnek presde). Elde görnüş bermek usuly (gips galyplarda) çylşyrymly we çuň relýefli önümleri almaga mümkinçilik berýär.



43-nji surat. Boş göwrümlü keramiki yüz kerpiçler



Keramiki turbalar miliarasiýa sistemalarynda drenajlarda we hapa we aşgar suwly akdymalar üçin ulanylýar. Turbalar maýyşgakly palçyklardan dürli diametrli we uzynlykly çykarylýar. Kanalizsiýa turbalaryň ölçegi uzynlygy 800-1200 mm, içki diametri 150-600 mm.

Ýol kerpijini ýasamakda eremesi kyn palçyklar ulanylýar. Şeýle kerpijiň ölçegi 200x110x65 ýa-da 220x110x75 mm. Ýol guluşykdan başga-da ony ýolagçylaryň ýodasy we senagat jaýlaryň poly üçin ulanylýar.

Kislota çydamly keramiki materiallar (kerpiç, turba, plitka) goşyndylary saklaýan palçykdan ýasalýar. Şeýle palçyklaryň bişmesi örän ýokary temperaturada bolýar (1200°C). Netijede material kislotalarda we aşgarlarda eremeýär we ýöriteleşdirilen peçleriň gurluşygynda suw saklaýan gaplarda ulanylýar.

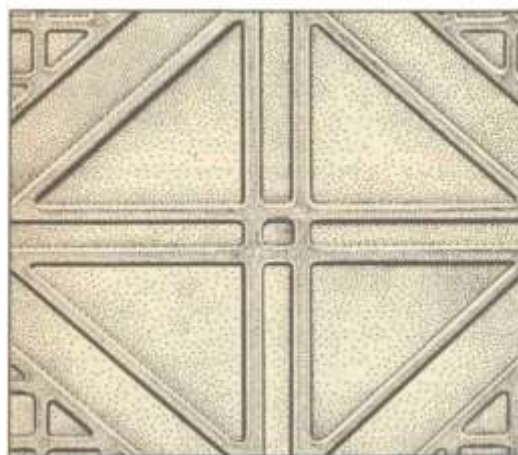
Oda çydamly keramiki materiallar senagat peçleriniň we ýokary temperaturada (1580-1770°C) işleýän enjamlarynyň gurluşygynda ulanylýar. Ýokary oda çydamly we örän ýokary oda çydamly materiallar 2000°C temperaturaly ulanyşa çydaýarlar. Esasan hem kremnezýomly, alýumosilikatly, şamatly we ýeňil agramly oda çydamlylar ulanylýar. Soňkylyk ýokary öýjükliligi



44-nji surat. Diwarlaryň içki bezeg işleri üçin keramiki plitkalaryň ýüzündäki suratlar

83% çenli we pes dykzlygy (400-1300 kg/m<sup>3</sup>) bilen tapawutlanýar.

Keramiki ýokary ýylylyk saklaýjy materialyň ýokary öýjükliligi, palçyk massasyna köpürjik emele getirijileriň we ýanyp gutarýan goşundylaryň goşulmagy bilen gazanylýar. Şeýle ýylylyk goraýjy materiallar ýokary berkligi bilen gazanylýar.



45-nji surat. Pollary örtmek üçin keramiki plitkalaryň ýüzündäki suratlar

Şeýle ýylylyk goraýjy materiallar ýokary berkligi bilen tapawutlanyp, 900°C temperaturaly ýagdaýda ulanylýar. Has ýokary temperaturalarda ýylylyk saklamak üçin alýumosilikat materiallar ulanylýar.

Keramiki reňkler-gyzgyna çedamly mineral pigmentler mineral pigmentler bilen ýeňil ereýän aýnanyň garyndysydyr (jäşden ýokary boýaglar) ýa-da keramiki massanyň we çäşiň garyndysydyr (jäşden ýokary boýaglar). Görkezilen düzümler material ýakylmasyndan soň ýiti we dok reňkli bolup dürli tebigat ýagdaýyna we ýagtylygynyň täsirine çydamlylygy ýokary bolýar.

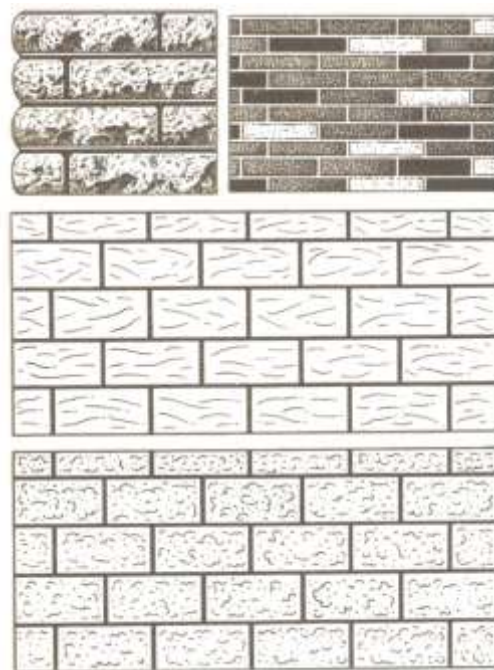
### 5. 3. Häsiýetler.

Keramiki gurluşyk materiallarynyň ulanyş tehniki häsiýeti bilen baglydyr. Materiallar öýjükli we dykyz görnüşlere bölünýär. Keramiki materiallarynyň köpüsi öýjükli düzümlidir, öýjükligi 10% we ýokary. Dykyz düzümlü materiallaryň topary azdyr.

Öýjükli suw siňdirijiligi 8%-20%, dykyz materiallaryňky pes 1%-6%. Şu sebäpli dykyz keramiki materiallaryň sowuga çydamlylygy ýokarydyr. Dykyz keramiki materiallaryň ýylylyk geçirijiligi öýjükli materiallaryňkyda iki esse köpdür.

Keramiki materiallaryň berkligi onuň öýjükli strukturasy bilen baglydyr. Şeýle keramiki kerpijiň markalary gysylandaky berkligiň çägene baglylykda (eplenmedäki berkligiň çäginä göz önünde tutup) 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300. Ýöne ýol kerpiji-dykyz material-ýokary markalary bar-400, 600 we 1000. Görkezilen sanlar, materialyň berkliginiň çäginin berlen belliklerden pes dældigini görkezýär. Dykyz forfor kompozisiýalarynyň gysylmadaky berkliginiň çägi 500 Mpa barabardyr.

Keramiki gurluşyk materiallarynyň estetik häsiýetleri ulanylýan çig malyň görnüşi we düzümi bilen baglydyr. Kerpiç we keramiki daşlaryny köplenç ýakylmadan soň reňklenýän palçykdan ýasalýar. Palçyk massyna mineral reňkler goşulanda dürli reňkli we öwürşginli keramika önümlerini alyp bolýar. Demiriň oksidy goşulan ýagdaýynda gyzyl reňk alynýar, margnes çig maly goşulsa goňur reňk alynýar, hromlylar goşulsa çal. Ýagtylanýan palçyga ýönekeý, ýeňil ereýän şykgy goşulanda önümiň reňki üýtgeýär. Düzüminde demiriň oksidi 0, 8%-1, 3% çenli bolsa reňk arassa akdan süýt reňke çenli üýtgeýär; eger-



46-njy surat. Ýüz taraply keramiki kerpiçleriň şekiliň aýratynlygy



de 2, 7% we 4, 2% bolanda açyk sary reňkden goýy sary reňke geçýär; eger-de 5, 5 % bolsa önüm açyk gyzyly reňkde, 8. 5% we 10%-reňk ýiti gyzyldan goýy gyzyly geçýär. Ýakylmada önümleriň reňki goýy çal we gara reňkde bolup bilýär.

Relýef suratyny almak üçin keramiki diwar materiallarynyň ýüz tekizligini ýöriteleşdirilen surat görnüşler bilen, daraklar we kese torlar bilen bejerýärler (46-njy surat). Agaç gabygy görnüşli materiallary bejermek üçin kese torlar ulanylýar, olar palçyk taýagynyň ýüzünden ýuka gatlagyny kesip aýyrýarlar we deň bölekler bölýärler. Keramiki diwar materiallaryny gury mineral owyntygyny torkretirleme usuly bilen bezelýär. Mineral owyntyklary palçyk taýagynyň göwrümüne basylýar, şeýle etmek bilen üýtgeşik faktur we reňk emele gelýär. Torktirmek üçin kwars gummy, şamod, aýna döwürleri, dürli fridler, smalt, forfor senagatynyň galyndylary ulanylýar. keramiki diwar materiallarynyň reňkli ýüz gatlagy, görnüş beriji enjamyň (mundştuk) iki maýyşgak palçyk massany guýulandan soň döreýär. Olaryň biri dürli palçyk ýa-da tebugy reňkleýjiler bolup beýlekisi keramiki reňkleri çykarýan zawoddan çykan pigmentlardyr. Ýokarkylardan başga-da reňkli massanyň düzümine kwars gummy girýär. Palçyk 50%, gum 27% derejesinde bolýar. Ýylmanak ýa-da ýalpyldaýan fakturaly bezeg gatlagy angobirmek we jäslemek usuly bilen alynýar. Samitar-tehniki önümler dürli reňkde bolup biler. Diwarlaryň içki bezegi üçin ulanylýan plitkalar ýylmanak, relýef, ýalpyldawuk bolup biler. Dürli reňkli, dury jäsler ulanylanda bir reňkli jäsleri ulanylanda bir reňkli plitkalar emele gelýär. Dürli reňkli jäsleri serpmek usuly bilen mermer suratly plitkalar alynýar. Bir ýa-da köp reňkli surat plitkanyň ýüzüne seriografiýa ýa-da ýüpekografiýa bilen çekilýär. Bu reňkli suraty suspenziýa görnüşli keramiki reňkleriň kömegi bilen alynýar. Bu reňkleriň düzüminde elektrostatik meýdanynda ýerleşýän smollar bar. Plitkanyň ýüzüne relýef surat preslama prosesinde geçirilýär.

Pollar üçin plitkalar bir ýa-da köp reňkli mermer görnüşli, haly-mozaika, jäslenen relýef-nagyşly, nagyşly görnüşde çykarylýar. Profir plitkalaryň önümçiliginde dürli tebigy reňkli palçykly çig mal ulanylýar. Mermer görnüşli plitkalaryň ýüzi reňkli suspenziýasynyň sepilmegi bilen alynýar.

Sanitar-tehniki önümleriniň ýüzüni dury ýa-da ýapyk (ak we dürli) çäş bilen reňklenýär. Onuň estetiki häsiýetleri gündizki günüň emele getirýän ak reňkliligi bilen bagly ak reňkli mukdary önümiň ýüzüniň yzyna gaýtarýan ýagtysy bilen ölçenýär we barit plastinasynyň aklygy bilen deňeşdirilýär. Sanitar-tehniki önümler talap edilýän düzdünlerden üýtgemeli däl.

Forfor önümleriniň estetiki häsiýetnemalary ýagtylygy geçirijiligi bilen baglydyr. Ýagtylygy geçirijilik, forfor önümleriniň düzüminden, gurluşyndan we önümleriň galyňlygyndan bagly we 0, 2-2% çäginde ýerleşýär. Forfor önümleriniň ýagty geçirijiligi, düzüminde kwarsyň derejesiniň belli çäklerde peselmegi, palçyk komponentlarynyň azalmagy ýokarlandyrýar.

Keramiki gurluşyk materiallaryň estetiki häsiýetlerine baha bermekde; önümiň ölçegleri we daşky görnüşiniň, mümkin boljak ýetmezçilikleri, ýagny: döwürleri, hek goşulmalary, tegmiller, reňkiň solmagy, jaýryklar, ýüzüniň

çyzylmagy, gyralarynyň bölünmegi, telap edilýän görnüşlerden gyşarma, göz önünde tutulýar. Meselem: keramiki kerpijiň ýüzünde jaýryklar, tegmiller, reňkiniň solmagy, hek goşundylary we döwürler bolmagy däl. Ýüz tekizligi läşlenende, tolkunlar, çäş reňkiniň birmeňzeş dälligi rugsat berilmeýär. Ýetmezçilikleriň görnüşlerine baglylykda önümleri, demir-ölçeg enjamlaryň kömegi bilen baha berilýär.

## **6. Aýnadan we başga mineral eretmelerden ýasalan gurluşyk materiallar.**

Aýna gaty, amorf material bolup, mineral eretmeler sowadylyp alynýar. Mineral eretmeleriň düzüminde: aýna emelegetiriji komponentlar (kremniniň, boruň, alýuminiň oksidleri); demiriň oksidleri (litiniň, kalsiniň, magniniň, gursunyň) we gaty jisimiň häsiýeti bolanlar bardyr. Suwuk eretmäniň gaty aýna görnüşli ýagdaýa geçmek prosesi gaýtalanýandyr. Bu ýagdaý, şu materialy çylşyrymly suwuk sistemanyň sowadylan ýagdaýy diýip kabul etmäge mümkinçilik berýär.

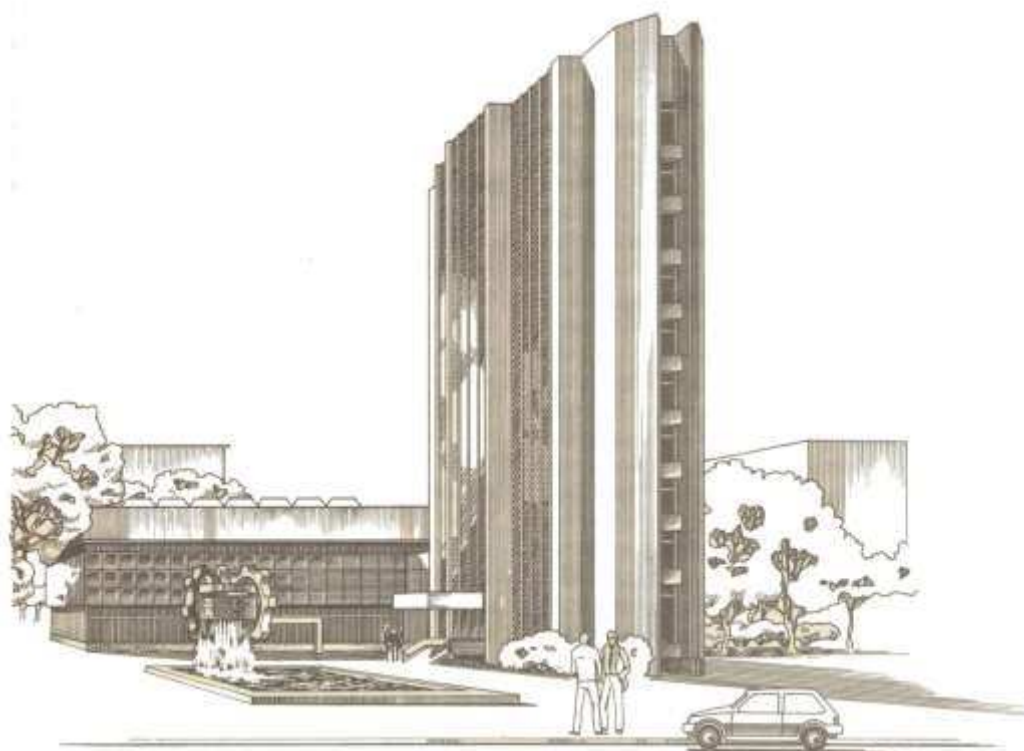
Aýnadan ýasalan gurluşyk materiallardan başga-da daşdan şlakyň eretmelerinden ýasalan gurluşyk materiallary bar.

Aýnadan ýasalan gurluşyk materiallarynyň, häzirki zaman binagärlige täsiri uludyr. Şu materiallaryň giňden ulanylmagy binalaryň binagärlik konstryksiýalarynyň elementleriniň gatnaşygy üýtgedi, göteriji we goraýjy funksiýalar çüört-kesik bölündi. Ýuka gurluşyk aýnalaryň optiki häsiýetleri, ýylylyk we günden goraýjy häsiýetli aýnadan ýasalan gurluşyk materiallarynyň gurluşyga girizilmegi we olaryň ýokary berklikli we üýtgeşik estetik häsiýetnamalary binagäriň döredijilikli pikirlerini amala aşyrmaga mümkinçilik berýär (47-nji surat).

### **6. 1. Önümçiligiň esaslary**

**Çig mal.** Aýnadan ýasalan gurluşyk materiallarynyň önümçiligindäki esasy çig mallara: kwars gymy, hek, dolomit, soda degişlidir. Netijede aýna massalara turşy, aşgar we aşgar-ýer oksidleri goşulýar. Aýnanyň ulanyş-tehniki häsiýetleri çig mallaryň möçberine baglydyr. Gurluşyk aýnalaryň häsiýetine, kömek beriji komponentler durlaýjylar, reňksizlendirijiler, reňkler, söndirijiler, turşadyjylar we dikeldijiler täsir edýär. Aýna massasyny durlamak, ýagtyny göze görüňän köpürjiklerden boşatmak üçin, durlaýjylar şihata guýulýar. Şonuň bilen aýna gaýnatma prosesi çaltlandyrylýar. Durlaýjylaryň işi: gyzdyrylan wagtynda dargap, köp mukdarda gaz görnüşli önümleri bölüp çykarmakdan ybaratdyr. Aýna massasyndan uçup bölünip aýrylyp, özleri bilen beýleki gazlary (köpürjikleri) alyp çykýarlar. Çig mallaryň düzümindäki demiriň goşundylary aýna massasyny, gerek bolmajak gök-ýaşyl; sary-ýaşyl reňke renklenýär. Şol reňkleri aýyrmak üçin aýna massalaryna reňksizlendirijiler goşulýar. Aýna himiki we fiziki usullar bilen reňksizlendirilýär. Reňkler, aýnany dürli reňklere renkleme üçin ulanylýar. Reňkler höküminde demir birleşmeleri ulanylýar. Iş

mahanizmi boýunça malekulýar we koloroid reňklere bölünýär. Malakulýar reňkler aýna massasynyň içinde ereýär. Şeýle aýnalaryň reňki, gaýtadan gyzgyny bilen işlenende üýtgemeýär. Şu reňkler toparyna esaslanan agyr demir oksidleri (marganes, kobolt, nikel, hrom, demir, uran) girýär. Koloid reňklere kümişň, gyzylyň, misiň, selinanyň birleşmeleri girýär. Olar aýna massasy bilen garylada, onuň içinde endigan ýaýran, owunjak koloroid bölejiklere bölünýär. Dury aýnalaryň köpüsini turşy sredada gaýnadýarlar. Bu esasanam çig mal komponentlarynda saklanýan



47-nji surat. Aýnadan ýasalan gurluşyk materiallar häzirki zaman binasyna uly täsirini ýetirýär.

FeO (aýna ýaşylymytl öwürşini berýär)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  geçirmek üçin edilýär. Gaýnatmak üçin dikeldiş sredasy gerek bolan dürli reňkli aýnalaryň topary hem bar. Gaýnama ýagdaýyny kadalamak üçin aýna massasyna okslendirijiler we dikeldijiler goşulýar.

Mineral eretmesinden (daşly, şlakly) bolan materiallaryň çig maly hökmünde bazalt, diabaz, bazalt-dolomit we başga porodalar we ýene-de demir domen şlaklary ulanylýar.

Tehnologiýanyň esaslary. Aýnadan ýasalan gurluşyk materiallarynyň önümçiliginiň esasy tehnologiýa görnüşleri-gaýnatma we görnüş berme (galyplama).

Aýnanyň *gaýnamagy* dürli tipli peçlerde geçirilýär. Bölek dury aýnany, durman işleýän banna peçlerinde gaýnatýarlar. Aýna gaýnatmalaryň baş stadiýasy bar: silikat emele gelmegi (temperatura 800-900°C); aýna emele gelmegi (1100-1200°C) durlama we bulama gomogenlama (1400-1600°C); sowatma (1100-1200°C).

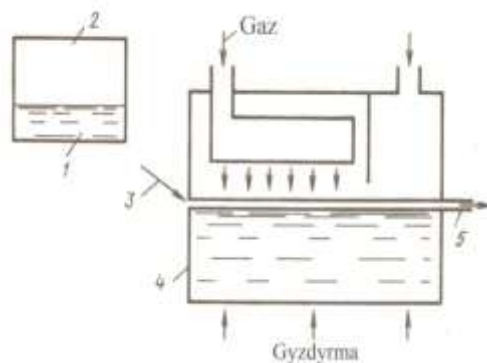
Aýna massa görnüş berme döwri wajypdyr. Gurluşyk materiallarynyň önümçiliginde, şu aşakdaky görnüş berme usullary ulanylýar: presleme, prokat, süýndirme, demir ergininde. Soňky iki usul giňden ýaýran.

Dikleýin süýndirme usulyň düzgini: aýna massasynyň lentasyny, maşynyň ballary bilen aşakdan ýokary transportirlenme. Lenta aýna massasyna ýöriteleşdirilen enjam çümdirilip (şomot gaýygy), gysylyp çykarylýar.

Float usul (48-nji surat) has peýdaly we önümçilikli. Aýnanyň lentasynyň ýüzi tekiz bolýar. Aşagy-erän demiriň çäksiz göni ýüzi bilen galtaşýandygy üçin; ýokarky: ýüzleýin dartylma sebapli.

Görnüş bermeden (galyplama) soň material ýakylyp aýrylma sezewar edilýär. Netijede, galyplamada ýüze çykýan temperatura dartgynlygy peselýär. Dartgynly içki gatlakdan tapawutlylykda daşky gatlagyň çalt sowamagynda döreýär. Daşky gatlagyň gysylmagyna, gyzan içki gatlak päsgel berýär.

Aýnanyň ýüzüni bezemek we ýörite işlemek, mehaniki we himiki usullar bilen geçirilýär. Mehaniki arassalama kesme, tekizleme (guýma), surat çekme (gawirleme) ultrases we gumakymlaýyn usul bilen işlenende, aýnanyň işlenmeýän bölümlerine, galyň kagyздan ýasalan şablon ýelmenýär. Ýylmanak däl aýnanyň ýüzi ot bilen ýylmanýar (ýokary temperaturaly ot bilen).



48-nji surat. Metalyň ergininden ýasalan aýna listleriň görnüş bermek shemasy. 1-aýna massa; 2-peçiň gaz geçiriji boşlugy; 3-akdyryş; 4-metal erginli wanna; 5-aýna lentasy.

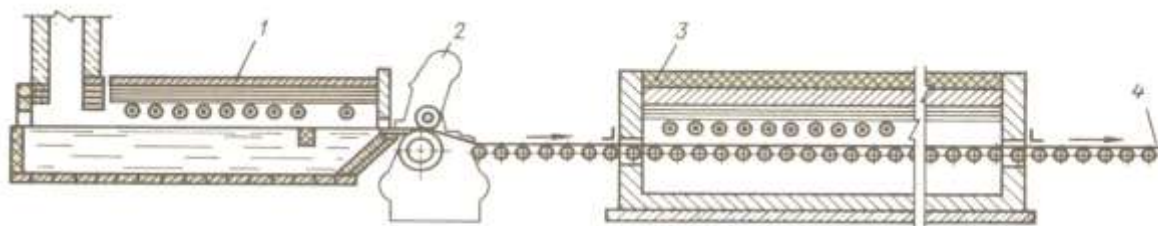
Himiki arassalama özünde ftorly wodorod bilen arassalamagy, plawik turşysynyň bugy bilen we reňk durlaýjy pastalar bilen arassalama usullary girýär. Şeýle-de himiki ýylmanaklama, aşgarlama (ýagtylyk geçirijiligi ýokarlandyrmak we «älemgoşar» oňat teswirini almak üçin we bezegleme reňkli jisimler bilen girýär.

Plawik turşysy bilen arassalananda aýnanyň ýüzüne, trafaretyň kömegi bilen eredilen parafin çalynýar. Turşylyk aýnanyň goralmanyk ýüzüni dargadýar. Belli wagtdan soň turşylyk ýuwup aýrylýar, aýna gyzdyrlandan soň parafin esgi bilen süpürüp aýrylýar.

Aýnanyň ýüzini goramak üçin keramiki reňkler, emallar, faktur sepilmeler, lýtistirlar, silikon erginler, duzlar we demir oksidler çalynýar. Aýnanyň ereme temperaturasyndan pes bolen gyzgynlyk bilen gyzdyrlanda ýüz gatlak bilen çalynan örtük ereýär.

Başga mineral eremelerden ýasalyan materiallaryň önümçiligiň tehniki proseslaryna şu aşakdaky operasiýalar girýär: çig mallary taýýarlama, otly şahtalarda şihany eretmek ( $1400-1450^{\circ}\text{C}$ ); eretmeleri sowatmak  $1250^{\circ}\text{C}$  çenli, düzümini durnuklaşdyrmak üçin, taýyn önümde çökýän ýetmezçilikleriň azalmagy üçin geçirilýär. Ýene-de çöýundan ýasalan, ýyladylan galyplara guýma; haýal sowatma (1 gije-gündiziň dowamynda), ýüzlerini we gýralaryny mehaniki arassalama. Sowadylanda emele gelýän içki dartgynlygy peseltmek üçin, ýöriteleşdirilen peçlerde-bölekleyin kristallaşdyrma (gyzartma) geçirilýär,  $800-900^{\circ}\text{C}$ -da.

Materiallara görnüş bermek statiki we merkez aýlanma guýma usullary bilen amala aşyrylýar. Süýmler önümçiliginde, meselem bazalt eretmesinden; eretme akymyny gysylan howa bilen çişirme usuly ulanylýar. Mineral pagtany taýýarlamakda; eretme wagranka ýa-da başga agregat pejinden alynýar. Wagrankadan üznüksiz alynýan eretmäniň akymyna, ýokary basyşly howanyň tasir etmegi esasynda süýmler emele gelýär. Alynan mineral süýmler, süýmler çökýän kameranyň, üznüksiz hereket edýäntorynda ýygnaýar. Bu kamera ýylylyk goraýjy matlar we plitkalar almak üçin organiki we mineral baglanşyan jisimler goşulýar. Metallurgiýa senagatyň otly-sowuk şlaklaryndan ýasalan gurluşyk materiallaryň önümçiligi örän tygşytdydyr we peýdalydyr (49-njy surat).



49-njy surat. Şlakositallyň önümçiliginiň shemasy

1-aýna gaýnadyjy peç, 2-prokat maşyny, 3-kristallizator, 4-awtomat kesiji

Aýnadan ýasalan gurluşyk materiallary iki esasy topara bölünýär: dury we dury däl material; äpişge aýnasy-reňksiz, ýylmanak ýüzli. Äpişge aýnalarynyň giňligi 250-1600; uzynlygy 250-220 mm. Agramy-massasy 1 m<sup>2</sup> aýnanyň 2-5 kg.

Galyňlygyna baglylykda äpişge aýnalaryň ölçeglerine talaplar.

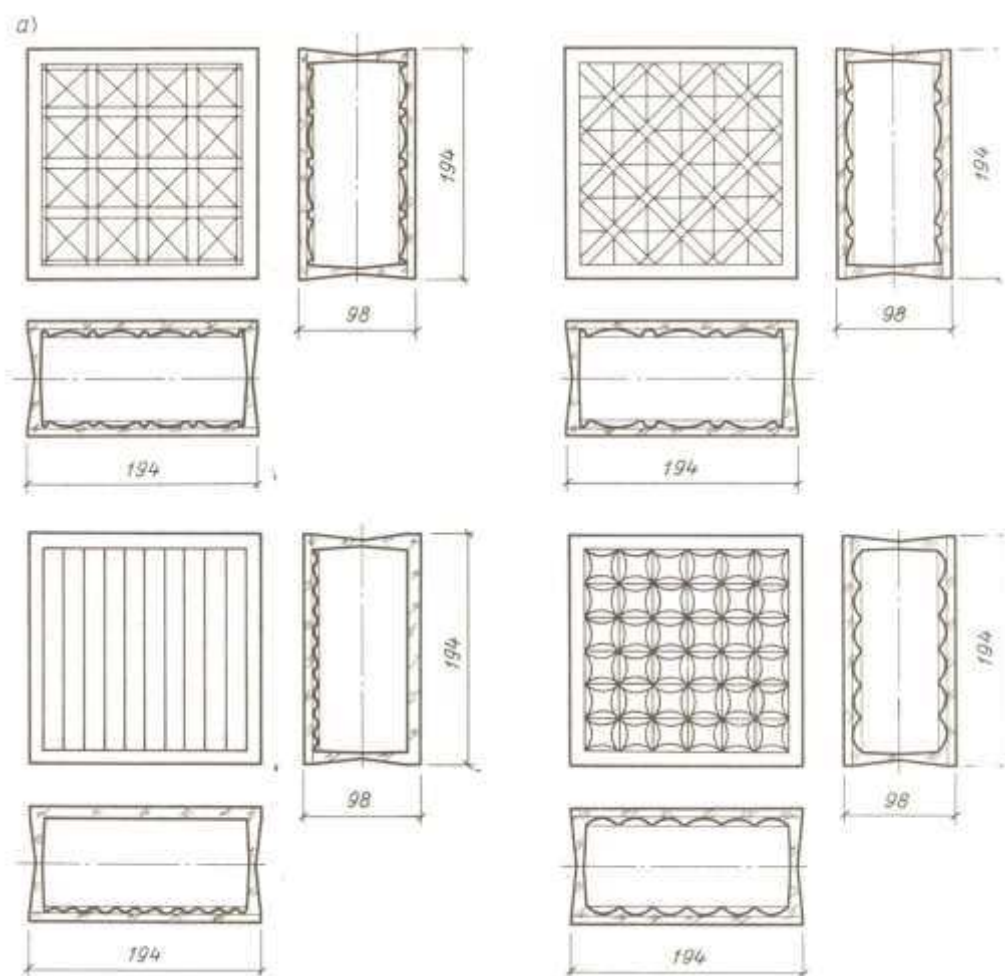
Aýnanyň galyňlygy, mm	2.....2,5.....3.....4.....5.....6
Ölçegden gyşarmalar, mm	+0,2   +0,2   ±0,2   +0,2   +0,2   +0,4
galyňlyk boýunça	-0,1   -0,1       -0,3   -0,3   -0,3
Uzynlygyna we giňligine	±2   ±2   ±2   +2;-3   +2;-3   +2;-3

## 6. 2 Nomenklatura.

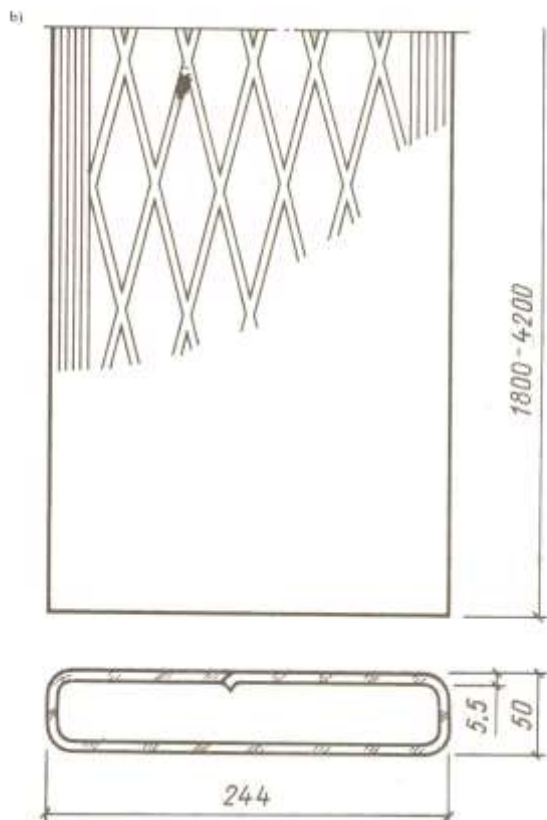
Witrina aýnasy-uly ölçegli, reňsiz, ýylmanan aýnadyr. Olaryň iň kiçi ölçegi 1700x1250 mm; iň uly ölçegi-3500x6000 mm; galyňlygy 5, 5x10 mm. Ölçeglerden gyşarma ±3, galyňlygy ±0, 5 we ±0, 4 mm ýokary bolmaly däl. Ölçegler ýokary derejeli hilli aýnalar üçin.

Nagyşly, süýt reňkli we süýt reňk-nagyşly aýnalar estetiki häsiýetleri bilen tapawutlanýar. Nagyşly aýnanyň bir ýa-da iki ýüzünde relýef surat (çuňlugy 0, 5-1, 5 mm) bar. Şeýle aýna, ýokarky waly nagyşly bolan maşynlarda çykarylýar. Ýöne nagyşly relýef başga usullar bilen hem döredilip bilýär. Nagyşly aýna reňksiz we reňkli, armirlenen we armirlenmedik, dury we bir tarapy dury däl keramiki reňk çalyňan görnüşleri bar. Dury däl, ýöne gowy ýagty geçiriji, nagyşly aýna bütinleýin бүдүр-сүдүр suratlylygy üçin ýagty gaýtadyjy häsiýeti bar. Şeýle aýnalar gapylar, goraýjy haýatlar üçin, günüň ýiti ýagtylygyndan goramak üçin ullanylýar. Dury däl reňkli aýnalar bezeg üçin ullanylýar.





50-nji (a) surat aýna öýjüklər



50-nji(b) surat. Aýna profil dörtburç kesikli

Süýt reňk-nagyşly aýna bir tarapy ýokarky agzalan usullar bilen işlenen, ýöne trafaret boýunça belli bolan surat çekilýär. Süýt reňkli aýnanyň ýüzüne gurluşyk ýelimini çalyň, gyzdysaň, süýt reňk-nagyşly aýna “aýaz”, ýagny doňan aýnanyň suraty emele gelýär. Şeýle aýnalara “metelisa” aýnasy hem degişli. Bu aýnanyň ýüzünde üýtgeşik бүдүр-сүдүр suraty bar: gezekleşýän reňkli we reňksiz bölekler. Şeýle aýnanyň galyňlygy 5 mm. Bu aýnanyň alýuminlenen ýüzli hem çykarylýar, bular ýagtylyk geçirmeýärler we jaýlaryň içini bezemeklik üçin ullanylýar. Reňkli aýna bir gatly, massada reňklenen we iki gatly (galyňlygy 1 mm bolan, reňkli gatlak ýelmenen reňksiz aýnamassasyndan ýasalan) bolup bilýär. Şeýle aýna 10 reňkli bolýar: gyzyň, gök, goýy-gök, ýaşyl, aýnasowult-ak, asman gök,

çal, süýt reňkli, sary, limon-sary. Aýnanyň galyňlygy 3-4, 5 mm. Bu aýnalary wirajlary ýasamak, vbezegli aýnalamak üçin ullanylýar.

Armirlenen aýnanyň merkezinde 0, 35-0, 45 mm diametrli ýylylyk bilen işlenen polat prowalkadan ýasalan ak reňkli demir torý bar. Aýna massasy prokat usuly bilen görnüş berme prosesinde armirlenýär. Şu ýagdaýda aýnanyň berkligi ýokarlanman, peselýär, ýöne bu aýna howply däl-döwülenden aýna döwürleri demir tor bilen saklanýar. Armirlenen aýnanyň ýüzi ýylmanak, nagyşly bolup biler, şeýle-de göni we tolkunly, reňkli we reňksiz bolýar. Armirlenen aýna äpişgeleri, gapylary (howpsyz we ýangyna durumly aýnalama gerek bolanda); bolkonlary, basgançaklary, üçekleri aýnalamak üçin ullanylýar.

Berklenen aýna ýokary mehaniki berk we gyzgyna durumly aýnadyr. Berklemeklik galyňlygy 4, 5-6, 5 mm bolan aýnany  $640^{\circ} \pm 10$  temperaturada gyzdýryp, birden sowadylýar. Sowadylma birmeňzeş ýagdaýda howa akymy bilen geçirilýär. Berkleme aýnany 5-6 esse berk edip, 2 esse gyzgyna durumlylygyny güýçlendirýär we materialyň dargama häsiýetini üýtdeýär; ownuk böleklerde gýalary tegelenen döwürler emele gelýär. Berklen aýna jemgyýetçilik binalarda, witrinalarda, bütinleýin aýnadan ýasalan gapylarda we beýleki konstruksiýalarda ullanylýar.

*Günden goraýjy* aýnalar gün şöhleleriniň we ultragyzyň şöhlelerini pes geçirijiligi bilen tapawutlanýar. Bu aýnalaryň 3 görnüşi bolýar: ýylylyksiňdiriji, demir oksidleri bilen reňklenen. Şonuň üçin günün uzyntolkunly şöhleleri aýna bilen siňdirilýär, köp bölejiklerini. Günden goraýjy aýnalary demir oksidleri bilen ýylmanan infragyzyň gün şöhleleriniň köp bölegini siňdirýän; günden goraýjy dury metal bilen örtülen; gün şöhlelerini yzyna gaýtaryjylygy ýokarlanan. Günden goraýjy aýnalarda ýylylykly günün şöhlelerini az mukdarda goýberip, görünýän gün spektoryny goýberijiligi ýokary bolýar.

Bu gurluşyk materiallary esasanam senagat we jemgyýetçilik binalarynda ullanylýar.

*Boş göwrümlü aýna bloklary* reňksiz we dürli reňkli aýnamassasynyň preslanan ýarym bloklaryny birleşdirme esasynda alynýar. Içki ýüzi ýylmanak ýa-da relýef suratly bolýar. Birleşdirme prosesinde blokyň içinde howanyň bölekleyin-howanyň dyklyzlygy peselýär we ýylylykdan goraýyş häsiýetleri güýçlenýär. Bloklar dörtburç, göniburç görnüşlerinde bolýar, şol sanda gyşyk burçly. Bloklaryň agramy 2, 4 we 4, 3 kg.

Aýna bloklary daşky goraýyş diwarlary senagat we raýat jaý gurluşygynda ullanylýar.

*Aýna bölekler*, galyňladylan, berklenen aýnadan ýasalýar we jemgyýetçilik binalarynda gapylar üçin ullanylýar. Aýnaböleklerini gyraly we berklemen üçin gerek bolan deşikler bilen çykarylýar. Gapylar üçin aýna bölekleri ýylmanan we ýylmanmadyk, dury we şöhleýaýradyjy (nagyşly) ýa-da reňksiz dürli reňkli bolýar.

Aýnapaketler iki ýa-da birnäçe aýnalaryň birikdirilmesi esasynda alynýar. Iki aýnanyň arasynda howa bilen doldurylan gatlak emele gelýär. Taýýarlanyş usuly boýunça ýelmenen, seplesdirilen we eretme bilen birikdirilen aýnapaketlar tapawutlandyrylýar. Ullanyş usullary boýunça äpişge, witrina berklenen, ýylylyk siňdiriji aýnalara bölünýär.

Galyndan geçen Aýnalaryň meýdany 5 m<sup>2</sup> barabar, aýnalaryň arasy 15-20 mm. Aýnapaketlar pes ýylylykgeçirijilik, oňat sesläýjy häsiýeti bilen tapawutlandyrylýar. Olar doňmaýarlar we howa 20°C bolanda buglanmaýarlar. Kāwagt boşluklar keçe ýa-da aýna süýmden ýasalan dokma bilen doldurylýar. Aýnapaketlar äpişgeler, witrinalar üçin ullanylýar.

Gurluşyk aýnalary prokat enjamlarynda dürli reňkli we reňksiz aýnadan üznüksiz profil-uzaldylan guty materialyndan ýa-da şweller bilen bölünen, ýylmanak ýa-da nagyşly ýüzli materialdan ýasalýar. Aýnaprofilit keramiki tor bilen armirlenýär. Gutulaýyn bölünen aýnaprofilitiň maksimal uzynlygy 5 mm, şwellirlenen-7 mm. Bölünmäniň ölçegleri dürli bolup bilýär: meselem 250x50 mm, aýnanyň galyňlygy 5, 5 mm.

Aýnaprofilitden ýasalan goraýjy konstruksiýalary dik görnüşinde gurnalyp, birikdirme tikiplerini gatamaýan mastik bilen ýapylýar. Gutulaýyn profilitden ýasalan diwarlar ýumşak ýagtylyk berip ýokary ses saklaýjylygy bilen tapawutlandyrylýar.

Profil aýnasy ýagtylyk geçirmeýän konstruksiýalar, ýagny üçekler özbaşdak göteriji diwarlar üçin ullanylýar.

*Köp gatlakly* aýna bir we birnäçe aýnalary organiki pilimer materiallaryndan ýasalan dury perdeler bilen ýelmenýär. Esasanam 2 sany aýna ýelmenýär, 3-nji gatlak plýonka bolýar. Şonuň üçin bu materialyň ady tripleks.

Berk elastik plýonka köp gatly aýnanyň daşky mehaniki täsirlere bolan garşylygy güýçlendirýär. Önüm döwürlen mahalynda döwür aýna bölejikleri daş töwerege ýaýramaýarlar, olar perdeler ýelmeşip galýar, şonuň üçin bu aýna zyýansyz we döwür aýna bölejiksiz.

Köpgatly aýnalar gapylar üçin we goragyş konstruksiýalar üçin ullanylýar.

**Dury däl materiallar.** Aýnadan ýasalan *haly-mozaika* we *garaňkylanan aýnadan* ýasalan *plitkalar*, erän aýna massalaryny preslemek usuly bilen alynýar. *Emallanan* plitkalar köplenç äpişge aýnalarynyň galyndyrylandan ýasalýar. Olar berlen ölçegleri boýunça kesilýär we tarapyndan emal gatlagy çalynyp, gyzdýrylyp ýelmenilýär.

Aýratyn haly-mozaika plitkalary kagyz esaslara ýelmenip uly ölçegli materiallar alynýar. Bir plitkanyň ölçegi 21x21x4, 5 mm. Plitkalar ak we dürli reňkde, şeýle hem ýylmanak we relýef suratly görnüşinde çykarylýar.

Garaňkylanan aýnadan ýasalan plitkalar dörburç ýa-da göniburç görnüşinde bolup, 100x100, 120x60 ölçegli, galyňlygy 5-9 mm bolup bilýär. Olar ýylmanak we relýef fakturaly bolup, ýaşylymytyl öwüşginli süýt reňde bolýarlar.

Emally plitkalar dörburç bolup, ölçegi 150x100, 150x75 mm bolýar, galyňlygy 3-9 mm. Gatlagyň galyňlygy 0, 1-0, 5 mm bolan emal plitkalaryň dury dældigini üpjün edýär. Plitkalar birnäçe reňkli bolup bilýär.

Haly-mozaika we garaňkyladylan aýnadan ýasalan plitkalar daşky we içki diwarlary owadanlamak üçin ullanylýar.

*Stemolit*-içki tarapy keramiki reňk bilen reňklenen tekiz aýnadyr. Aýna ýylylyk bilen işlenýär, şonda reňkiň berklenmegi we aýnanyň berkitmegi bolup geçýär. Stemolityň ölçegi 900x400-den kiçi we 2400x1200 mm-den uly bolmaly däl, galyňlygy 5-7, 5 mm. Şeýle bezeg beriji aýna 27 reňkli görnüşde çykarylýar we bezeg işleri üçin ullanylýar.

*Smalta*-galyňlygy 10 mm bolan, dogry däl görnüşli, goýy, dürli reňkli aýnadyr. Aýna, aýna massasyny guýma we presleme usuly bilen alynýar. Bu smalta mozaik panosy we bezeg üçin ullanylýar.

*Marblit*-tekiz göniburç ýa-da dötburç görnüşli ýüz tarapy ýylmanan we içki tarapy riflenen plitalar görnüşindäki materialdyr. Marblityň iki görnüşü bar: aýnamramor we bezeg marblit.

Aýnamramor plitalarynyň ölçegi dürlidir: uzynlygy we giňligi boýunça 300 mm-den uly däl, galyňlygy 8-25 mm bolup, olar ak, gök, asman gök, ýaşyl, süýt reňkde öndürilýär we mermer suratly bolup bilýär.

Bezeg marblityň galyňlygy 5-12 mm, reňki goýy-ýaşyl, gara bolýar. Ýene-de onuň ýüzünde we içinde doňdurmalary bar. olar ýagtylykda owadan ýylpyldap üýtgeşik bezeg efektini döredýärler.

Marblit binalaryň içiniň we daşynyň bezegi üçin ullanylýar.

*Aýnakeramzit*-odadözümlü galyplarda alynýar. Olar aýnanyň granullaryndan we kremnezem we başga goşundylar garylan. Aýnakremnezityň plitalary dürli ölçegli bolýar, galyňlygy 15 we 20 mm. Ýüz tekizligi ýylmanan dürli reňkde we däne görnüşli suratly. Içki ýüzi ýylmanak däl.

Aýnakeramzit diwarlaryň, pollaryň, kolonnalaryň içki we daşky bezegi üçin ullanylýar.

Aýnakeramzitden çeperçilik bezeg fragmentleri ýasalýar, olar diňe bezeg üçin däl, eýsem çeperçilik kompozisiýasy we çeperçilik sungatynda ullanylýar.

Şlakokristal-dykyz ýuka däneli materialdyr. Ol ýörite goşundylar we demir şlaklaryň gatan eretmesidir. Metal galyplanandan soň termogyzgynlyk bilen işlenilýär.

Şlakokristaldan ýasalan plitlar dörtburçluk we göniburç bolup uzunlygy 3000 çenli, giňligi 1500 çenli, galyňlygy 6-15 mm bolýar. Ýüz tekizligi dik, gara we goýy çal reňkde, ýylmanak. Ýüz tekizligini reňklemek üçin silikat reňkler ullanylýar we termogyzgynlyk bilen berkidilýär.

Şlakokristal binalaryň içki we daşky bezegi, pollar üçin we ýol gurluşygynda ullanylýar.

*Köpürjikli aýna*-ýokary öýjükli material (öýjüklilik 94%): aýna döwürleri üçin paraşogynyň we gaz emelegetiriji bilen eremeği netijesinde emele gelýär. Bu material blok we plita görnüşinde ullanylýar; esasanam diwar ýylylyksaklaýjylygy üçin üçekler, ýylylyk ulgamynda ullanylýar. Dürli reňkli köpürjikli aýna akustik we bezeg material derejesinde ullanylýar.

*Aýna süýmlerinden* ýasalan gurluşyk materiallar plita görnüşinde çykaryklýar. Plitalaryň uzynlygy 1500 çenli, giňligi 1000 çenli we galyňlygy 50-80 mm bolýar. Olar senagat, jemgyýetçilik we ýaşayş binalarynda ýylylyk saklaýjy konstruksiýalarda ullanylýar. Köpgatly materiallar galyňlygy 50-100 mm bolup, has ýuka aýna süýmlerinden ýasalyp, örän güýçli sessiňdiriji materialdyr.

*Mineral pagtalardan* ýasalan gurluşyk materiallar plitalar we düşekje görnüşinde çykarylýp, ýylylyk goraýjylygy üçin ullanylýar. Mineral pagta diametri 5-15 mm bolan ýuka süýmdir.

Mineral pagtanyň esasynda sessiňdiriji materialdyr. Krahmal bilen baglanşdyrylan mineral pagtanyň granullaryndan ýasalan plitalar “akmigran”, “akminit”. Olaryň ölçegi 300x300x20 mm, ýüz tekizligi aýyk öýjükli we boşluk lydyr.

Domen şlakanyň eretmesinden (çalt sowadylandan soň) şlak pemza (termozit) alynýar we ýeňil beton üçin öýjükli dolduruýy bolup hyzmat edýär.

Daş eretmelerden plitalar, plitkalar, guýulan daş (bruslanan) alynýar we ýokary berkligi, uzakömürliligi we korroziýa ýokary durumlulugy bilen tapawutlanýar.

### 6. 3. Häsiýetler.

Aýnadan ýasalan gurluşyk materiallaryň ulanyş-tehniki häsiýetleri, esasanam olaryň düzümine, gurluşyna baglydyr. Gurluşykda dogry göwrüm tory bolman izoberkligi ýokary.

Ýönekeý äpişge aýnanyň dykzlygy 2500; armirlenen aýnanyň dykzlygy bolsa  $2600 \text{ kg/m}^3$ . Ýokary dykzlylykly bolup äpişge aýnasy sesi gowy geçirýär. Şonuň üçin aýna binalary daşky seslerden goramaýar.

Ýönekeý aýnanyň ýylylyk geçirijiligi  $100^\circ\text{C}$ -da 0, 4-0, 82 Wt ( $\text{m}^\circ\text{C}$ ). Aşgar oksidlerini saklaýan aýnalar pes ýylylyk geçirijilidir. Köpürjüklü aýnanyň ýylylyk geçirijiligi 0, 045-0, 058 Wt( $\text{m}^\circ\text{C}$ ). Pes ýylylyk geçirijiligi üçin, aýna gyzdyrylanda we sowadylanda uly temperaturaly tepawut emele gelýär, bu öz gezeginde uly çekiji dartgynlygy emele getirýär we aýna jaýrylýar.

Gurluşyk aýnanyň karroziýa durumlylygy ýokarydyr we himiki düzümine baglydyr. Düzüminde kremniziýanyň köpelmegi aýnanyň agressiw sredalarda durumlylygyny güýçlendirýär, aşgar oksidler bolsa durumlulygyny peseldýär.

Tagta görnüşli aýnadan ýasalan gurluşyk materiallary ýokary çakli berkdir gysylanda-1250 Mpa çenli. Ýöne gurluşynda mikro ýetmezçilikler bolandygy sebäpli çekilende we epilende berklik çägi peselýär, 15-20 gzek.

Aýnadan ýasalan materiallarda plastiki deformasiýalar ýok.

Goşmaça ýylylyk bilen işlenilenden soň aýnanyň berkligi ýokarlanýar. Aýnadan ýasalan dury materiallaryň optiki häsiýetleri olaryň ulanyş funksiýalaryny görkezýär. Aýnany beýleki gurluşyk materiallardan tapawutlandyrylan häsiýetleri: ýagtylyk geçirijiligi, siňdirmе we yzyna gaýtarma. Eger-de aýnanyň ýüzüne daşdan ýagtylygyň akymyny  $I_0$  diýip bellesek, aánadan geçýän, siňdirilýän we yzyna gaýtarylýan ýagtylyk akymlyry  $I_{yzynagaýtarma}$ ;  $I_{siňdirmе}$ ;  $I_{geçirme}$  bolsa onda, şu deňlik dogrydyr.

$$I_0 = I_{yzynagaýtarma} + I_{siňdirmе} + I_{geçirme}$$

Ýagtylyk geçirijilik T, siňdirmе A we yzyna gaýtarma R birliklerde we göterimlerde bellenilýär. Şu aşakdaky formula bilen ölçenilýär:

$$T = \text{geçirme} / I_{0i} \quad R = I_{yzynagaýtarma} / I_0$$

Ýatlanan optiki häsiýetleriniň görkezijileriniň hersi tolkunýň uzynlygyna bagly. Äpişge, witrina we beýleki reňksiz aýnalar T ähmiýeti bilen tapawutlanýar, Birlige ýakyn (82-92%) we az ähmiýeti A we R bilen. Aýnanyň göze görünýän we görünmeýän şöhleleri geçirmekligi belli bir kanuna baglydyr. Kanun siňdirmäniň we yzyna gaýtarmanyň koeffisienti bilen, materialyň galyňlygy we reňkleýji goşundylaryň konsentrasiýasy bilen bagly. Yzyna gaýtarmanyň koeffisienti ýagtylyk akymynyň we aşak düşýän burçuna we aýnada döwürlesine bagly.

Ýagtylygyň siňdirilmegi, antiki dykzlygyň we siňdirmäniň koeffisienti bilen bellenilýär. şeýle-de aýnanyň galyňlygy we reňkleýji goşundylary bilen bagly.

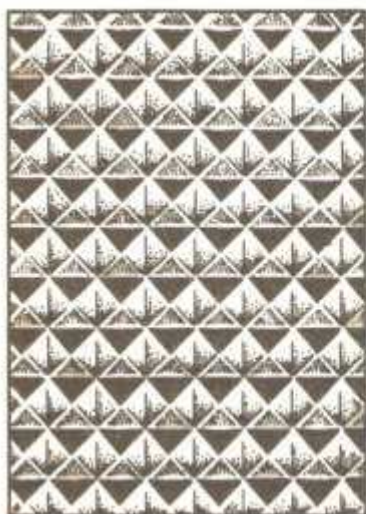
Aýnanyň optiki häsiýetleri himiki düzümler bilen bagly. Şeýle ýylylyk goraýjy aýnalar ýasalanda, olaryň düzüminde FeO bellimöçberi goşulýar. Aýnanyň



düzümine girýän elementleriň atom massalarynyň ýokarlanmagy, aýnanyň kese şöhlelerini siňdirilmegini ýokarlandyrýar. Kesetolkunly şöhlelere: reňklenen,

ultramawy, gamma-şöhleler girýär.

Estetiki häsiýetler: aýnadan ýasalan gurluşyk materiallarynyň estetiki häsiýetleri örän giň çäkli. Ýagtylyk geçirijilik, siňdirmek we yzyna gaýtarmaklyk, ýagtylygyň tolkunlarynyň uzynlygyna bagly. Şu baglylyk, şeýle-de aýnanyň optiki häsiýetleriniň dürliligi, aýna ýagtylanda dürli reňkli effektlarynyň döremegine mümkinçilik berýär. Malekulýar we koloroid reňkleri ulanyp, dürli reňkli we öwürşginli, reňklenen, dury aýnalary ýasap bolýar. Reňkli aýnalary başga-da galyplama presesinde, ýönekeýäpişge aýnanyň gatlagyna reňkli ýa-da dury gatlak çalnanda, ýa-da aýnanyň ýüzüne reňkli demir-oksidi plýonka çalnanda ulnylýar.



51-nji surat. Nagyşly aýnalaryň ýüzündäki relýef suratlaryň dürli görnüşleri

Galyplamanyň baryşynda tagtaly we başga aýnalar, dürli fakturaly we suratly aýnalar alynýar. Aýnadan ýasalan gurluşyk materiallarynyň estetiki häsiýetlerine baha berlende olaryň görnüşi ölçegi we ýetmezçilikleri göz önünde tutulýar. Aýnanyň ýetmezçiliklerine dury, dury däl köpürjüklər, başga göwrümlilik, dargamaýan goşundylar, sypjyryklar, döwürmeler, çyzyklylyk girýär. Meselem: çyzyklylyk-süýndirme bilen görnüş berlende emele gelýär. Şu ýetmezçilikli aýnadan surata seredeniňde, surat nädogry görünýär: Çyzygyň ýanynda surat çyzylan, çyzyklylygyň derejesi aýnadan seredeniňde nädogry ululygy görkezmeýän burçuň ölçegi bilen ölçenýär. Burç görnüş şöhlesi we tagtanyň tekizliginiň esasynda emele gelýär. Burç kiçi bolsa, aýnanyň hili ýokary bolýar. Apişge aýnasyndan etalon “kerpiç” diwarlarynyň liniýasyna deredeniňde  $90^\circ$  burçda, nädogrylylyk rugsat berilmeýär, ýokary hilli aýna üçin  $60^\circ$  burçda.

Aýnadan ýasalan gurluşyk materiallarynyň estetiki häsiýetlerine baha berlende belli ölçeýji enjamlar (lineýkalar, mikrometrler, burçlar) ulanylýar we belli bolan araçäkden etalonlar bilen deňeşdirip ulanylýar

Witrinalaryň estetiki häsiýetlerine baha berlende olaryň ýasalyş usulyny göz önünde tutuýarlar. Gurşun galybynda bezeg aýna taýýarlananda ýörite taýýarlanan, dury aýnanyň dürli ölçegli we reňkli bölekleri ulanylýar. Binagär ýa-da suratçy gerek bolan ölçegli kardony taýýarlaýar, galyby we berkitmeleri göz önünde tutup. Her bir enjamalryň öz belgisi bolýar, kartonyň ýüzünden halka aýrylýar we şoňa görä şablonlar kesilýär. Şablonlary kesmek üçin ulanylýan pyçagyň iki parallel jöwheri bar. olaryň arasy: aýna kesijiniň galyňlygy goşulan galybyň wetikal giňligine deň. belgilenen şablonlar boýunça dürli reňkli aýnanyň bölekleri kesilýär. Witranyň montajy, aşakdan ýagtylanýan, dury gapakly stolda geçirilýär. aýna bölekleri, gerekli bolan düzgün boýunça ýerleşdirilýär, olaryň arasynda galyp ýerleşdirilýär we pyçagyň aşagy bilen ýazylýar we birleşdirilýär. Gurşun lentanyň garyndysyndaky aýna böleklerini ýörite mastik çalynýar. Witranyň kondensatory polat şweller bilen aýlanylýar we burçlary birikdirilýär. Uly ölçegli witralar üçin gaty sterjinler gerek. Witranyň göteriji ramasyny diwara berkidýärler.

## **7. Metal gurluşyk materiallar.**

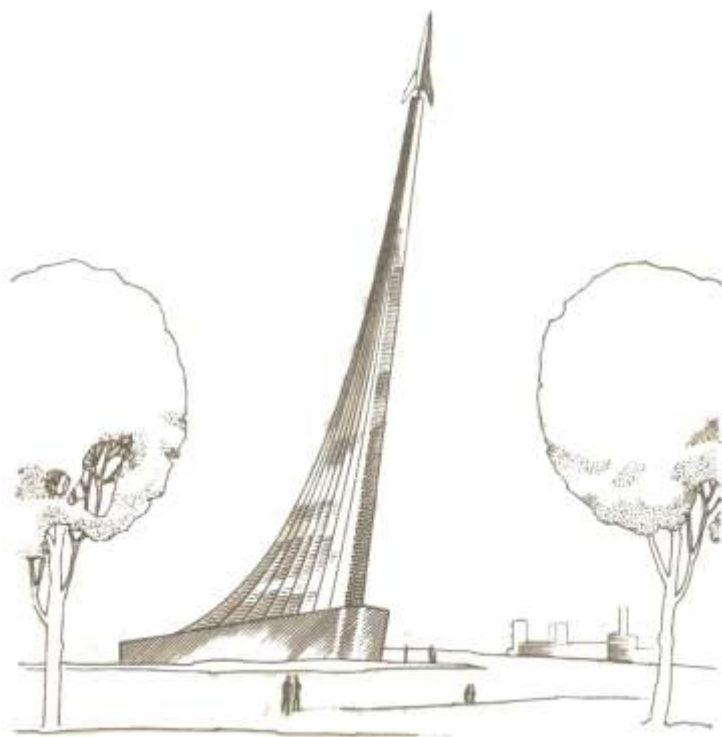
Himiki elementlerden ybarat hem-de elektro we ýylylyk geçirijiligi, ýalpyldowykly hem-de gatylygy bilen tapawutlanýan materiallara metallar diýilýär. Metallardan ýasalan gurluşyk materiallar häzirki zamanyň binagärliginde bezeg üçin ullanylýar, olaryň berkligi üçin olar uly binalaryň konstruksiýasynda ulanylýar. Gurluşykda ulanylýan metallar 2 esasy topara bölünýär: gara hem reňkli. Gara metallara çöýün we polat degişli. Reňkli metallara alýuminiý, mis, sink, gurşun, olowo, nikel, titan, wolfram, wanadiý degişli.

### **7. 1. Önümçiligiň esaslary.**

**Çig mal.** Metallar esasy dagdan gazylyp alynýan çig mallardan alynýar. Reňkli metallar dagdan gazylyp alynýan Çigmallarda örän az. Gazylyp alynýan demirlerde metallaryň göterimi 70 deňdir. Köplenç metal önümçiliginde gyzyly, goňur, magnitly we şpatly demirlikler ullanylýar. Gazylyp alynýan Çigmallarda, demirden başga, boş parodalar bar. Olaryň düzüminde dürli tebigy-himiki



*52-nji surat. Monrealdaky sergide ýerleşdirilen metal konstruksiýanyň shemasy. Keseleyin kesilen.*



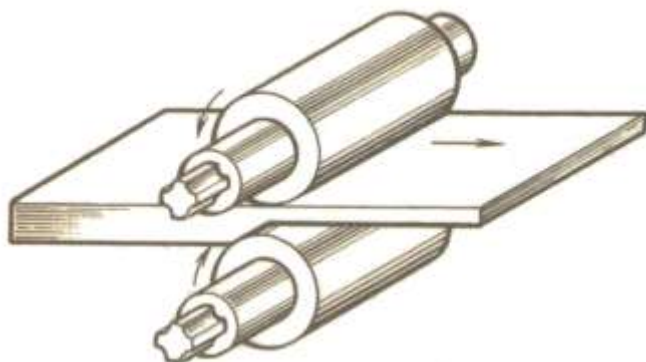
53-nji surat. Moskwa şäherindäki kosmosa uçanlaryň hatyrasyna bina edilen monument

birleşmeler we şol sanda seranyň we fosforyň zyýanly garyndylary bar. Alýumin Çigmallary köplenç oksitler bolup, 50-60 % alýumini oksidini saklaýarlar. **Tehnologiýanyň esaslary.** Demir gurluşyk materiallarynyň öndürilişigindäki esasy tehnologik operasiýalar: Çigmanyň arassalanmagy, eredilmegi we forma berilmegi. Çigmany arassalamak ownatmakdan, ýuwmakdan we demir Çigmany baýlaşdyrmakdan durýar. Çoýunyň öndürilişinde demir Çigmaldan başga aglamerat, ýagny Çigmanyň we hekiň gaýnadylmagy, ýene-de flýuslar (hek ýa-da dolamit)

ullanylyar. Şu goşundylar, domma peçlerinde geçirilýän öndüriliş prosessiniň peýdalylygyny güýçlendirýär. Domma peçleri: boýy 30 metra çenli we göwrümi 5000 m<sup>3</sup> bolan dik şahtalardyr. Ýangyç hökmünde koks ullanylyar. Çigmany, aglameraty, koksý we flýusy domma pejine gatgatlap guýulýar, ol gatlar ýuwaş-ýuwaşdan öz agramynyň täsiri astynda aşak çökýärler. Koksýň ýanmagyny, 6000-9000 C temperaturaly howa gyzdyryjylarda gyzdyrylan howa bilen saklanýar. Ýangyda emele gelýän uglerodyň oksidy, oksidlardan arassa demiri emele getirýär we birlikde saklanýan marganesy, kükürdi, fosfory we kremnini boşatýar. Tazededen emele gelen demir uglerodyň oksidy bilen bölekleyin garyşyp demiriň karbidyny emele getirýär. Demiri ugleroddan doýurmak prosessiň netijesinde, çoýunyň düzümindäki uglerod 3-4 % ýokarlanýar. Emele gelen çoýun ereýär we pejiň aşaky bölegine akýar. Ýokary erginli çoýunlar eredilýär (erginligi 80-90 %), olar polady öndürmekde we çal çoýuny öndürmekde ullanylyar. Polat öndürilişiniň esasy usullary – kislorod–konwerterli, marten we elektro eredijilik. Konwertorly polady, polat futer gaplarynda (konwertorlarda) alynýar. Konwertorlaryň ýylda 4. 5 mln tonna berijilik güýji bolup, göwrümi 100-350 tonna barabardyr. Konwertor poladyny, suwuk çoýuny kislorody kömürturşy gaz bilen garyp alynýar. Şu usul ýokary öndürilijligi sebäpli giňden ýaýrandyr, eretmek prosesi 30 minutdan uzaga çekmeýär. Marten peçlerinde polady, ýokary erginligi çoýundan we polat galyndylaryndan eredip alýarlar. Ýangyç edip gyzdyrylan howa-gaz garyndysy ullanylyar. Gerekmejek bolan



oksidlenen garyndylar şlak görnüşine geçirilýär. Marten peçleriniň göwrümi 500-800 tonna, güýçliligi 1 mln tonna demir ýylda; polady eretmeklik 4-8 sagadyň dowamynda. Elektrik peçlerde (induksion, elektron-şöhle) esasanam ýokary hilli ýöriteleşdirilen polat eredilýär. Göwrümi 400 tonna barabar bolan agregatlar gaty şyhtany, polat döwürlerini şeýle-de konwertatorlardan we marten peçlerinden



çykan sowuk polady täzedan işleýärler. Türkmenistanda elektro peçlerde ýokary berkligi bolan metalyň 80% golaýy eredilýär. Elektro energiýanyň köp harç edilýäni sebäpli. Elektro eredilme usuly az ullanylýar. Gurluşykda giňden ulanylýan reňkli metal-alýuminanyň alynmagynyň tehnologiýasynyň esaslary,

54-nji surat. Metal prokatyň shemasy.

alýuminiý çig mallaryndan alýuminiý oksidini bölüp çykarmaklyk bilen baglydyr. Alýuminiý oksidi aşgar, kislota, elektrohimiýa ýa-da kombinirlenen usullar bilen alynýar; arassa alýuminany alýuminiý oksidiniň elektrolizy esasynda almak (ýöriteleşdirilen elektroliz görnüşlerinde) we metaly zyýanly garyndylardan arassalamak (rafinirlmek). Elektrolit çökdürme usuly bilen başga reňkli metallar alynýar we rafinirlenýär: eretmäni çökdürüp magniý alynýar, suw erginlerinden mis, sink, nikel alynýar. Metal gurluşyk materiallaryny we ýörite ugurly önümleri görnüş berilýän stadiýada alynýar. Eredilen metaldan (çöýün, polat, misiň erginleri) guýma prosesinde dürli ölçegli we görnüşli önümler alynýar. Prokat usuly bilen polatdan ýasalan gurluşyk materiallarynyň köp bölegini we reňkli metallardan ýasalan sim alynýar. Pres usuly bilen relýef bezeg materiallary alynýar. Basyş astynda görnüş bermek usuly bilen ýöriteleşdirilen material we reňkli metaldan turbalar alynýar. Bu usulda metal matrisanyň deşiginden ýokary basyş bilen gysylyp çykarylýar.

Termiki, himiki-termiki we başga ýörite arassalamak bilen düzümini üýtgetmek we metalyň mehaniki häsiýetlerini, ýagny berkligini, gatylygyny, gazanylýar. Gerek bolan häsiýetleri gowlaşdyrmak, metaly göz önünde tutulan düzgün boýunça gyzdyrmak we sowatmak bilen üpjün edilýär. Meselem: gyzgyn bilen işlemeklik poladyň düzümini üýtgedýär. Ýüz tarapyňy owadanlamak we goramak üçin renkler we laklar ullanylýar.

## 7. 2 Nomenklatura

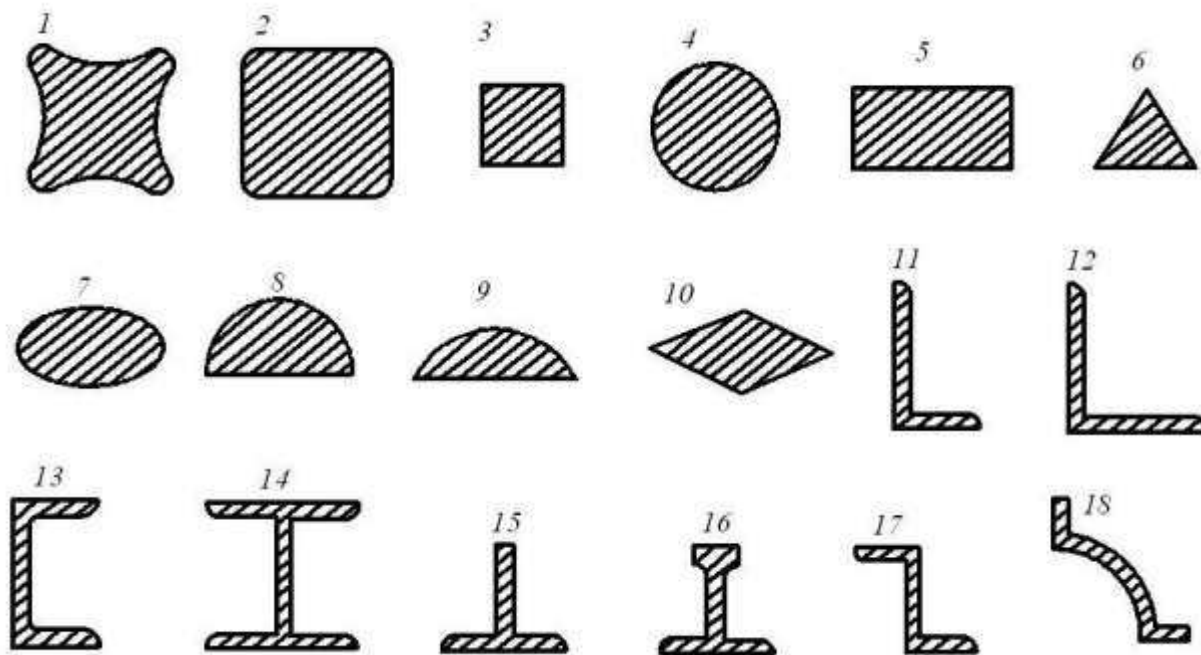
Metal gurluşyk materiallary demir we uglerodyň, alýuminiýiň, misiň birleşmelerinden ybarat. Çöýündan ýasalan gurluşyk materiallary: kolonnalaryň daýanç bölegi (ýassyklar), túbinklardyr-tunelleriň depesini berkidýän, turbalar,

radiatorlar. Materiallaryň sanawy az sebäbi çöýunuň ýetmezçilileri bar: ýokary ýygjamlylyk. Gurluşykda çöýundan ýasalan materiallar örän az ullanylýar. da polatdan ýasalan materiallar örän kän ullanylýar. Esasan uglerodly polat ullanylýar. Ligirlenen polat berklediji elementleriň (nikel, kobalt, hrom) hasabyna örän berkdir. Gurluşyk materiallaryny öndürilişinde A topardan ýönekeý hilli uglerod polady ullanylýar, ST0, ST1, ST2, ST3, ST4, ST5, ST6, ST7. Setirleriniň ýokarlanşyna görä uglerodyň derejesi hem ýokarlanýar, şeýle hem gatylygy, berkligi ýokarlanýar, ýöne çeýeligi peselýär.

Polat gurluşyk materiallarynyň belgiliginde dürli profiller, turbalar beton üçin armaturlar, montaj düwünleri girýär. Ölçeği görkezilen prokat materiallarynyň hasabyna prokатыň sortamenty diýilýär. Ol 3 topara bölünýär: sortly prokat, metalyň gyzgyn prokatdan soňky önümi, durşuna we bölekleýin kesilen, tagtaly prokat we turbalar. **Galyndan geçilýän** Prokатыň sortamenty gurluşyk üçin bellen görnüşü giňelýär we täzelenýär. Dürli kesilen profiller ulanylýar. Olaryň görnüşlerini, olaryň alynýş usuly bilen baglanyşdyrylýar. **Galyndan geçilýän** Prokat usuly bilen alnan profiller köp möçberde ulanylýar.

Şeýle, köp konstruksiýalarda burçly profilleri, ýukadiwarly, turba görnüşli profillere çalşylmagy, metalyň çykdaýjysyny peselýär. Dürli sortamentli, egredilen profilleri girizmeklik, metal konstruksiýalaryň agramyny peseldýär, ýöne olaryň berkligini we ygtybarlygyny ýokarlandyrýar. Çylşyrymly polat profilleri, üznüksiz guýma we pressleme usullary bilen alynýar.

Tagtalaýyn polat-60mm galyňlykda çykarylýar; ýukalistly we sinklenen poladyň galyňlygy 0, 4-0, 8mm. Listleýin polat tolkunly, riflenen we ýylmanak ýüzli çykarylýar (57-nji surat).



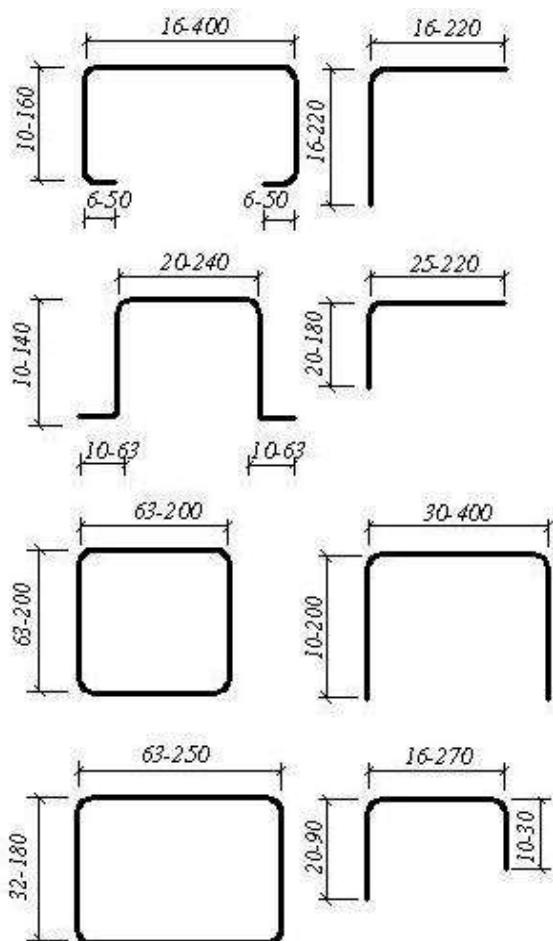
55-nji surat. Polat profilleriň görnüşleri

1-Blýums, 2-tegeleklenen burçly dörtburç, 3- dörtburç, 4-tegelek, 5-çyzyklaýyn, 6-üçburç, 7-owal, 8-ýarym tegelek, 9-segment görnüşli, 10-romb görnüşli, 11-çüňkleýin deň däl gapdally, 12-çüňkleýin deň gapdally, 13-şweller, 14-iki tawrly, 15-tawrly, 16-rels görnüşli, 17-z görnüşli, 18-kolonna üçin.

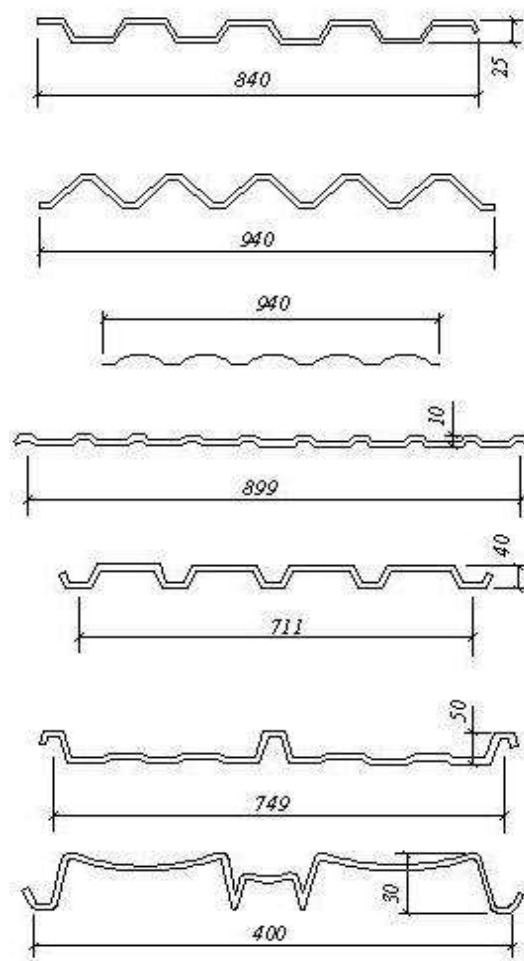
Demirbeton önümler üçin polatdan ýasalan armatura sterjen we demir ýüp görnüşlere bölünýär. Olardan kanatlar, süýümler, karkas we torlar ýasalýar. Armatura betonyň egrelýän we süýndirilýän güýçleriň täsir edýän ýerlerinde ýerleşdirilýär, Şonuň üçin armatura, mehaniki we gyzgyn bilen işlenen örän berk polatdan ýasalýar.

Alýumin eretmelerden ýasalan materiallaryň toparyna dürli görnüşli profiller we listler girýär (59-njy surat).

Gurluşykda köplenç alýumin eretmeden ýasalan profiller, köp mukdarda ulanylýar. Profiller, ýokary basyş bilen gaplama (üznüksiz gysyp çykarma) usuly



56-njy surat. Senagat jaýlarynyň egredilen polat profilleriniň görnüşleri (polat ST3, 2 mm galyklykda)

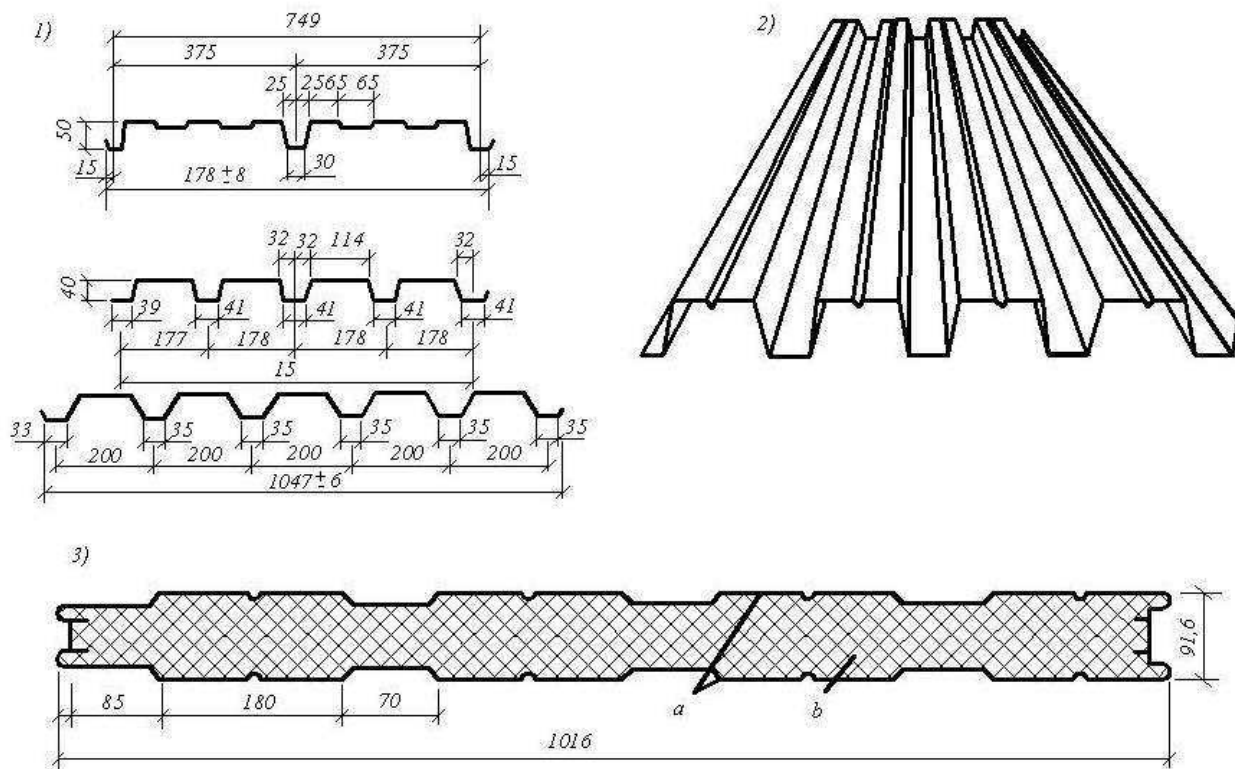


57-njy surat. Polatdan sinklenen listleriň profilleri

bilen ýasalýar. Olaryň sortamentinde 15 müň önüm bar.

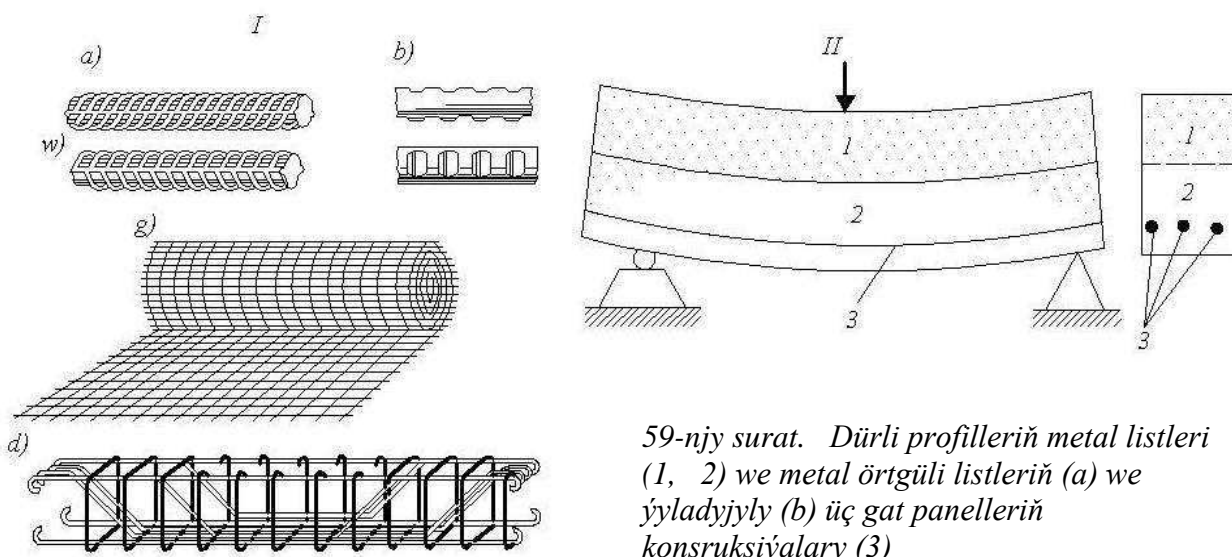
Alýumin eretmesinden ýasalan kese kesilen profilleriň ölçeglerine, görnüşine we eretmäniň hiline baglylykda göreriji we goraýjy konstruksiýalar, apişgeler, asma üçekler üçin ulanylýar. Listeriň önümçiliginde üznüksiz guýma we ini 1, 6m bolan lentanyň prokaty bilen baglanyşdyrylýar. Goraýjy konstruksiýalarda ulanylýan panellaryň ýüzini berkitmek üçin profiller we göni listler ulanylýar.





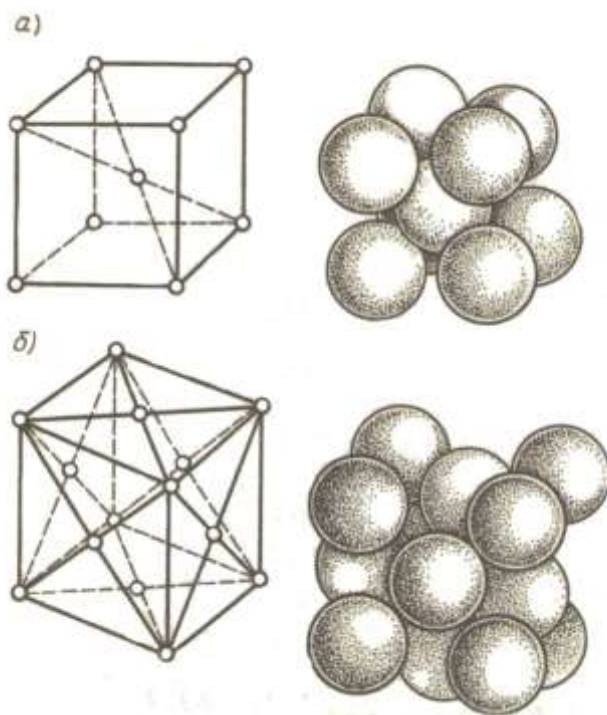
58-njy surat. beton üçin polat armatur (I) we beton balkalaryň armirlenen shemasy (II)  
a, b-profilň gyzdrylyp tovlanan sterženi, w-sowadylyp çekilen profillenen sim, g-gözenek,  
d-karkas, 1-gysylan meýdan, 2-giňeldilen meýdan,  
3-armatura.

Reňkli metallardan ýasalan gurluşyk materiallaryň topary, ýokary bahalydylygy sebäpli, az möçberde. Ýöne sinkden ýasalan materiallar goramak üçin ulanylýan çalmalarda, gurşun bolsa konstruksiýalaryň elementleriniň birleşýän ýerlerini doly gaplamak üçin ulanylýar.



### 7. 3. Häsiýetleri

Metal materiallaryň ulanyş-tehniki häsiýetleri, olaryň üýtgeşik gurluşy bilen kesgitlenýär. Öňi bilen olaryň ýönekeýligini bellemeli. Hemme metallaryň we eretmeleriň atomlary, gaty bolan ýagdaýda, düzgün boýunça ýerleşip, dogry, kristall tor emele getirýär (60-njy surat). Tehniki metallar we eretmeler polikristal göwredir. Bu göwre dürli gönükdirilen kristall däneleriň köp möçberinden ybaratdyr. Şu däneleriň keseleýin ölçegli 0, 001-0, 1 mm. Metal materiallaryň strukturasyny döwmek üçin uly güýç gerekdir. Netijede metal materiallarynyň berklik häsiýetnamasy, beýleki materiallaryň häsiýetnamalaryndan ýokarydyr. Meselem poladyň berkligi betonyňka garanyňda 10 esse ýokarydyr. Poladyň ortaça dykzlygy  $7860 \text{ kg/m}^3$ , bu bolsa beýleki gurluşyk materiallarynyň görkezijilerinden has ýokarydyr. Gysma, süýndirme we egme berkligininiň çägi 2000 MPa, akma çägi 1500 Mpa barabardyr. Alýumin eretmelerden ýasalan gurluşyk materiallarynyň ortaça dykzlygy pesdir ( $2800 \text{ kg/m}^3$ ), ýöne berkligi ýokarydyr: 670 MPa; akym berkligi 630 MPa. Netijede metal gurluşyk materiallary kiçi ölçegli we pes agramly.



60-njy surat. Metallaryň kristal gözenekleriniň elementar öýjükleri  
*a*-göwrümlü merkezleşdirilen kub şekilli, *b*-gyra merkezleşdirilen kub şekilli.

Ýokary berklik bilen bilelikde metal materiallarynyň gowy häsiýetleriniň biri-maýyşgaklykdyr: uly, galyndy gyşarmalary, döwürlän çydamlylyk we berkligi saklamaklyk. Çylşyrymly görnüşleri berlende emele gelýän basyş, deňdäl ýaýraýar we konstruksiýalaryň birleşýän ýerlerinde ýygnanýar. Şeýle-de metal profilleriň we listleriň ýüz tekizliginde makro-;mikro ýetmezçilikler bar we olarda basyşyň iň köp ýygnanmagy bolýar (basyşyň konsentratorlary).

Basyşyň konsentratorlary metalyň berkliginiň peselmegine getirýär. Maýyşgak döwürlä ukypsyz metalda deňdäl basyşyň ýagdaýy saklanýar we basyşyň üýşen ýerinde jaýryk emele

gelýär, bu bolsa basyşyň deňdäl ýaýramygyny güýçlendirýär we dargamany tizleşdirýär. Şonuň üçin agramly konstruksiýalary ygtybarly we howpsyz ulanmak üçin metalyň ýokary berklik bilen belli ölçegli (artykmajy bilen) maýyşgaklygy bolmaly.

Polatdan ýasalan metal gurluşyk materiallary uly ähmiýetlidir, ýöne alýumin eretmesinden ýasalan materiallaryň birnäçe, gowy aýratynlyklary: turşy sredada, korroziýa durumlylyk (korroziýa 500 esse haýal geçýär), ýokary tehniki ulanylyşlylygy, magnite garşylygy, işlenende uçgun emele getirmezligi, pes temperaturalarda ýokary durumlylygy bar.

Giňden ulanylýan polat materiallarynyň uly ýetmezçiligi: korroziýalanmagy.

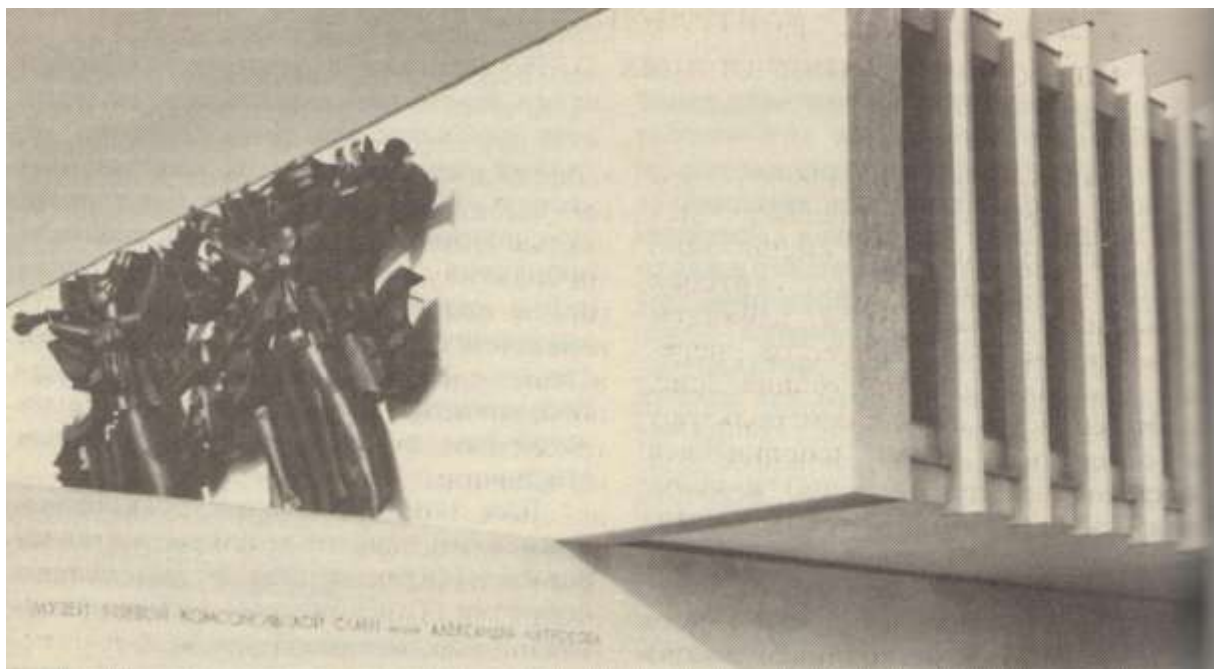
Agressiw jisimleriň we materialyň arasynda geçýän reaksiýanyň mehanizmy boýunça, metal korroziýasynyň 2 görnüşi bar:

Himiki we elektrohimiiki: Aýratyn biologiki korroziýa bakteriýalarynyň ýaşaýyş önümleriniň astynda geçýär. Radioaktiw şöhlelenme sebäpli radiosion korroziýa emele gelýär. Metallaryň we eretmeleriniň köpüsi, ulanyş sredalarda durnuksyz.

Önümleri korroziýadan goramak üçin gorajy elementler, elektrohimiiki gorag, we korroziýany haýalladyjylar (ingibitorlar) korroziýa sredanyň düzümini üýtgedýärler-ulanylýar. Gurluşyk praktikasynda konstruksiýalary goramak üçin lak-reňkli we başga çalmalar ulanylýar. Käbir metallar, meselem alýuminiý,

korroziýadan öz-özini gorap bilýär. Daş töwerek bilen aragatnaşykda, olaryň ýüz tekizliginde goraýjy gabyk emele gelýär. Önümiň ýüzüne goraýjy gabyk çalynyp we onuň himiki düzümi üýtgedip, metaly korroziýadan gorap bolýar we metaly agressiw sreda durumly edip bolýar. Goraýjy gabyk bitewi bolmaly, agressiw sredany geçirmeli däl, metal bilen baglanşygy (adgeziýa) örän berk bolmaly. Tekizligiň üstüne deň ýaýrap, önüme ýokary gatylyk, gyzgyna çydamlylyk we ulanyşa durumlylyk bermeli. Gabygyň ýylylykly ýaýramagynyň koeffisienti metalyň ýaýrama koeffisientine ýakyn bolmaly.

**Estetiki häsiýetler.** Metal gurluşyk materiallarynyň estetiki häsiýetleri giňişleýin çäkli we özboluşlydyr (61-nji surat). Kābir ýagdaýda reňkler düzümi, ulanyş prosesinde baýlaşýar. Şeýle mis we onuň eretmeleri, howanyň kislorody bilen okislenip, goraýjy gabyk emele getirýär (patina), wagtyň geçmegi bilen bu gabyk reňkiň dürli öwşgünlerini emele getirýär. Korroziýa prosesiniň, başky stadiýasynda, özboluşly reňk öwşgünini almak üçin ulanylýar. Metala okislenenden we gyzył-goňur reňk emele gelenden soň, dury, goraýjy lak



61-njy surat. Häzirki zaman binalarynyň bezeg işlerinde metall.

çalynýar.

Poladyň reňkini, mehaniki we termiki işlenenden soň üýtgedip bolýar, poladyň ýüzünde sarymtyl we gögümtil reňkli gabyk emele gelýär we wagytlaýynça korroziýadan goraýar. Polady gülgüne we sary ýalpyldawuk reňke

reňkleýän usullar bellidir. Poslamaýan polady elektolitik prosesslar, sarymtyl, gök, asman gök, ýaşyl reňke boýaýarlar.

Ýöne çoýunyň gara, poladyň goýy-çal, misiň ýaşylymtyl-goňur, alýuminiýanyň kümüş-ak reňkleri estetiki talaplara laýyk gelýär. Şol sanda lak-reňkler we metaliki gabyklar (anodirlmek) metalyň ýüzüni korroziýadan goraýar. Gurluşyk praktikasynda reňkli anodirlmek (metallaryň ýüzüni) giňden ýaýran.

Metalyň ýüz tekizliginiň şekiliň aýratynlygy relýefli, ýylmanak, aýnaly bolup bilýär.

## **8. Minerallaryň esasyndaky gurluşyk materiallary.**

*Minerallar birikdirijiler* -bu ownuk üwelen mineral tozlary bolup, olry suw bilen garylanda wagtyň geçmegi bilen fiziki-himiki proseslaryň täsiri netijesinde daş görnüşe geçýär (62-nji surat). Birikdirijileriň bu häsiýetini dolduryjy elementleri birikdirmek üçin (daş çäge, çagyl we ş. m) hem-de emeli daş materiallary almak üçin (beton, garyndylar we ş. m) üçin ullanylýar. Bu ýagdaýda tebigy çig malyň mehaniki proseslarda işläp taýýarlanmagynda (meselem: dag daşlar we ş. m) köp halatda himiki proseslara çalşyryldy-has ýönekeý önümçilikli we ykdysady taýdan tygşytly.

Birikdiriji minerallaryň esasyndaky gurluşyk materiallary döwrebap binagärçilikli-gurluşykda esasy ýeri tutýar. Olaryň giňişleýin ullanylmagy arzan we elýeterli çig mallary bilen deňeşdirilende ep-esli gorlaryň (запас) bolmagyna getirýär; ýokary peýdalanyş häsiýeti; senagat, ýaşayş, oba-hojalyk we ýörite gurluşyklarda, şol sanda ýer asty we suw asty işlerinde dürli talaplary kanagatlandyrýar, seredilýän materiallara dürli görnüşleri we daşky bezeg işleriberip bolmaklygy; başga materiallar bilen konstruktiv gabat gelmegi; ýönekeýligi hem-de pes energiýa harç edijiligi, mehaniki we awtomatiki proseslarda öndürmege mümkinçilik berýär.

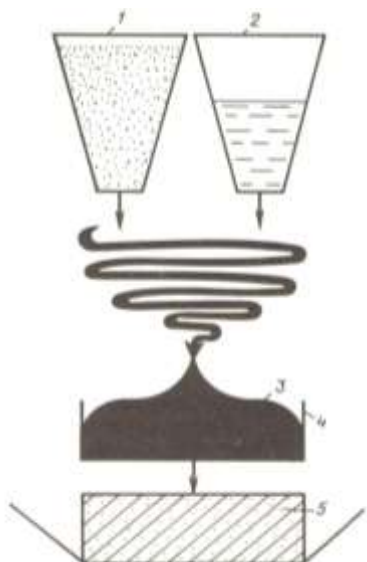
Birikdiriji minerallaryň esasyndaky gurluşyk materiallary binagärlikde täze estetiki derejeleri döretdiler, täze binagärçilikli görnüşleriň döremegine getirdi, dürli wariantlardan we plastiki utgaşmalar nukdaýnazaryndan seredilende hiç hili çäklendirilmedik (63-nji, 64-nji suratlar).

### **8. 1. Esasy önümler.**

**Çig mal.** Emeli daş materiallary öndürmekde esasy çig mal hökmünde birikdiriji minerallar, dolduryjylar, suwlar degişlidir. Belli bir material öndürilende birikdiriji süým komponentlary (dolduryjylar), armaturlar ullanylýar.

**Birikdiriji minerallar**-organiki däl madda. Gidrofillilik (suw bilen öllenmek ukuby)-olaryň esasy häsiýetleriniň biri. Bu häsiýet olary organiki birikdirijilerden tapawutlandyrýar, meselem: bitumlar.





Birikdiriji minerallaryň iki topary tapawutlandyrylýar: *Howaly* (воздушные), suw bilen garylandan soň gataýan, howada özüniň berkligini ýokarladyrýan we saklap bilýän (gipsleýin, ýeňil hek, magneziýaly) we *gidrawliki*, suw bilen garylandan soň gatamaklygyny, berkligini ýokarladyryp we saklap bilmeklikligi diňe howada däl, eýsem suw astynda hem ukyplydyr. Gidrawliki birikdirijilere sement, gidrohek degişlidir.

Gadymy zamanlardan bäri *gips* we *hek* ýaly howaly berkidijileri ullanylypdyr.

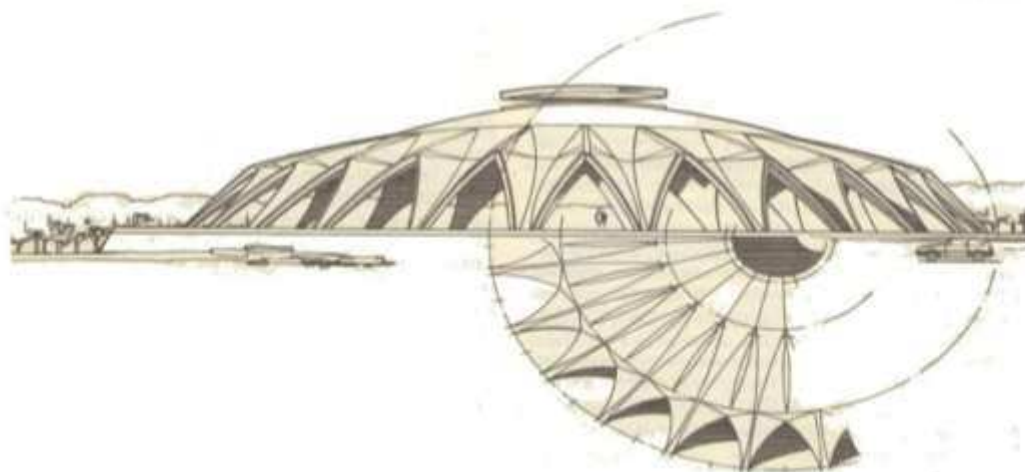
Baş müň ýyl mundan öň Ýegipetde piramidalaryň gurluşygynda gips daş örmekde we ştukatur

62-nji surat. Mineral berkidijiler we suwyň garyndysyndan emeli daşy almagyň shemasy

erginlerinde giňişleýin ullanylypdyr, meselem: Heopsyň ýa-da Gizanyň ýanyndaky beýik piramidalaryň salynmagynda. Bu beýik desga 140 m beýiklikde, taraplary 233 m inedördülilikde esaslanan. Piramidanyň ýanynda uly sfinks jaýlanan-gipsleýin



63-nji surat. Ýaşaýyş jaýlaryň we jemgyýetçilik binalarynyň binagärçiliginde berkidiji minerallaryň esasynda gurluşyk materiallary.



64-nji surat. 80 m çenli boşlukly demir-beton gatlaklaryndan ybarat bolan gümmez.



erginleriň kömegi bilen berkidilen, ýolbarsyň göwresi görnüşindäki faraonyň äpet heýkeli. Gipsleýin ştukatur jaýlaryň we ybadathanalaryň gurluşygynda hem ýaýrapdyr.

Ilkinji gezek heki ştukatur we daşky bezeg işleri üçin, diwar suratlary üçin grunt (grunt - surat çekmek üçin çalynýan boýag we şol boýag çalnan ilkinji gaty) hökmünde giňişleýin Gresiya ullanyp başlady.

Rimliler, greklardan ajaýyp binagärliги kabul edip, gurluşuk sungatyny kämilleşdiripdirler we heki örme erginleri üçin giňişleýin ullanyp başladylar. Rus jaý salyjy ussatlary gadymkylaryň tejribelerini ussatlyk bilen özleşdirdiler. Kiýewskiý Rusda X asyrdan başlap hekli erginleri daşly desgalaryň gurluşygynda üstünlikli peýdalanyrdylar.

Howaly birikdirijiler şu günlerem öz gerekliligini ýitirenok. Olar gurluşuk materiallaryny almak üçin giňişleýin ullanýan elýeterli we arzan önüm.

Ýöne häzirki zaman binagärçilikli-gurluşyk tejribesinde gurluşuk materiallaryny almak üçin gidrawlik birikdirijiler has giňişleýin ýaýrandyr. Eger howaly birikdirijiler bir müň ýyl mundan ozal ullanylan bolsa, onda senagatda gidrawliki birikdirijileri almaklyk XIX asyrdan kesgitlenildi. Urusdan soň 1812-nji ýylda Moskwada köpsanly agaç jaýlaryň gurluşygyny daşdan binalara çalşmaklyk soragy ýüze çykdy. Şoňa görä-de ýokary hilli birikdirijileriň ep-eslije mukdary gerek boldy. Russiýada we Angliýada deň wagtda diýen ýaly, 20-nji ýyllarda XIX asyrdan portland sementi-häzirki zaman gurluşuk tejribesinde esasan gidrawlik birikdirijiler alyndy.

Mineral birikdirijileri almak üçin aşaky çig mallar ullanylýar.

Açyk reňkli, käwagt sary ýa-da çal reňkler bilen garylýp reňklenen minerallar-tebigy gips gipsly birikdirijileri almak üçin önümçiligiň esasy çig maly bolup hyzmat edýär. Himiki gurluşy boýunça ikileýin sulfata  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  deň. Suwsyz gips-andigrit, şeýle hem gips düzümlü galyndylary himiýa senagatynda seýrek ullanylýar. Biziň yurdumyzda senagat önümçiliginde 300 sany gips gazylyp alynýan ýataklar bar.

Hek önümçiliginde esasan düzüminde kalsiý korbonaty bolan dag tohumlaryny (порода)  $\text{CaCO}_3$  ullanýarlar. Hekleriň reňkleri olara garylýan garyndylara bagly: adatça arassa hekler ak reňkde, garyndylar garylanda olar sarymtyl, gyzylymtyl-goňur, çal hatda gara renkli hem bolup bilýär.

Tebigy magnezitler  $\text{MgCO}_3$  we dolamitler  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  - magneziol birikdiriji önümler üçin esasy çig mal.

Esasy gidrawliki birikdirijileri-portland sementi almak üçin köplenç hek, laý we düzediji garyndylar (ýetmeýän komponentlary dolduryjylar) ullanylýar. Adatça hek bilen laýyň arabaglanşygy 3:1 barabar (massa birliginde).

Mineral birikdirijileri almak üçin esasan iki usul: üweme hem-de ýakma.

Adatça çig maly ýakmazdan öň owratmaga çalyşýarlar ýa-da ýakylandan soň. Mineral birikdirijileriň üwemelerinden taýýarlanýan emeli daş materiallaryň düzümine olaryň ýukalygy täsir edýär. Üwemeleri näçe ýuka boldygyça birikdirijiler suw bilen garylandan soň emele gelýän plastiki materiallaryň

baglaşdyryjylygy, ýelmeşdirijiligi ýokarlanýar. Netijede mineral birikdirijileriň esasyndaky emeli daşlar ýokary dykzlykly we berk bolýar.

Mineral birikdirijiler öndürilende esasyalaryň biri-çig maly ýakmakdyr. Hut şu usul bilen suw bilen birikdirilende plastiki massany emele getirýän we wagtyň geçmegi bilen gataýan önüm alynýar.

Howaly ýa-da gidrawliki birikdirijiler alynanda olaryň ýakmak şerti dürlidir, ýakylýan wagtyndaky reaksiýanyň dürli bolşy ýaly. Hemme zatdan öň çig mal ýakylanda olaryň temperaturalarynyň dürliligidir. Gurluşyk gipsini almak üçin 110-160°C temperaturada (köplenç ýöriteleşdirilen ýakyjy kotellerde) tebigy gips ýakylýar. Şol ýagdaýda degidratasiýa reaksiýasy-suwyň belli bir bölegini bermeklik bolup geçýär, we netijede gurluşyk gipsiň himiki düzümi  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$  bilen aňladylýar. Eger-de onuň temperaturasy 600-700°C ýokarlandyrsaň, onda angidrit sementi emele geler, 1000°C temperaturada- gurluşyk gipsinden (onuň esasyndaky emeli daş has ýokary mehaniki häsiýet eýe bolýar) düzümi boýunça tapawutlanýan ýokaryýakyjy gips (estrih-gips) emele geler.

Howaly birikdirijileri almak üçin hekiň tohumlaryny 900-1200°C her dürli peçlerde ýakýarlar. Korbonatlaryň dargamagyndan we kömür turşy gazy aýyrlandan soň hek bölekleriniň göwrümi üýtgemeyär, emma olaryň agramy bolsa çen bilen 2 esse azalýar. Ýakylandan soň esasan kalsiý we magniý oksidinden ( $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ) düzülen ýeňil öýjük-öýjükli ak reňkli bölekler alynýar. Görkezilen oksidleriň mukdary köp boldugyça, hekleriň hili şonça ýokarydyr. Alynan önümi-ýakylmadyk heki owardýarlar ýa-da ýakyp suwa ýatyryýarlar.

Hekleri ýakmakda iň amatly temperaturany anyklamak möhümdir. Ýogsam uly mukdardaky garyndylaryň emele gelmegi mümkin: doly ýakylmadyk halynda kalsiý korbonatynyň ýanmadyk bölekleri, artykmaç ýakylan halynda kalsiý oksidinde, silikat we alýuminat kalsiýlerinden düzülen „eredilen” perde emele geler. Şeýle perdeleriň içinden çyglyk örän haýal geçip, köplenç kalsiý oksidiniň giç sönmegi bolup geçýär (hekleriň esasyndaky material-gurluşyk ergini işde ullanylandan soň). Söndürilende göwrümiň ulalmagy, kalsiý oksidiniň bölekleri materialyň bitewüliginiň bozulmaklygyna getirýär. Bezegçiler şeýle bozulan ýerlere köplenç “dutik” diýip atlandyryýarlar.

Sement almak üçin çig mallary ýakmaklyk köp halatlarda aýlanýan uly peçlerde amala aşyrylýar-şeýle peçleri gurmaklyk hemme ýurtda göz önünde tutulýar. Türkmenistanda 70-nji ýyllarda esasy peç enjamy diametri 5m we uzynlygy 185m, önümçiligi günün dowamynda 1800 t barabar bolan peç ullanylypdyr. Soňra has güýçli 7x230 m ölçegli, önümçiligi günün dowamynda 3000 t barabar bolan peçler girizildi.

Çig mallaryň garyndylary peçiň aýlanyp duran barabanynda aýlanyp, önünden çykýan gyzgyn gazlar bilen garylýar. Ýakylyşyň birinji derejesindäki temperaturasy 100-600°C, peçiň ahyrky derejesinde bolsa 1450°C ýetýär. Diýmek, howaly birikdirijileri almak üçin, çig mallaryň ýakylyş derejesiden temperaturasy has ýokary. Şeýle temperaturada bolup geçýän fiziki-himiki çig mallara öwürmek has çylşyrymly. Çig mallaryň komponentlarynyň arasyndaky

esasy täsirleşme olaryň gaty halnda, haçanda mehaniki we himiki baglaýjy suw doly aýyrylan ýagdaýynda bolup geçýär. Hekiň dargamagy netijesinde emele gelen kalsiý oksidi, 1000°C temperatura töwereginde laýyň oksidleri bilen baglansyp başlaýar. Eger-de ýakmaklygy dowam etdirmeseň, onda alynan önüm gowy gidrawliki hek görnüşinde gidrawliki birikdiriji bolar. Has ýokary ýylylyk derejesinde işlenilende erkin hekler dolulygyna laýyň oksidleri bilen baglansyp, sement emele getirýär. Ol 1450°C temperatura ýetýär. Nädogry formada 4-70 mm ölçegde ýanyk bölejikler-klinkerler döreýär. Klinker düzümi boýunça himiki indiwiidumlara girenok, olar esasanam silikat hem alýuminat kalsiýlary bilen häsiýetlenip, birnäçe emeli minerallaryň sistemasyny döredýär, meselem: granite (tebigy minerallardan ybarat) meňzeşlilikde. Ýöne granitden tapawutlylykda, ýönekeý ýagdaýda seredilende klinkeriň aýratyn düzülen böleklerini tapawutlandyrmak mümkin däl, sebäbi klinker ownuk däneli we amfoter fazalardan ybarat.

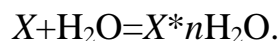
Soňra klinkeri üweýärler, meselem: köpkameraly şar şekilli degirmenlerde we taýýar önüm-sement alynýar.

Klinkerler owradylanda köplenç gips (klinkeriň agramyna görä 1, 5-3, 5%) we beýleki aktiw mineral komponentlar goşulýar. Iň köp ýaýran sementiň görnüş-i-portland sementi bolup, ol düzüminde klinkeriň agramyna baglylykda 15% mineral goşundylar saklap bilýar.

Mineral berkidijileriň entek taýýar gurluşyk material dældigini ýene bir gezek belläp geçmeli. Şonuň üçin gysgaça mineral däl berkidijileriň düzümine, ýöne «mineral berkidijiler+suw» sistemasynda seredip geçeliň.

Mineral berkidijileriň esasy häsiýeti, olaryň belli bir mukdarda suw bilen garylardan soň *gatamaklyk ukuby*.

Mineral berkidijileriň gatandan soňky bolup geçýän reaksiýasy-esasan gidratasiýa, suwyň böleklerini özüne birikdirmek reaksiýasydyr. Köp halatda bu reaksiýany şeýle göz önüne getirmek mümkin:



Howaly hekiň garyndysynyň suw bilen gatamagy, köplenç howanyň kömür turşy gazyň täsirinde bolýan korbanizasiýasy netijesinde bolup geçýändigini belläp geçmeli.

Gidrawliki B. M. M gatamagyň netijesinde dörän gidrat birikmeler (meselem gidrosilikatlar, gidroalýuminatlar)sement gatanda suwda eremeýänler – sementiň gidrooksid kalsiý degişli däl. Şonuň üçin gidrawliki B. M. M –lara ýokary hilli gurluşyk materiallary diýip hasap etsek bolýar, howaly B. M. M-lar bolsa biraz pesiräk hasap edilýär. B. M. M gatamasy hem birikmesi suw bilen garylannadan soň bir däl, hil – hil bolýar. Meselem gips ýumşaklygyny 4-5 minutdan ýitirip başlaýar, gatamasy 10-15 minutdan, 90 minutdan bolsa ol emeli daşa degişli bolýar. Portland sement birikmesi 45 minutdan soň başlaýar, 10 sagatdan giç başlamaly däl. Sementiň gatamasy bir aýyň dowamynda tiz geçýän wagtydyr. B. M. M garylan suwuň mukdary, şolardan ýasalan emeli daşyň hiline, häsiýetine gönümel täsir edýändir. Suwuň mukdary ony hem işlemäge rahat hem gatamaga

laýyk geler ýaly goşmaly. Suwyny az goşsaň ol pytyrap duran bolýar, köp goşsaň ol suwuk bolýar, olar ýaly ergin bilen işläp bolmaýar. B. M. M-laryň çen bilen alaňda ol 20% agramyna görä barabar bolýar. Köp halatda beton ýasanymyzda suwuň mukdary 20% köp goşýarys 40% - 70% çenli, ol suwuň mukdary gatamak üçin dälde işlemäge rahat şert döretmek üçin. Olar ýaly köp suwuň goşulýan mukdary dogrusyny aýtsak emeli daşyň hilini hem, ömrüni hem peseltýär. Şu ýagdaýda biziň önümizde iki ters tarapa bakyp duran mesele bar, hem suwy azyrak goşmaly, işlemäge aňsatlaşdyrmaly şeýdip biz ony dykyz, gaty hem ömri uzak etmeli. B. M. M-laryň sement astynda ýasalan bolsa bir pes tarapy bar – zyýanly şertlere pes durnuklylygy (korroziýa) Korroziýa-emeli daşyň birinji duşmany.

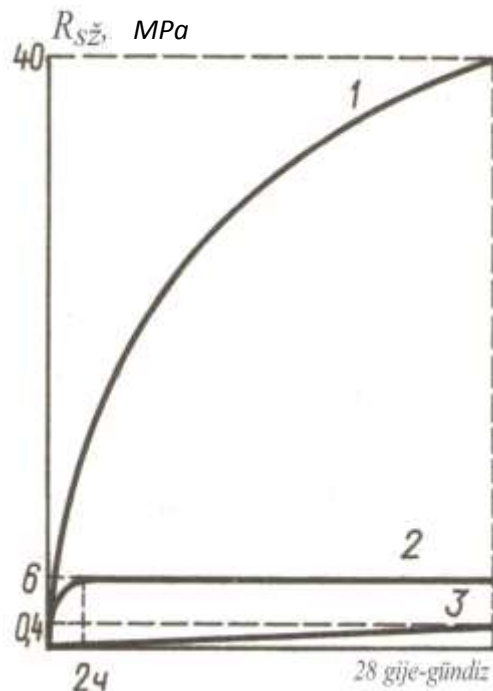
Ýüzlerçe zyýanly jisimler emeli sement daşa zyýan ýetirip bilýärler hem ony pytyradyp bilýärler. Iň bärkisi arasy suw köp mukdarda sement bilen degişe ol onuň gidroaksid kalsiýni eredip ýuwýar. Geçen asyryň başynda rus alym Lýamin semendiň gatmasynda (azat hekler ) ak şor. Diňe ak şor däl (azat hekler) sementça zyýan ýetiriji her hili döreyän birikmeler. Olaryň göwrümi ulalyp onda dargynlyk döredip hem jaýryk atyp başlaýar.

Esasy goraýyş emeller, ol sementiň dogry düzümi hem her hili goşundylar, olar ýaňky (azat hekleri) düzüme salyp hemde suwdan goraýjy häsiýetleri güýçlendirýär.

Gatan sistemanyň berkligini (B. M. M+suw) her bir belli wagt bilen kesgitlenýär, ol birikdiriji minerala bagly.

Sement köp materiallarda esasy dolduryjylar bilen ulalynandan soň köp ýurtlarda onuň standartyny sementi ýasalýan daşa görä dälde, sement – çäge ergine görä 1:3 (agramyna görä) +suw hem kwars çäge bilen häsiýetlendirýärler.

Olaryň gysylmadaky berkligi, gaňyrmada we süýnmede çäkleri B. M. M bagly. Şu wagt ýurdumyzda indiki standartlar görkezilen gysmada – gaňyrmada( $\text{kg}/\text{sm}^2$ ) 28 gün bolan erginlerde (sement) 400, 500, 600, 550 bu olaryň gysylma çägi (65-njy surat). Gips daşyň gysylma çägi sementden pes (2-25 MPa ). Howaly hekden ýasalan emeli daş ondanam pes gysylma çägi. Bir aýdan soň gatan soň 0, 4-0, 8 Mpa. B. M. M +suw sistemasynyň gatan soň çigligiň üýtgemeginegörrä olaram üýtgeýär (deformasiýaly). B. M. M astynda ýasalan emeli daşlaryň göwrümi gatan soň



65-nji surat. Sementiň (1), gipsiň (2) we hekiň (3) esasynda emeli daş materiallaryň berkliginiň çyzgysy.

üýtgeýär. Çiglik uly bolanda ol çişip göwrümi üýtgeýär, guran soň ol ýene kiçelýär. Çiglilik gury B. M. M-lar üçin has howplydyr. Her bir ýagdaýda olaryň düzümini saýlap goşmaly olaryň göwrümi gaty üýtgemez ýaly. Şeýdip gidrawliki birikdirijiler, howaly birikdirijilerde ýokary hasap edilýär. Şonuň üçin köp ýurtlarda olar giňeşleýim gurluşykda ulanylan ýer aldylar. Biziň ýurdumyzda 30 görnüş marka sement öndürilýär, ýeriň ýüzünde 50 görnüş bar.

Hemişeki portland sementden daşgary tiz gataýan sement (T. G. S) öndürilýär. Bu sement başda tiz gatamasy bilen tapawutlandyrýar. Köp ýurtlarda oňa “ýokary berkli” diýip atlandyrylýar. Gatansoň üçilenji günde onuň berkligi hemişeki sementiň 28-nji günki berkligi bolýar. T. G. S döwrebap industrial gurluşykda uly tizleşdirilen öndürijilik ýagdaý döredýär, beton önümlerde. Gün günden täze görnüşli sementler orun tutarlar meselem: ýüzleý-işleýji goşuntly (plastifikator, gidrofobnyý). Olary örän kiçi dozalarda goşýarlar (0, 0,5-0,2% agrama görä) klinkeriň uwşesine. işleýän goraýjy gaty örän ýuka bolsada onuň täsiri örän uludyr. Onuň ýukalygyny deňeşdirende: kükürt çöpiň galyňlygy bilen otuz gatly jaýyň beýikligi ýaly. Ol goşuntlar emeli daşlaryň berkligini suwa durnuklylygyny, aýaza durnuklylygyny hem murlizakli edýär.

Portlan sementleriň mineral goşundysy emeli daşlary şora we suwa durnukly edýär. Sulfata durnukly sementleri korroziýa durnukly hem sulfata garşylyk birikdirýän materiallarda ulanylýar. Bezeg portlandsementler emeli daşlaryň dürli dürli görnüşlerini bezeg üçin ulanmaga mümkinçilik berýär. Çal sement ýa-da gatan sement daşyň reňki onda demiriň, oksidiň barlygyny aňladar. Ak portland sementiň reňki azajyk demiriň oksidi bilen marganesiň zakisiniň barlygyny aňladýar. Reňki portland sementlary (sary, gyzy, al we ş. m.) olary dürli reňkli prisadkalar bilen-mineral pigmentlar (ohra, demirli surik) garyp reňk berýärler. Başgada reňk beýän emeller bar olara hrom we marganesiň oksidini goşarlar, şeýdip her dürli reňkleri döredýärler. Bu goşuntlary sementa goşamyzda şondan boljak emeli gaşyň dine utuş tarapyny gezeginde tutmaly däl, olaryň pes taraplaram bolýar. Şeýdip ýüzleý-işleýji goşuntly sementlar hemişeki sementlardan haýal gataýar, bezeg sementiň astynda ýasalan daşlar aýaza durnuklylygy bolýar.

*Toyunly sement*-tiz gataýan hem-de berk emeli daş ýasap bolýan material, gidrawliki birikdiriji, düzümi boýunça portland sementden tapawutly. Glinozýomistuy sementiň düzümine esasan alýuminatyň kalsiý, olar boksit we hekleri işläp alynýar, hem gymmat işläp alynýan çig mal. Şu sement üçin esasy hem gymmat çig mallaryň biri-boksitlar (amominiý daşy) Göwrümi giňeýän sementiň ulanmasa bir topar ýagdaýda giçelme deformasiýa garşylyk bildirmäge kömek edýär. Biziň ýurdumyzda hem daşary ýurtlarda her dürli giňeýän sementleri hödürleýärler, olaragoşulan koponentlar gatama döwürde deňsidergeýn öz göwrümini ulaldyp bilýärler.

*Darytyryjy sementlary* dykyň we jaýryga agryşlyk bildirýän materiallar üçin ulanylýar, sport obýekt, suw asty we ýer asty (itergili) desgalar üçin.

**Doldyryjylar** –iki görnüş organiki hem organikidäl.

*Organiki däl-ownukly* (çäge) we iri görnüşli (daşlar, çagyllar).

Iri we ownuk doldyryjylaň möçberi emeli daş materiallarda: 90% göwrümi boýunça we 80% agramy boýunça gýetýär. Olary hili doldyryjylaryň hiline baglydyr. Olary iş görkezmeleri boýunça bahalaýarlar-arasalyk hili, fiziki-mehaniki häsiýeti (dykzylyk, suwçekijilik, aýaza durnuklylygy, berklik) geometriki häsiýetleri.

Tebigatda jisimleri arassa görnüşinde tapmak kyn. Olaryň köpisine guşuntlar örän peýdaly käbirlerine hökmany ýagdaýdabolmaly. Käbir halatda guşuntlar, birikme häsiýetini peseltýär. Meselem: laý we çäge doldyryjylarda betonyň berkligini 15-20% peseldip bilýärler taslama boýunça.

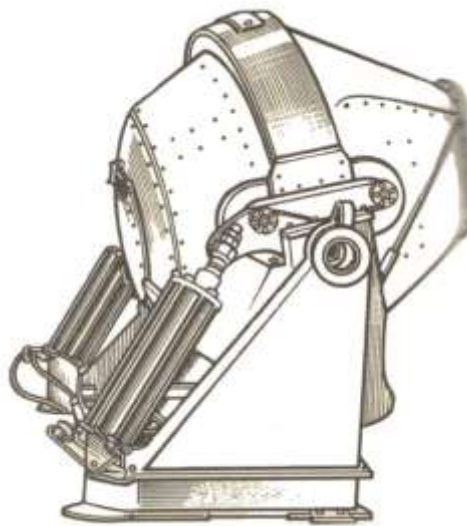
Meselem: bir topar doldyryjylaň fiziki-mehaniki häsiýetleri (aýaza durnukly) sement daşyňkydan ýokary. Materialyň hiline doldyryjyň ulylygy hem onuň görnüş(geometriýa häsiýet)täsir edýär. Meselem: käbir halatda materiallarda daş doldyryjy edip ulanandan, çagyl uçan san onuň berkligi ýokary bolýar, sebäbi onuň ýüzüniň dürli-dürli birikme has oňat bolýar.

*Organiki dolduryjylar* – agaçlaryň üwelen ýa-da pytladylan bölekleri.

**Berkidiji süým komponentler** sement daşyň berkligini uly tapawutly berkleşdirýärler. Olary asbest degişlidir- tebigy material süým düzümlü, onuň sumreki mehaniki täsirinden soň berkligini ýitirmeýärler. sunma 600-800 MPa, hemde himiki durnukly.

**Armatura** –demir çybyklar 6-80 mm, diametri 63-8mm çenli bolan simlary demir karkaslary örmek üçin ulanýarlar soňra ondan demir-beton materiallar öndürýärler.

**Tehnologiýa dolandyryşy**-gurluşyk materiallar ýasalanda esasy tilsimat operasiýalar-dozirowka, komponentlari garmak, armaturlamak, ýylylyk ýa-da awtoklaw işleri. Esasy şertleriň biri dozirowka, şonuň dogry ýerine ýertirilmegine ýasaljak ýasaljak mareriallaryň , berkligi hem başga-da häsiýetleri baglydyr. Şonuň üçin arakesmesiz, awtomatik we poluawtomatik dozatorlary ulanylýar. Bu prosesni maksaty çig mallaryň komponentlaryny birikmeklik. Onuň biikmesinden ýasaljak materialyň işleýju häsiýetleri baglydyr. Ýasaljak ýerine görä her hili garyjy enjamlary ulanylýar. Meselem, sement, ownuk we iri doldurujylary ulanylýan ergini ýasamak üçin grawitasion garyjylary ullanylýar. Grawitasion beton garyjy aýlanyp duran baraban bilen içindäki peçler bilen garylýar, ol peçler ergini alyp bir az galdyryp içine gaýtarýar, şeýdip olar garylýar. Grawitasion beton garyjylar awtoulaglarda dakylýar. Uly merkezleşdirilen beton ergin ýasaýjy edaralarda, turbulent garyjylary ulanylýar.



66-njy surat. Grawitasion garyjy.



Onuň içinde dolduruju komponentlary her tarapa uly tizlik bilen oýlap çalt birsyhlylyga ýetirýär. Olaryň garyjylarynyň kuwwatlylygy  $30 \text{ m}^3$  bir sagatda (her garymyň göwrümi  $0, 6 \text{ m}^3$ ). B. M. M astynda ýasalan gurluşyk materialyň birikmegi hem ömriuzaklygy olaryň guýulşygynda baglydyr, onda boşluk goýman, hemme ýerine deň düşürmek. Bu işleri etmek üçin bir topar kömekçi amjamlar bar: wibrator (titrediji) trambowka (dykyzlamak) pressowaniýa (basyş enjam).

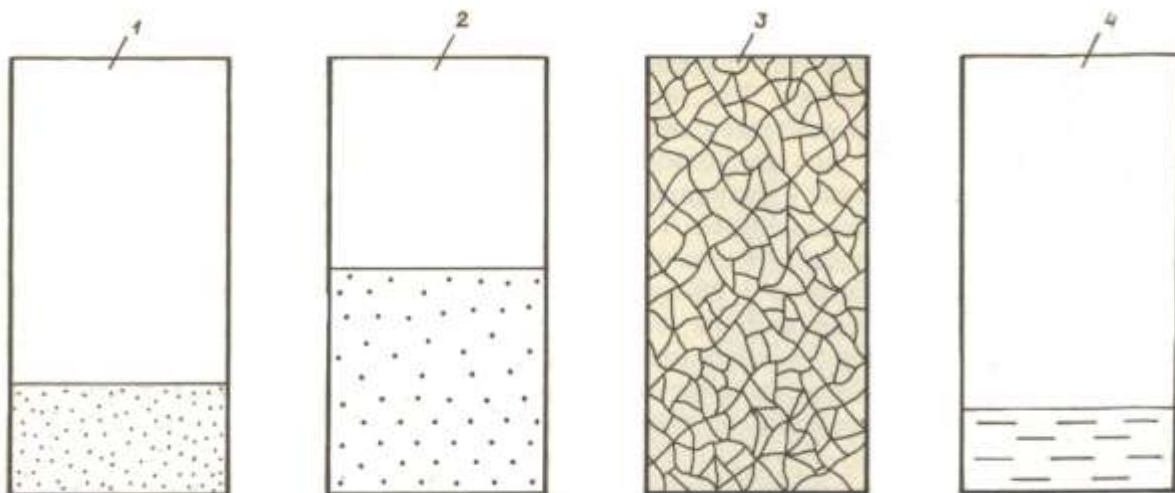
Armaturalamak işleriniň maksady: betonyň süýnjek we agram görjek ýerlerine deşip armatura örmek. Olary işçi göterişi armatura öziňi alýar. Montaj armaturany gysylan ýa-da dartylmadyk ýerlerinde dakylýar, ondan başga her hili ildiriji we örüji detallar ullanylýar. Termeoobrabotka-ol guýužan detallary gyzdirmek, olary tiz gatalemek üçin şeýle ýagdaýda sement erginleri 7-14 günden soň berkligi 60-80% barabar bolýar, özbaşyna gurasa ol bu berklige 28 günde ýetýär. Eger temperaturany  $70-100^{\circ}\text{C}$  sement erginiň 6-15 sagatda soň berkligi 70% barabar. Başga bir gatamaga uly tasire edýän zatlaryň biri ol daşky howanyň çigligi. Ýatdan çykarmaly däl gatamak prosesleri BMM fiziki-himiki prosesler suw bilen bagly, şonuň üçin gurluşyklarda guýulan betonyň üstüni suwlaýarlar, ýa-da bir zat bilen ýapyp goýýarlar onuň suwy tiz guramaz ýaly, zawodlarda buga tutýarlar onuň dogry laýyk çigligini saklamak üçin. Ondan başga-da her dürli gyzdýrylyş, gyzgyn suwly basseýnler. Awtoklaw işleri uly basyş hem suw buguň uly temperaturasynda. Awtoklaw-ol uly germetik kese ýatan silindir, gümmezsypatly gapaklary bar, olaryň diametri 2-3, 6 m, uzynlygy 19-40 m çenli. Gurluşyk materiala bagly BMM astynda ony basyşly  $0, 8-1, 5 \text{ Mpa}$  temperatura  $174-200^{\circ}\text{C}$ . Şol ýagdaýda materialyň gatamasy tizlenýär.

Daşky işleri maksada ony gözelleşdirmek hem-de ony himiki-mehaniki usullar bilen goramak.

## 8. 2. Nomenklatura.

Gurluşyk materiallaryň B. M. M astynda ýasalanlara şular degişli: beton, demirbeton erginler, silikat kerpiç, gips we asbest sement kraskalar.

**Beton**-emeli doly, dogry düzülip garylyp we guýulyp ýasalan önüm. Betonyň esasy klasifikasiýasyny şu dykyzlyk boýunça öndürýärler, esasan 5 görnüşi: has agyry ortaça dykyzlygy  $2600 \text{ kg/m}^3$  ýokary, onuň üçin ulanylýan dolduryjylar demir we çöýün bölekleri we owuntyklary, barit. Agyr beton dolduryjylary: dykyz ownuk hem iri çäge, daşlar we çagyl. Orta agyrlyk beton  $2000-2600 \text{ kg/m}^3$  çenli. 67-nji suratda görkezilen “ klassik agyr betonyň düzümi, her görkezmede betonyň düzümi şu surata görä alsaň ol optimal bolmasada bize gerek normany elmydama-da saklar. Ýeňillendirilen orta dykyzlykly  $1800-2000 \text{ kg/m}^3$  çenli, dolduryjy hökmünde kerpiç çagyly. Ýeňil beton ortalyk dykyzlygy  $1200-1800 \text{ kg/m}^3$  çenli. Hemişeki beton üçin ýeňil we paklowuk tebigy we emeli dolduryjylary ulanýarlar. Emeli dolduryjylary ýasamak üçin uly temperaturalary ulanýarlar (keramzit, wulkan daşlar, suwly slýuda, minizit, azerit, her hili metalurgiýa galyndylar: şlak pemzasy). Tebigy dolduryjylar pemzadan, tufdan



67-njy surat. Agyr we ýeňil beton öndürmek üçin çig mallaryň komponentleriniň arabaglanşygy (göwrüm boýunça). 1-sement, 2-kwars çägesi, 3-çagyl, 4-suw.

we ş.m. Iri paklowuk betonlara-çägesiz ýeňil betonlar girýär. (gazobeton, penobeton). Has ýeňil beton ortalık dykzlygy  $1200 \text{ kg/m}^3$  çenli, iri paklowuk, olar üçin iri paklowuk dolduryjylary ulanýarlar. Betonlary birnäçe görnüşe bölýärler: hemişeki (ýük göteriji we zolag konstruksiýalar üçin) hem-de ýöriteleşdirilen (bezeg, ýel, gidrotehniki we ş. m. ).

**Demirbetony**-gurluşykda ýa-da zawodlarda öndürýärler, beton bilen armaturany bir bitwe konstruksiýa birikdirip (moment). Onuň üçin demirden ýa-da agaçdan gerek detallara görä opalubka ýasan, soňra armaturany berkidip betony guýulýar. Beton gerek derejesine ýetensoň ony aýyrýarlar. Binagärlik sypaty, moment we demir betondan guýulan jaýlaryň we desgalaryň örän dürli we gyzykly. Demir beton zawodlarda hemme gurluşyklar üçin düzme materiallary



68-njy surat. Bitewi demirbetondan jaý.

öndürýärler. Demir beton materiallaryň iki görnüşi ýasalýar-himiki armaturalar bilen hem öňünden dartylyan. Dartylyan armaturalamagy edilende ilki armaturany çekip onyn dartýarlar soň betony guýup gatansoň olar armaturany boşadýarlar. Şeýdip ol armaturalanan demir beton material süýnmä has çydamly jaýryga durnukly hem ömriuzak bolýar. Demir beton detallary dartylyp guýmasy ýyl-ýyldan giňişleýin ullanylýar. Şu wagt zawodlarda beton we demir beton materiallardan esasy detallary ýasalýar. Jaýlaryň we desgalaryň binýatlary, ýerasty bölekleri, karkaslary, bardalary, basgançaklary, ýol, köpri we gidrotehniki köprigurluşygy. Awtoulaglaryň ýagdaý we ýükgöteriji ýagdaýa görä ol materiallaryň uzynlygy  $25 \text{ m}$  çenli, ini  $3 \text{ m}$  we agramy  $25 \text{ t}$

çenli. Kăbir materiallaryň gysgaça häsiýetlerini áydyp geçeliň.

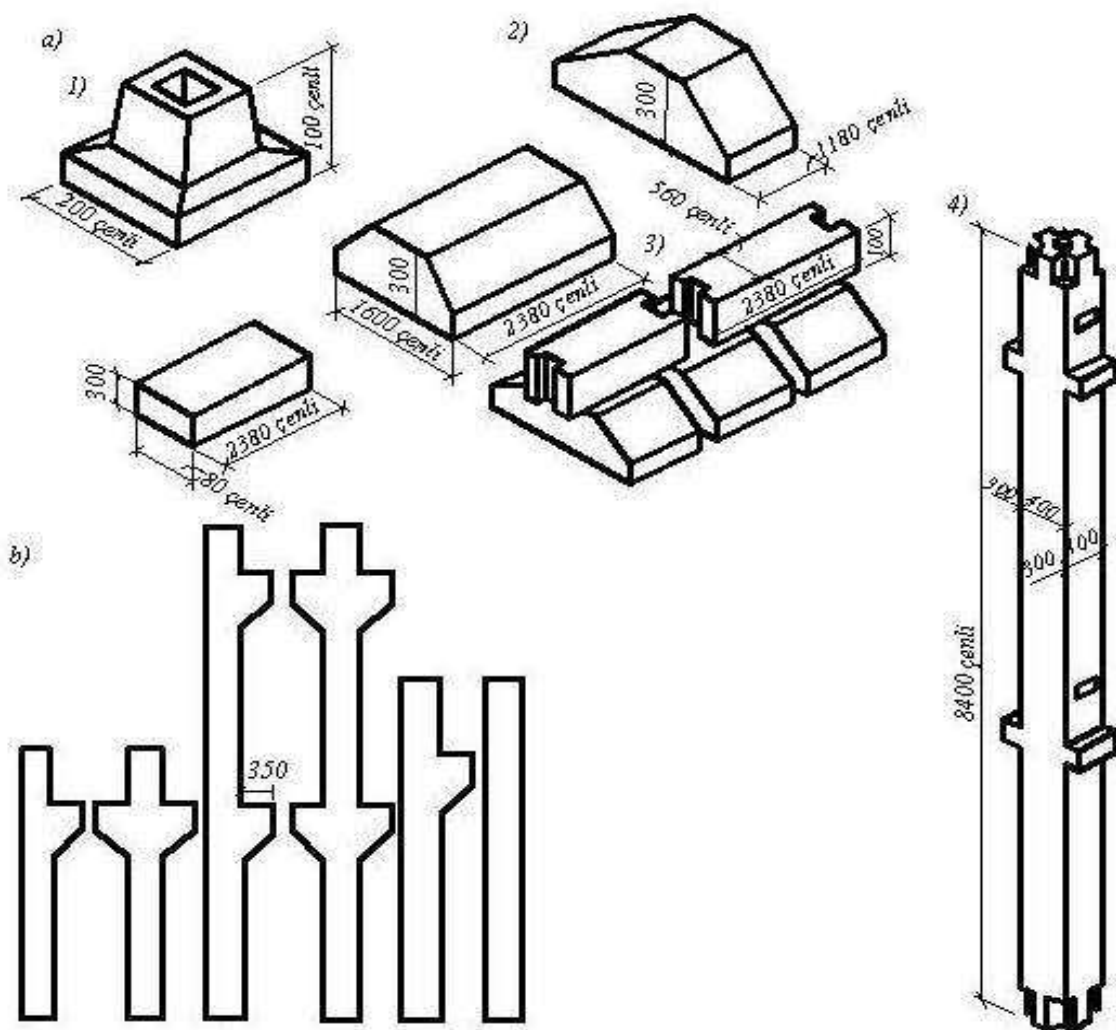
Binýat-bloklary agyr betondan göniburçly ýa-da trapesiýa görnüşli guýulan, uzynlygy 0, 78-2, 38 m, beýikligi 0, 3-0, 5 m we agramy 0, 5-4 n çenli

Binýat elementleri demir betin kolonnalaryň aşagyndan guýulan direg dtallary, agyr betondan guýulýar, aşakky bölegi tekiz bolup, ýokarky bölegi kolonna otyrdylan ýeri edilýär.

Kolonna-demir beton göniburçly elemnt, himiki ulanylýan ölçegleri 30x30, 40x40 sm. Köpgatly jaýlarda kolonnalaryň uzynlygy 840 sm.

Karkasyň rigeliň iki gapdallary direýji erňekleri, beton plitalary üstünden goýmak üçin edilýär. Agyr betondan guýulýar, olryý uzynlygy 6 m çenli, beýikligi 45 sm, hem dartylyndan armaturaly, 9 m uzynlyk bolsa 8, 5 metr edilýär, beýikligi 60 sm hem dartylan armaturaly.

Daşky paneller-ýeke gat ýeňil betondan paklowuk dolduryjydan guýulýar, armaturadan ýasalan gözenekden, ölçeg 3, 6 m uzynlygy, beýikligi 2, 9 m, galyňlygy 40 sm, agramy 4 t çenli, ýa-da iki tamlyk 6, 6 m, agramy 8t. Üç gat

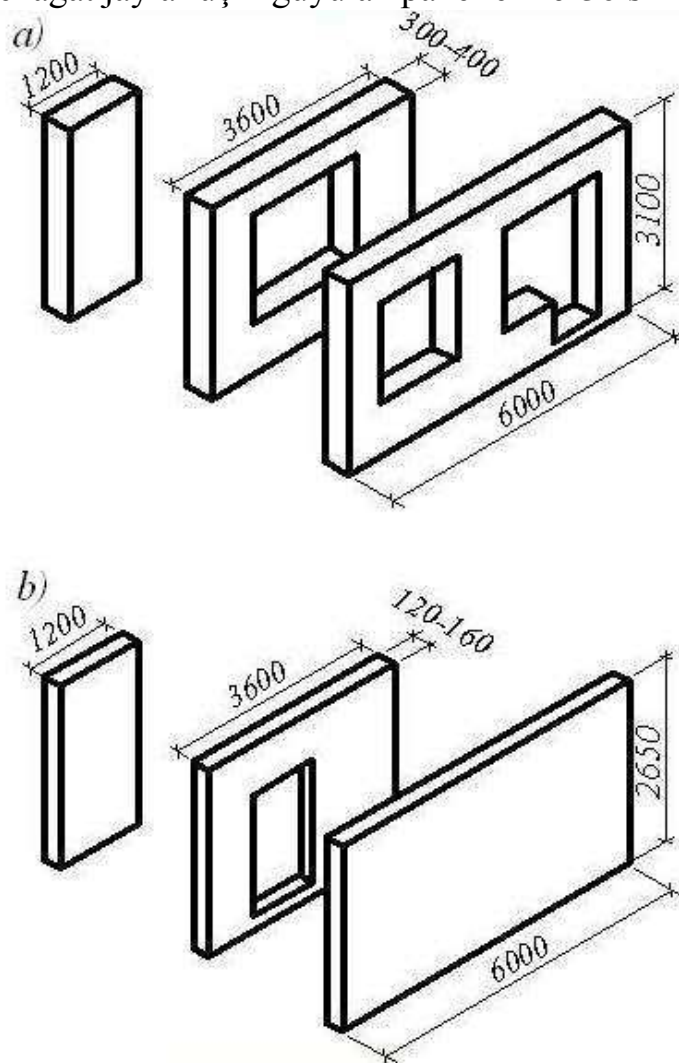


69-njy surat. Fundament bloklaryň görnüşleri (a) we köp gatly senagat jaýlarynyň sütünleri (b)

1, 2-basgançaklaryň fundamentleri we ýerzeminleriň diwarlary üçin bloklar,

3-sütünleriň aşagy üçin bloklar, 4-köpgatly jaýyň karkasynyň demirbeton sütüni.

guýulan panellar bit topar utuş tarapy bardyr, olaryň galyňlygy 25-30 sm. Olaryň ýeke gat guýulan paneldan tapawudy agramy 50% ýeňil gelýär (71-nji surat). Senagat jaýlar üçin guýulan paneller 16-30 sm we başgalar.



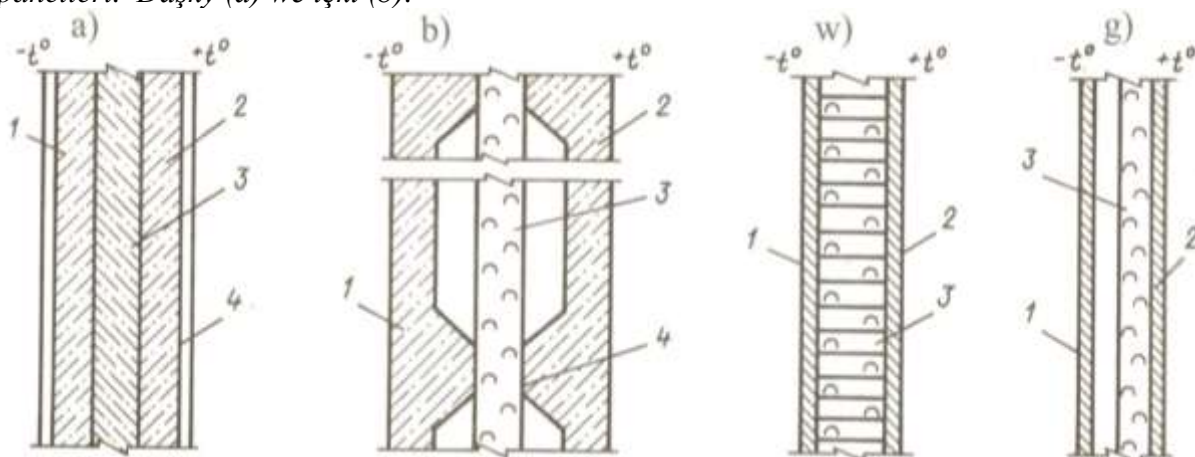
70-nji surat. Ýaşayyş jaýlary üçin demirbeton panelleri. Daşky (a) we içki (b).

*Içki paneller*-agyr we ýeňil betondan bitew ýa-da gapy geçelgeli guýulýar. Olar ýaly panelleriň galyňlygy 20 sm çenli, uzynlygy 6 m, beýikligi 2, 9 m (70-nji surat, b).

*Aralyk diwar plitalary* we *panellar*-içi doly we boşlow guýulyp bilýär. Olaryň galyňlygy 8-10 sm, ýeňil ýa-da has ýeňil betonlar ulanylýar, käbir ýagdaýda gipsobeton ulanylýar.

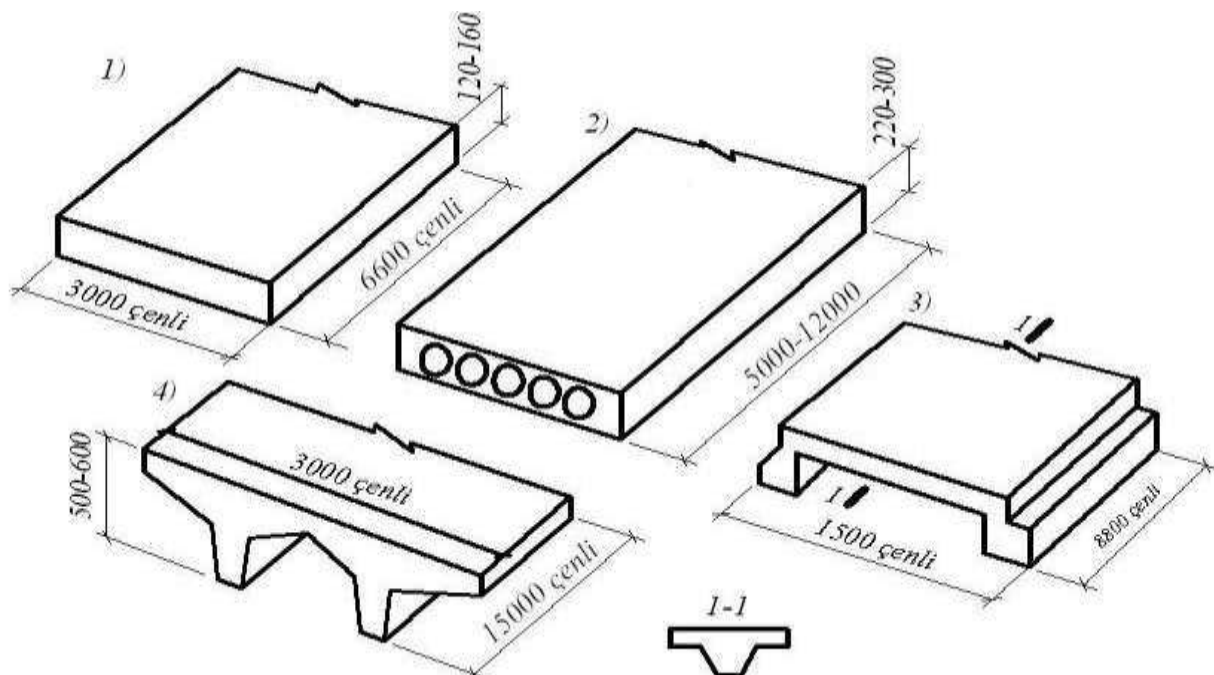
*Diwar bloklary*-doly we boşlowuk görnüşlerde guýulýar, ölçegleri konstruktiw kesgiler boýunça edilýär. Diwar bloklaryň görnüşleri-gysga bölekli, birikdiriji karniz görnüşli, sokelniye, podokonniye.

*Barda paneller* we *plitalar* digir-digir gapyrgaly görnüşleri hem bar. Olaryň



71-nji surat. Daşky diwarlar üçin üç gat panelleriň görnüşleri.

a-tekiz demirbeton plitalaryň jäheklenmegi bilen, b-ol hem, beýikli-pesli demirbeton plitalardan, w-asbessementden, alýumin erginlerinden, aýnaplastiklerden jäheklenen, g-ol hem, howaly ara boşlukly. 1, 2-daşky we içki jahekli, 3-ýylylyk izolýasiýaly material, 4-jübit izolýasiýaly.



72-surat. Basyrgylaryň demirbeton panelleri.

1-tutuşlaýyn kesilen, 2-köp boşlukly, 3-beýikli-pesli, 4-2T görnüşli.

içindäki boluklar silindir sypatly, uzynlygy 6 m, ini 2, 4 m, galyňlygy 22 sm, eger-de onuň uzynlygy (9-12 m) bolsa onuň galyňlygy 40 sm bolar.

Ferma we pürsler dartyrylan armatura ulanylýar, olaryň uzynlygy 18, 24 m we 6, 12, 18 m bolýar (73-nji surat).

Ýapyjy plitalar-olar 30 cm bolan ýuka plitalar iki tarapyndan 15-30 sm galyp duran gpyrgaly, olaryň ölçegleri 3x6, 3x12, 3x18, 3x24 m.

Basgançaklar-demirbeton konstruksiýa basgançaklardan we gutaran ýerinde kiçijek meýdança bolup duran, ol meýdança düzülende jaýlarda basgançak ara meýdanlary bolýar. Ýel gurluşyk we aýerodrom gurluşyk plitalar agyr we dartylyan betondan guýulýar, olaryň ölçegleri 3x1, 7 m, galyňlygy 13-17 sm.

Ýylylyk goraýjy plitalar, bloklary, segmentleri ýeňip we öýjükli betonlardan guýulýar, her dürli BMM ýasalan (sementler, hekler we gips)

Gurluşyk erginler her dürli BMM guýulýar we dürli dolduryjylardan olaryň häsiýetlerini gowylandyrýar.

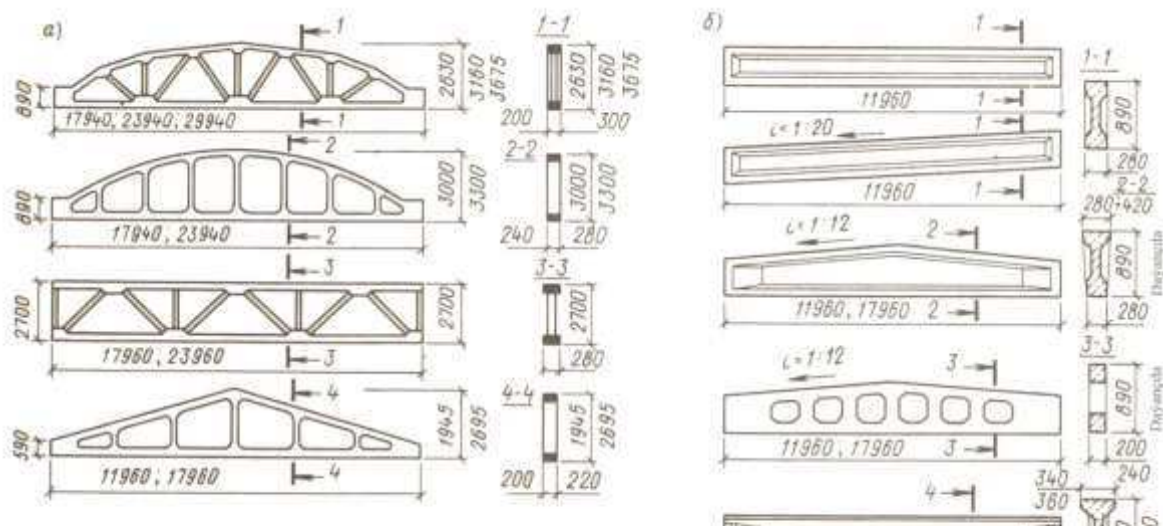
Bitirmeli işine görä erginler her hili bolýar-tam örmek üçin, bejergi işler üçin (içki, daşky) we boşluklara doldyrmak üçin (ýöriteleşdirilen bezeg we godroizolýasion görnüşli). Erginleri we meýdanlarda taýýarlaýarlar, esasy bölegini ýerine ýertirilen zawodlarda taýýarlaýarlar, soňra ony gurluşyga eltýärler. Binagärlikde bezeg erginler uly ýer tutýarlar. Emeli mermer (onuň düzümi gips we mineral pigmentler), (sgrafito (köpgatly reňkli ergin çägeden, hek hamir we pigmentlerden ýasalýar) (reňkli hek-çäge we hek-mermer) ak portland sement we mermer çägeden ýa-da unudan, pigmentlerden) terazit (hek sementiň astynda, mermer uny we çagyly, pigmentlerden)

**Silikat kerpiçler**-hek bilen kwars çägesinden ýasalýar, garyp, preslenenden soň ol awtoklawda gataýar. Doly we boşlowukly kerpiçler

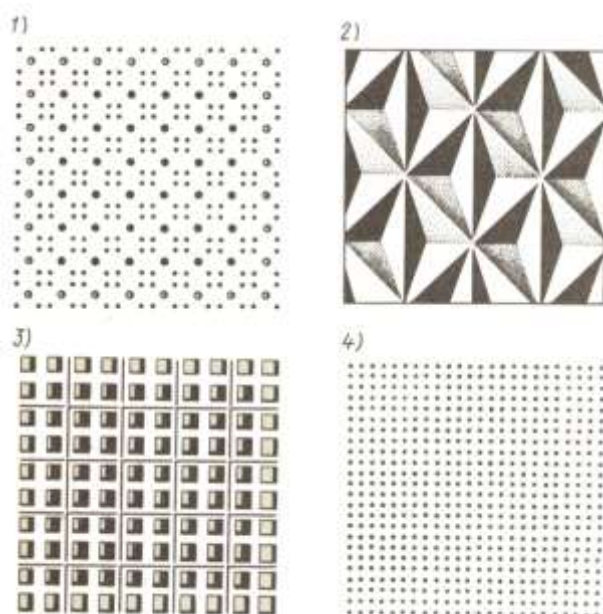


çykarylýar, ölçegleri bişen kerpiçleriňki bilen deň. Suwa durnuklylygy pes bolan soň bulary fundament we sikol örmä ulanmak bolanok. Eger-de materialy öl ýa-da çig ulanylmaly jaýlarda örülsede onuň üçin ýöriteleşdirilen gorag gerek. Silikat kerpiç uzak beýik temperatura durnukly däl, peçlerde ulanmak bolanok.

**Gips gurlyşyk materialy**-olary gips hamyrdan we mineral ýa-da organiki



73-nji surat. Demirbeton fermalaryň (a) we balkalaryň (b) görnüşleri.



74-nji surat. Gipsli gurluşyk materiallary. Akustiki gips materialy (1) we gipsli bezeg plitalary (2, 3, 4)

Akustiki gips plitalar tapawutlanýan perforasiýa bilen we 25 mm bolan gapyrga bilen, bularyň arka ýüzünden mineralowatniý plitalar goýulýar 20 mm bolan («AGŞ»). Ölçegler 600×600×30 mm. Daş ýüzi reňkli bolýar, arka ýüzüne mata tutulan görnüşli öndürilýär (74-nji surat).

ownuk üwelen dolduryjylardan ýasaýarlar. Emeli gips daşy mineral ýa-da organiki süýüm dolduryjylar bilen armirleýärler. Gipsokarton göniburçly uzynlygy 2, 5-3, 3 m, ini 1, 2m, galyňlygy 8-12 mm, onuň ortasy gips daş taraplaram karton, materialy bezeg işler we bardatamlar üçin ulanylýar. Gipsokartonyň bezeg görnüşleri öndürilýär.

Gips bezeg plitalar-dörtburçly, boýy-ini 60 sm, galyňlygy 15-25 mm. Onuň strukturasyny süýüm dolduryjylar bilen doldurup berkidýärler, daş ýüzi relýef suratly bolýar.



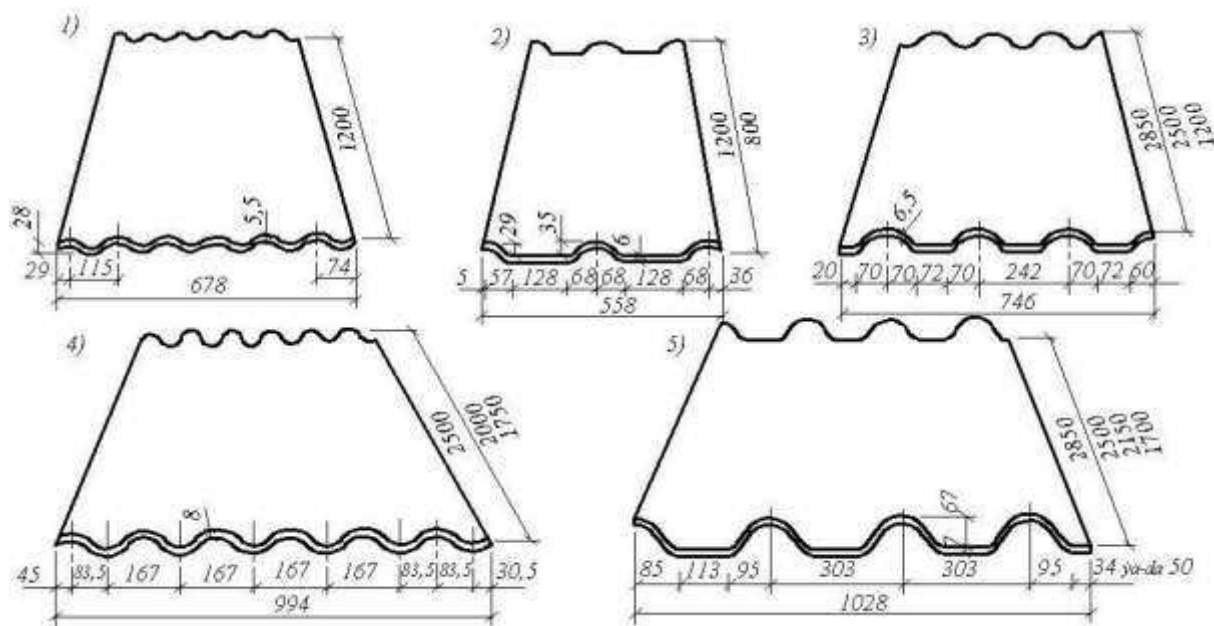
**Asbestosement gurluşyk materiallary** ýörite portlandsemendiň 400 we 500 markalaryndan (görnüşlerinden) hem-de asbestiň woloknalaryndan ýasalýar, olar sement daşynyň düzümini has-da berkidýärler. Senagatda asbestosement materiallarynyň 40-dan gowrak görnüşleri öndürilýär.

*Asbestosement listleri* profilirlenen (tolkunly, goşa, (iki) gyşardylan, şekilli) we ýasy (preslenen; preslenmedik) diwar, jaýyň üstüni ýapmak üçin, abadanlaşdyrmak, konstruksiýanyň elementleri üçin ulanylýar.

Tolkunly listler görnüşlerine görä dürli-dürlidir, boýy, olaryň 5, 5-6 mm, uzynlygy 2, 5 m çenli, ini 1, 3 m çenli (75-nji-76-njy suratlar).

Ýasy listleriň galyňlygy 4-12 mm, uzynlygy 3, 6 m, ini 1, 5 m.

Tolkunly we ýasy listler reňklenen bolup, daş tarapyňyň üsti dürli görnüşde bezelen bolup biler.



75-nji surat. Tolkun asbestsementli (1, 4) we ýarymtolkunly (2, 3, 5) ýönekeý (1, 2, 3) we güýçlendirilen (4, 5) profilleriň listleri

*Asbestosementiň akustik plitalary* asbestosementiň perforirlenen listleriden we poraly-süýmli materialdan (mineral ýa-da aýna (çüýşe) pagtadan we ş. m. ) ýasalýar. Plitalaryň ölçegleri 600×600, 1200×800 mm, ini 4-7 mm bolanlygynda.

*Asbestosement listleri* ak ýa-da reňkli sementden, asbest we perlit çägesinden alnýar. Listleriň uzynlygy 500, 600 we 1200, ini 500 we 600, galyňlygy 4, 6 we 8 mm. Bular ýaly listleriň daş ýüzüni dürli bezegleri bilen bezelen-potolaklary, içki diwarlary, aralyklary oblisowka üçin ulanylýar. Listler ýangyna durnukly şeýle-de



76-njy surat. Tolkun asbestsementden balkon germewleri.

aralyk konstruksiýalary goramak üçin ulanylýar.

*Asbestosement panelleri*-karkas ýa-da karkassyz konstruksiýadyr, asbestosementiň ýasy listleriniň ýylylyk izolýasiýa materila ýerleşen.

*Asbestosement turbalary* suw geçirijiler, kanalizasiýa, gaz geçirijiler we wentilýasiýa üçin ulanylýar. Bu materiallar metal görnüşliler bilen deňeşdirilende ortaçadan pes dykzlygy (3-4 esse) we bahasy (2-4 esse) bilen tapawutlanýar.

*Heklenen reňklerde* plýonka emele getirýän, ýanan hek zerur bolan suwuklykda bolup durýar. Şşeloçdurnukly pigmentlerden başga-da reňkiň düzümine suw saklaýjy goşantgylary (hlor kalsiýi, nahar duzy we b. ş. ) goşulýar. Bu reňkler iň arzan görnüşleriniň biridir.

*Sement reňkleri* işlenilýän zadyň üstünde ak portlandsemendiň kömegi bilen plýonka emele gelýär. Munda we şşeloçdurnukly pigmentden başga, reňk öz düzüminde suwsaklaýjy we gidrofobizleýän goşantlary saklaýar. Bu reňkler önümçilik jaýlaryň daşky we içki bezegi üçin ulanylýar. Çygly režimde ekspluatasiýa edilýän reňkleriň bu toparyna *silikatlylary* goşup bolar, birikdiriji bolup silikat kaliýi kolloidiň suwuklandyrylan görnüşinde hyzmat edýär. Silikat reňkleri daşky we içki malýar işleri, agaçdan edilen konstruksiýalaryň otdan goramak örtügi üçin ulanylýar.

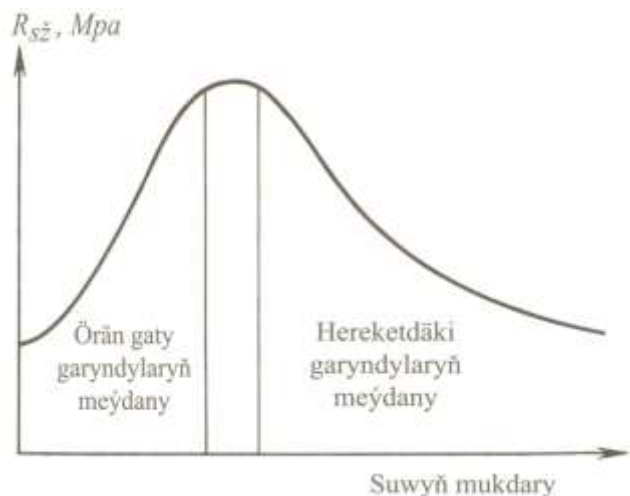
### 8. 3. Häsiýetleri.

#### Seredilýän köp ekspluatasion-tehniki.

materiallaryň köplenç ýagdaýda olaryň häsiýetleri, çig mal komponentleriň we garyşma, guýulma we gatama ýagdaýlarynda şekillenýär. Meselem: gurluşyk materiallaryň betondan görnüşi üçin, beton (eredilen) häsiýetli görnüşi uly täsir edýär. Ol oňaly guýulýan görnüşde bolmaly, şonda gelejekde zerur bolan birligi we dykzlygy,

düzgün boýunça, berkligi we uzak durjakdygyny üpçün edýär. Belläp geçmeli zadymyz, onuň oňaly guýulmagy diňe belli hereketlenmesi

däl-de, eýsem beton (ergininiň) garyntgynyň deň garylandygyny aňladýandyr. Esasan hem bu gurluşyk ýerine transportirmek (ibermek) üçin taýýarlan erginlere degişlidir. Sementiň bölejikleri we dolduryjylaryň dykzlygy 3, 1 we 2, 6 g sm<sup>3</sup> gatnaşykda aşak çökmek bilen bolýarlar, suw (dykzlygy 1 g (sm<sup>3</sup>) garyndynyň ýokarsynda toplanýar. Garyndy transportirlenende we obýektde saklanan ýagdaýynda beton (garylan) garyntgy öz öňki durkuny saklamalydyr. Beton



77-nji surat. Beton garyndysyny taýynlamak üçin suw sarp edilende betonyň berklige baglylygy.

garyntgysynyň gatlanmazlygy üçin göreşmek üçin esasy usullar: plastifisirleýän goşangylaryň goşulmagy bilen bir wagtda suwuň azalmagy we däneli düzümiň doldurylmagy rasional saýlama ýollary boýunça suw saklaýjy usuly bilen.

Selikat kerpijiň, gipsi, asbestsement gurluşyk materiallaryň, reňkleriň düzüminde çig mal komponentleriň deň garylmagy, birligi uly täsir edýär.

Tehniki peýdalanyş görkezijilerine görä mineral sogaşyk (gaty sogaşyk (gaty) görnüşde giň diapazonda ugrukdyrylyp bilýär.

Betondan bolan gurluşyk materiallaryň esasy fiziki we himiki häsiýetleri-suwy geçirmeýän, aýaza durnukly, korroziýa (zaýalanma) durnukly, şeýle hem berk we deformatiwiligi-onuň dykzlylygy bilen baglydyr.

Ýokarky ýa-da pes dykzlylygy ilki bilen ony taýýarlamak üçin ulanylýan suwyň möçberine baglydyr.

Eger suw az bolsa, onda garyndy pytyrap duran, goýmak üçin oňasyz görnüşinde bolýar. Netijede gatan betonda boşlugyň köp bölegi, kawern, dykzlylygy örän peseldýär. Suwuň köp bolmagy, ýokary gymyldyly garyndyny almak mümkinçiligini berýär, ýöne bугyň çykmagy bilen betonda deşikler galýar, köplenç ýagdaýda uly we düzümi gowşadýan görnüşde getirýär. Şonuň üçin materilyň ýokary derejede dykzlylygyny gazanmak ugrunda suwuň optimal möçberini ulanmaly (77-nji surat) .

Ownukdeşikli beton we garylan düzüminde uly binalarda *suw geçirmeýär*. Ýeňil betonlaryň suw geçirmeýän derejesi ýokarydyr. Meselem: keramzitobeton suwy 2 Mpa we ondan köp basyşda geçirmeýär. Rator synaglaryndan (gezekleşdirilende doňdurma-ereme) ujypsyz ýitgiler bilen geçmäge ukyply.

Ýöne ýeňil betony hem *aýaza durnuklylygy* bilen daşy gabamak konstruksiýalarda ulanyp bolýar. Mundan başga-da tehnologlar we gurluşykçylar betonyň aýaza durnuklylygyny ýokarlandyrmak üçin dürli usullary (üstüki gatlagy goramak, ýörite goşantgylary girizmek) ulanýarlar. Şonuň ýaly usullar bilen betonyň korroziýa durnuklylygyny ýokarlandyrýarlar, has takyk aýtsak betonda sement daşy, ilki bilen şol pytyrap başlaýar, dolduryjylar berk bolýar.

Betondan guruljak konstruksiýalaryň taslamalary gurluşyk materiallaryň berkliginiň hasabyny hökman göz önünde tutýar. Konstruksiýalaryň taslamalary düzülende betonyň häsiýetlerini klaslara görä berkligini talaba laýyk dykzlylygynyň berkligine bagly bolup göz önünde tutulýar. Agyr betonda şu klaslar göz önünde tutulýar: B1; B1, 5; B2; B2, 5; B3, 5; B5; B7, 5; B10; B12, 5; B15; B20; B25; B30; B35; B40; B45; B50; B55; B60. Betonyň klasdan betonyň ortaça berkligine geçmek üçin R6, ýykylma usuly bilen Türkmen Döwlet Standartlarynyň talaby esasynda belli bolýar.

$$R_6^{sr} B/0, 778$$

Meselem: B5 klas üçin berkligi gysylanda ortaça 6, 43 MP-a deň bolýar.

Ýeňil betonyň gysylanda berklik boýunça iň ýokary klas-B40. Ýeňil betondan ýylylyk geçirmeýän materiallardan, şol sanda öýjükli gurluşly öz öňünde tutulan, mundan başga-da B0, 35; B0, 75; B1 klas.

Hemişe ýatda saklamaly, beton ýygrylma garaňda çekişmä ýa-da eplenmä pes garşylyk görkezýär.

Betonyň deformatiwiligi sement esasynda köplenç gatama we soňky ekspluatasiýanyň başlangyç şertlerine bagly bolup durýar. Howada gatama bolup geçende belli derejede material kiçelýär. Kiçelmäniň esasy sebäbi-gatama bolup geçende suwuň bugarmagydyr. Sement daşy has köp kiçelýär.

Dolduryjylar özboluşly karkasy emele getirýärler, kiçelmäni saklaýar. Şonuň üçin betonyň kiçelmesi sement daşynyňkydan az. Betonyň kiçelme çatlama durnuklylygyny betonyň we semendiň düzümini rasional saýlananda ýokarlandyryp bolar, şol sanda onuň degerli az möçberde ulanyşyny ýola goýup bolar.

Suwda beton çişýär, ýöne onuň çişmesi kiçelmesinden ep-esli azdyr, düzgün boýunça howpy ýok.

Betonyň deformirlenmegi ýokary temperaturada, onuň ýyladylmagy; ekzotermik ýagdaýda sement bilen suwuň bölünip çykarylanda göwne jaý dälidir. Bular ýaly deformasiýanyň öňüni almak üçin uly göwrümlü beton konsruksiýalarynda öňüni almak üçin temperatura tikiňleri edýärler.

Basyşyň astynda beton demir we beýleki maýyşgak materiallara görä başga-ça deformirlenýär. Betonyň (beýleki silikat materiallar ýaly) esasy ýetmezçiligi-ol gowşak, sement daşynyň we materialyň gurluşy, düzümi bilen bellidir. Betonyň iş göwrümi-basyşyň başyndan tä üstünde ownuk jaýryklar emele gelip, sement daşy bilen dolduryjylar baglanyşançadyr. Dowam edilen ýagdaýynda mikro jaýryklar sement daşynda emele gelip plastik maýyşgak bolmadyk betonyň deformasiýasy bolup geçýär.

Ýeňil betonyň deformasiýasy poraly (howaly) dolduryjylaryň üsti bilen agyr betonyň görkezijileri bilen tapawutlanyp biler. Ýeňil beton jaýrylma has durnukly, onuň çekişmesi agyr betondan 2-4 esse ýokary. Emma ýeňil beton agyr betondan has köp kiçelýär, suwda hem çişmesi ulydyr.

Öýjükli betonyň deformirlenmegi köp ýagdaýda zatlaryň ýylylyk bilen işlenilenden soň bölüp çykýan çyglylyga bagly bolýar. Awtoklaw gatamadan soň betonyň agramy çyglylygy 25% baryp ýetýär, bugarmadan soň-50% çenli. Gurandan soň kiçelme 1, 2 we 2, 5 .... . çenli bolýar. Kiçelmeden dörän deformasiýadan çatlamalar (jaýryklar) emele gelmegi mňmkin, olar materialyň hyzmat ediş täsirini pese gaçyrýar. Kiçelmeleriň peselmesine betona suw az möçberde garylanda, iri çägäniň goşulmagy, materialyň möçberli gidrofobizasiýasy bilen gazanyp bolar.

Demirbeton gurluşyk materiallary betona garaňda has köp çekişme we egrelme agramly basyşa çydamlydyr. Bu basyşlary demir armatur Kabul edýär, onuň çekişmesi betonyňkydan 3-6 esse we ondan köp ýokarydyr.



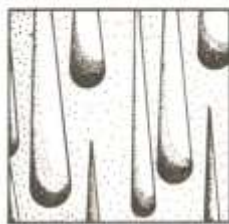
Gurluşyk erginleri bahalandyrylanda olaryň ulanyşda beton bilen deňeşdirilende özboluşlylygy, suw çekiji esasly (kerpiç, ýeňil beton) häsiýetlerini göz önünde tutulýar.

Netijede eredilen (garyndynyň) suw saklaýjy ukyby uly orun tutýar. Düzümine we bellige görä gurluşyk erginler 10-300 sikl doňdurma–ereme ýagdaýda gezekleşdirilende çydam etmeli, onuň berkligi gysylanda 0, 4-20 MPa-dan az bolmadyk ýagdaýda bolmaly. Silikat kerpijiniň ekspluatasion-tehniki hiliniň esasy görkezijileri-suwly sorujy, aýaza durnukly, gysylanda berk. Materialyň suw sorujylygy massada 6%-dan az bolmaly däl, adaty 8-16%, aýaza durnuklylygy 15-50 siklden az däl. Görkezijileriň gysylanda we egrelendäki berklige görä ( $\text{kgs/sm}^3$ ) silikat kerpijiniň markalary 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300.

Gips gurluşyk materiallarynyň ulanmak üçin ygtybarlygyny we uzak hyzmat etjekdigini olaryň ýokary gigroskopikligi hem suw sorujylyk häsiýetleri bilen baglanyşdyrylýar. Bular ýaly materiallar gysylanda berkligi 3-4 MPa, ýöne suw üpjünçiligi 2-8% bolanlygynda onuň berkligi peselýär we ýumrulýar.



78-nji surat. Galyplaryň kömegi bilen alynan betonyň ýüzüniň şekiliň aýratynlygy



Asbestosement gurluşyk materiallary ýokary aýaza çydamlylygy (sowuga çydamly) (25-100 sikl berkligiň 10% pese düşende) we korroziýa durnuklylygy bilen tapawutlanýar.

Materialyň berkligini köp ýagdaýda asbestiň woloknalary (süýmleri) sement daşynyň gurluşyny armirleýän bölekler belleýär. Asbestsement materialynyň kemçiligi-pytraýar we ýokary derejede deformirlenýär.

Reňkleriň tehniki-peýdalanyş hili köplenç sogaşyk mineral görnüşine bagly bolýar. Reňk düzümi ulanylanda (ýapylmagy, reňklenmegi)

400-700g/m<sup>2</sup> çemesi hek reňkleri has az wagtlaýyndyr. Adatça oba ýerlerinde onuň hyzmaty 3 ýyla çenli, şäher şertlerinde 1 ýyla çenli bolýar. Has hyzmaty köpe çekýän sement we silikat reňklerdir. Olaryň hyzmaty 10 ýyldan hem artyk bolýar.

Gurluşyk materillaryň estetik häsiýetleri sogaşyk mineral esasyda, dürli-dürli bolup, faktorlar, binagärlik takyklygy, ulanyş şertleri, öndürilijiligiň özboluşly tehnologiýasy göz önünde tutulyp bellemelidir (78-nji surat)



Beton we demirbeton estetiki hilini ýurduň gurluşykda binalaryň bölümleýin-mehaniki ýygnanmalaryna we gurulmalaryna geçişi bilen baglanyşdyryp bolar. Şonuň üçin betonyň ýüz tarapynyň industrial bezegine has üns berilýär. Häzirki zaman industrial bezeg binalaryň we jaýlaryň elementleriniň daşky şekiliň aýratynlygyny almaklyga mümkinçilik döredýär, ol owadanlygy, berkligi, uly bolmadyk zähmeti we bahasy bilen tapawutlanýar. Zawodyň şertlerinde has keňşirlemek işini has takyk ýöretmek bolýar.

Ýokary derejede binagärlik takyklygyny, binalar we jaýlar gurulanda zawodyň bezeg materiallary ulanylanda has-da ýokarlandyryp bolýar.

Zawodyň öndürýän beton we demirbetonda ýygnaýan gurluşyk bezegleriniň dürli usullaryny bahalandyrmakda, has täsirlişi tebigy owradylan ýa-da ýasama materiallar, bezeg betonlar we erginler, keramiki plitalar, uzak wagtlaýyn



79-njy surat.  
Owradylan material  
bilen bezeg edilenden  
soň betonyň üst ýüzi.

saklan ýan reňkli düzümler bilen bezegi aýdyp geçip bolar.

Tebigy we ýasama daşlaryň owradylan görnüşleri özboluşly fakturaly we dürli reňklidirler (79-nji surat).

Tebigy owradylan daş materiallary-granit, siýenit, diorit, dolomite, dolomit, dykylanan hek, pesçanik, kwarsit, mermer-goşmaça işlenmesiz ulanylyp bilner.

Mundan başga-da, bu materiallar bezeg reňkler bilen termiki usulda işlenilen ýa-da reňkli silikat plýonkalar, glazurlar ýa-da emallar bilen üstüne çalmak bolar. Ýasama owradylan metallara ilki bilen önümçiligiň taşlandylary, hapalar, keramiki ýa-da aýna we ş. m. degişlidir, şeýle-de ýörite taýýarlanylýan ýasama daşlar, meselem: çäge-sement garyndysy esasynda. Owradylan materiallar önümiň daş ýüzünde reňk emele getirmekte reňkli sement bilen baglylykda işjeň gatnaşýarlar. Ýöne .... sementi ulanyp hem üstüki gatlagyň intensiw reňklemek bolar. Polihrom kompozisiýalary saýlamakda usullar, üst reňklenende dominirleýän reňk kolorimetrik we wizual görnüş usullara esaslanyp bilner. Industrial elementleriň taýýarlaýyş usullaryna görä owradylan materiallaryň betonyň ýüz tarapynda ulanmakda dürli usullar ulanylýar. Panelleriň “ýüz tarapy ýokary” formirlenýän görnüşde owradylan material täze formirlenen we tekizlenen görnüşinde betonyň üstüne ulanylýar. Termoçyglykdan soň önümiň işlenilen üstüniň ýüz tarapy suw bilen ýuwup meal şşotka bilen ýa-da.... arassalaýarlar. Önümiň “ýüzi aşak” görnüşi formirlenende şekiliň düýbüne bir gat çägä (guma) owradylan materialyň dänelerini oturdýarlar. Owradylan material şeýle hem öň taýýarlanylýp şekiliň düýbüne çalyp goýlan ýazylyan gat ýa-da basym gataýan düzümiň üstüne belli çuňlukda basylyp goýmak bolar. Birnäçe wagtdan soň bu düzümiň öz berkligini (sement daşyna zyýan etmän) ýitirýär we owradylan materialyň üsti gaçýar (ýalaňaçlanýar). Üst üçin kraf kagyzyndan ýasalan halyçalar ulanylanda göni we tekiz bezeg bolýar, öňi bilen ereme aýnaň kömegi bilen owradylan material goýulýar. Tehniki ekonomiki hasaplar görkezýär bezeg betona diňe bezeg dälde hem konstruktiv material edip ulanyp bolýar, ortaça 5 sm çenli. Başga ýagdaýlarda bezeg beton 2-3 sm guýulýar, şeýdip ol örän gowy birikme häsiýetini görkezýär, esasy agramly material bilen. Bezeg beton bilen işläniňde esasy edilýän işleriň biri, ol onuň ýüzüni himiki ýa-da mehaniki arassalamagy, şeýdip biz onda ulanylýan reňkli dolduryjylaryň owadanlygyny ýüzüne çykarýarys. Şu ýagdaýda esasy zatlaryň biri ol sementiň reňki, onuň reňkiniň we dolduryjylaryň reňkiniň biri-birine gelişmegi, şeýdip bize giň mümkinçilikler açylýar, reňk saýlamaga. Gerek reňkiň gabat getirip we olaryň meýdançalaryny hasap etmekligiň, ýöriteleşdirilen tablisalar bar, köplerçe eksperimentleriň esasynda düzülen görkezmeler. Ýene-de bir bezeg edip ulanylýan gurluşyk materiallarynyň biri ol sement-çäge erginleri. Eger-de bularyň fiziki-mehaniki häsiýetlerini görsek gysylma çägi 10 Mpa pesinden, aýaza durnuklylygy 50 sikl bolsa we suwçekijiligi 10% dan pes bolsa, şol erginler ömriuzak hasap edilýär. Bir ýagdaýy ýatdan çykarmaly däl, olaryň ýüzüne şor çykmak bilen bolýar, onuň garşylygyna ýörite goşuntlar goşmaly. Onuň ýüzüne

her dürli oýly we pesli suraty meňzedip dekorasiýa döredip bolýar, olar üçin her dürli preslar, matrisalar, wolikler we ş. m ulanyp bolýar. Emeli mermerde, sgraffito, hek-çäge, hek-mermer we daş görnüşli şkaturkalarda birzady ýatdan çykarmaly däl, ol bezeg erginler örän owadan bolýar, emma industrial hasap edilenok. Emeli mermeriň häsiýetlerini her dürli emel bilen sazlap bolýar, reňk üýtgetme, tekizleme we ýylmama. Sgraffito ýasalanda ýüzüne iki gat reňkli ergin çalynýar, soňra onuň ýüzündäki digir-digir suratyny pyçaklar bilen çyzylýar. Emeli daşlaryň ýüzündäki suratlary çekmäge aňsatlaşdyrýan zat şablonlar we tarfaretlar. Şablonlary kardondan, fanera ýa-da ýuka demirden ýasalýar, faber şablonlaryň oýlysyna-lekaly diýilýär, galyp durana-forma. Trafaretlary 1 mm gaty kordondan ýasalýar. Kordonyň ýüzüne surat çekip ýa-da geçirip ony ýiti pyçak bilen kesip alýarlar. Hek-çäge erginleriniň reňklerini hersine-aýry-aýry ýumşakka garýarlar ýa-da ýüzüne sepýärler. Terazit erginleriniň faktur işlerini ýarymgatan wagty zubila ýa-da çäge pürkiji bilen edilýär.

Gymmat agyr işli emeli daşa tebigy daşyň görnüşini bermek. Sementden ýasalan we oňa mermer owuntygy bilen 5% hek hamyry goşulan emeli daşlar örän berk bolýarlar. Olaryň ýüzüne owadan faktura bermegiň köp görnüşleri bardyr: ol ýnnşak wagty “siklowaniýa” köplenç gatansoň obraziwlar bilen sürtip ýa-da çekişläp oňa tebigy daş görkünü bermek. Ştom bilen ýasaln emeli daşa 3-4 günden soň ýüzüne 10% duz kislotasy bilen ony süpürmeli ýa-da pürkmeli. Haçan-da ýüzüne pürkülen kislota çogmasyny bes edensoň oňa taýýar edip bolýar, şondan soň onuň ýüzünü suw bilen ýuwulýar, daşyň ýüzi ýalpyldamaly. Selikat kerpiç-onuň reňkini göwrümi ýa-da ömür uzak däl ýüzleý reňkläp bolýar. Gips materiallar olar hem göwrümlü we ýüzleý reňklenilýär. Olaryň erginine her dürli pigmentler goşulýar, lak-boýaglar siňdirilýär ýa-da suw-emulsiýa boýaglary ullanylýar. Onuň ýüzünü agaç gabygyň görkünü berjek bolsaň skipidar bilen kuzbasslak çalynyp, ýüzünden ýüzüne lak çalynýar. Agaç görkünü bermek üçin bitum lak bilen skipidar 1: 10, 1: 6 garylyp çalynýar, aýyk we gara reňkler bolýar. Gipsokordona poliwinihlorid kagyzy ýa-da oboi ýelmäp bolýar. Asbestsement materialyň ýüzüne her dürli bezeg gatlar ýelmenilýär, ýörite presslenen tekstura kagyzyň ýelmäp ýa-da her hili kraskalar, emal we selikat görnüşli. BMM astynda ýasalan gurluşyk materiallaryň estetiki häsiýetlerine baha berlende göz önünde tutmaly zatlar bar ol: reňkiň üýtgemesi, gyşarmagy, jaýrylmagy we ş. m. Meselem: beton we demir-beton detallaryň ýüzüne razmerlar ýazylýar (diametr, çuňlugy) olaryň ýa-da gyşyk gatlak ýeriniň beýikligini, jaýryklaryň ölçegleri, Ýüzünde bezeg edilen material etalon boýunça baha kesilýär. Daşky görkünüň bahasyny; plitalaryň, basgançaklaryň, pollaryň ýüzi hem meýdançalaryň mümkin bolan zaýaýlyklara görä edilýär. Şol berilen bahanyň görkezmelerinde we indiki edip bolaýjak beton işleriniň bezeg kategoriýa indeksi goýulýar. A1 den-A8 çenli. Betonyň we beton erginlerine estetiki baha kesilende ýüzüne: şor bolmaly däl, reňki üýtgän, sement ýakyndylary, ýagym yzy, jaýryklaryň çuňlugy 10 mm, uzynlygy 20 sm, 1 metr meýdanyň üstünde. Tekizlenen ýerlerinde bolmaly däl: oýlar, uzynlygy 10

m çuňluga 3 m jaýryklar, çyzyklar mümkin bolýan 3 sany aýlanan ululygy 1 mm 1 m<sup>2</sup> meýdana. Bezeg dolduryjylaryň däneleri ölçenende bazowyý uzynlygy 200 mm bolan 5 mm köp bolmaly däl onuň gysarmasy. Selikat kerpijiň ýüzünde jaýrygyň, gysarma, eremedik hek bolmaly däl. Onuň reňkine baha kesmek üçin, etalon kerpiçleri ýasalan kerpiçleriň agaç gapagyň üstüne ululygy 1x1 m bolan ýüzüne örülip gün ýagtyssyna çykaryp bahalanýar. BMM astynda ýasalan gurluşyk materiala bahany mikroskop, ulaldygy aýnalar we ölçeg instrumentler bilen edlýär.

## 9. Polimerlaryň astynda ýasalan gurluşyk materiallar.

*Polimer-ýokary* malekulýar jisimler. Olaryň gelip çykyşyna bagly-tebigy we sintetiki görnüşini öndürýärler. Polimeriň astynda ýasalan materiallar-gaty we suwuk (laklar, boýaglar) olaryň düzümine polimerlerden daşlary, bir topar başga komponentlar goşulýar, şolaryň häsiýetlerine täsir edýän zatlar. Polimer materiallar şeýle häsiýeti bar, olar gerekli daşky sypat durkuny saklap bilýärler. Şeýle häsiýeti bolansoň olara plastiki garyndy massasy diýilýär. Gurluşyk-binagärlik polimerlara 50 ýyllarda girizildi. Onuň maksady agramlary peseltmek, konstruktiv we estetiki häsiýetleri birikdirmek, görnüş taýdan we fiziki jaýlaryň we desgalaryň könelmesi gabat getirmek. Plastmassalary-zolaklar, gapylar, penjireler, sanitar-tehniki kabinalar we gidroizolýasiýa germatizasiýa üçin ulanylýar. Binagärlik döredijilikde prinsipial ähmiýeti plastmasyň tükeniksiz mümkinçilikleri. Şonuň bilen ýatdan çykarmasyz zatlar bardyr, onuň şeýle häsiýetleri-ýagny, ýananda toksikleri we könelmesi.

Döwrebap binagärlik plastmasyny ulanmakda oňa durk bermekde ilki başlangyç etapda, özbaşdak däl diýsegem bolýar. Binagärlik-gurluşyk praktika görkezýär, munuň durky-estetiki mümkinçiliklerini.

### 9.1 Öndüriş esaslary.

**Çig mal.** Esasy ulanylýan çig mallar plastmaslar üçin-polimerler, plastifikatorlar, dolduryjylar, katalizatorlar, stabilizatorlar we başgalar.

**Tebigy polimerler**-birtopar ýokary malekulýar garnowdan uglewodorodlardan we olary demir däl döreyşi-bulardan gidroizolýasiýa we şona meňzeşleri öndürýärler. **Sintetik polimerler** iki görnüşli bolýar.

Polimerizasiýanyň reaksiýasy akyp geçende malakulalar birikmeler pe malakulýar maddalar-monomer onuň himiki düzümini üýtgetmän goşmaça dörän önümleri almak. Gurluşyk plastmassa alynan polimerlaryň gysgaça häsiýetini göreliň.

*Poliwinilhloridy* her dürli usul bilen asitilen we hloristyý wodoroddan alynýar. Polimerde hlorydnyň mukdary köp bolanda oňa ot düşüp bilmeýär. Emma



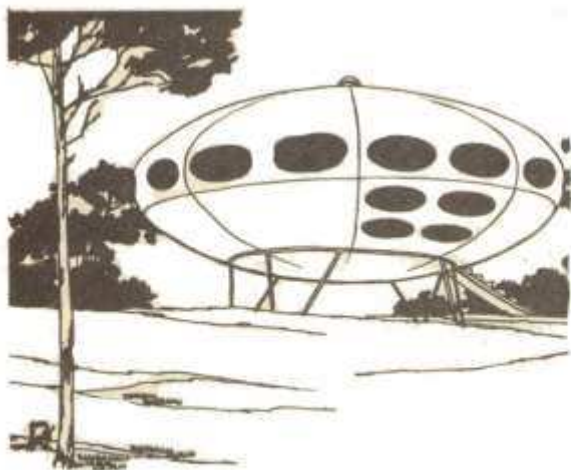
onuň temperaturasyny 130-170°C ýetirseň ol hlorwodorody bölüp aýyrýar. Bu gurluşyk materiallar üçin giňişleýin ullanylýanlaryň biridir.

*Polisterol* suwyň bugunda etilbenzolyň degradesiýasynyň netijesinde döreýär. Polimerlaryň ýagtygeçirijiligi 90%, näzik we käbir organiki eredijileriň netijesinde pytramagy mümkin.

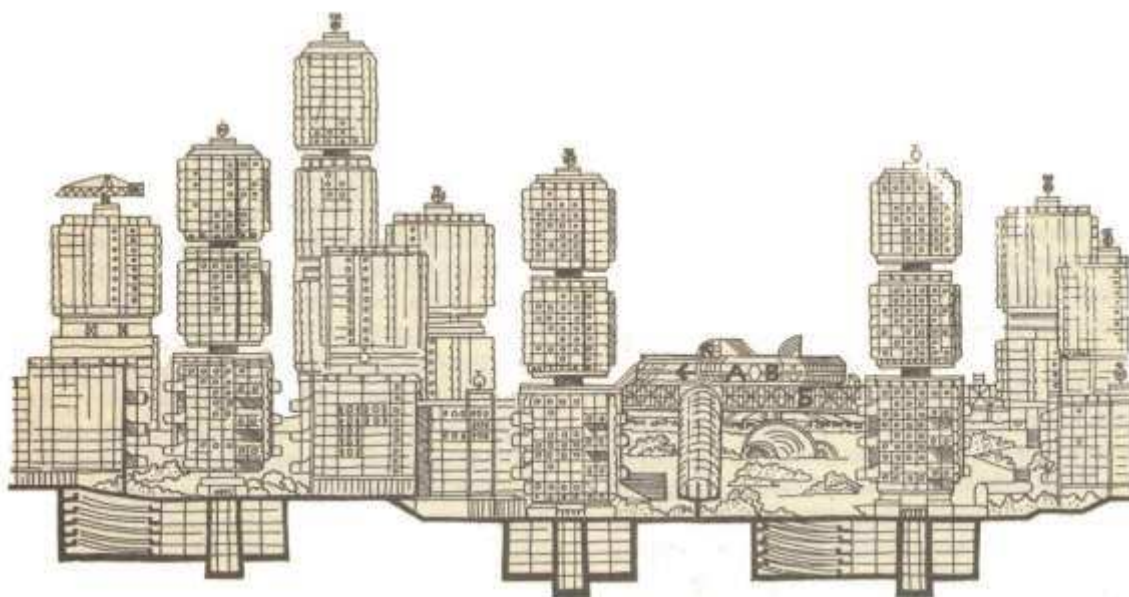
*Polietilen*-etilen gazyň esasynda ýasalýar, onuň çyzykly jisim düzgüni bar, ol karroziýa durnukly, berk, emma gyzgyna durnukly däl (80°C)

*Poliakrilaty*-bu akril we metakril kislotanyň polimeri. Bu polimerler ýagtygeçiriji we ultrafiolet şöhlesini geçirip bilýär. Polimetilmetakrilat (organiki aýna) ýagty geçirmekde silikat aýnadan ýokary (99%)

*Sintetiki kauçuklar* her dürli polimer uglewodlarda alynýar. Ol polimerler maýyşgak makromolekulalardan düzülgü, şonuň üçin olar örän elastik. Onuň berkligini we gyzgyna durnuklylygyny wulkanizasiýa emeli bilen doldurylýar. Polikondensasiýada ýokary malekulýar birikmeler döreýär we goşmaça önümler. Meselem: fenol we formaldegid polikondensasiýasynda fenolformaldegid şire we suwy döreýär. Gurluşyk materiallar üçin polikondensad materiallar ulanylýar: fenol bilen aldegidyň kondensadyndan fenolaldegidler alynýar, olar örän berk we



80-nji surat. polimerleriň esasyndaky gurluşyk materialdan jaý-ýokarda we asma plastmas öýjükli köpgatly bina





suwadurnykly aminlar bilen aldegidlaryň reaksiýasynda karbomid we melamoniformaldegidler alynýar, olar gyzgyn we ýagadurnukly.

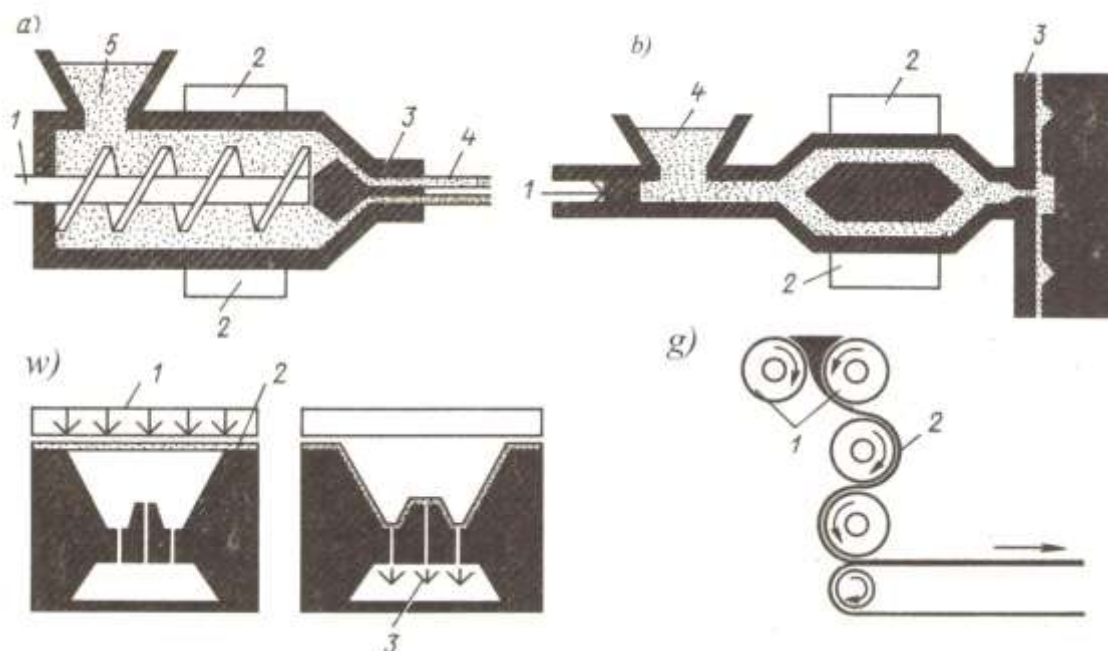
*Poliefirler*-iki easaly kislotalaryň netijesinde döreýärler, olaryň angidrid ýa-da köp atomly efir spirtyň we poliefirlaryň gatnaşygynda bolan prosesda döreýär. olar berklik we himiki durnuklylygy bilen häsiýetlendirilýär.

*Epoksid* polimerlar korroziýa durnuklylyk, berklik we göwrüm üýtgetmezligi bilen tapawutlanýar.

*Kremniý organiki* polimerlar-makromolekulalarda kremniý atomlary bar. Olar örän gyzgynadurnykly ( $400^{\circ}\text{C}$ ) suwa we aýazadurnukly, gidrofobnostiki, emma mehaniki durnuklylygy pes.

**Plastifikatorlar** polimerlaryň maýyşgaklygyny ýokarlandyrýar we olaryň gaýtadan işlemesini aňsadladýar, olar 5-40% agramyna görä düzüminde bolýar.

**Doldurujylary** gyzgynadurnuklylygyny, bermek, gatylyk we ş. m. häsiýetlerini gowylamak üçin goşulýar. Süýmgörnüşli doldurujylar: asbest,



81-nji surat. Plastmas materiallara şekil bermek usullary.

a-ekstruziýa, 1-şnek, 2-gyzdyryjy, 3-şekil beriji gural, 4-anyk profilli material, 5-plastmassa,

b-basyş astynda guýuş, 1-plunžer, 2-gyzdyryjy,

3-şekil, 4- plastmassa, w-wakuumlaşdyrmak,

1- gyzdryjy, 2-plastmasyň listi, g-wallar bilen timarlamak, 1-wallar , 2-plastmassa.

sintetiki, kagyz, agajyň şpony, folga, poroşok görnüşli: agaçuny, üwelen mel, hek, gatyk.

**Katalizatorlar** polimerlaryň gatama prosesini tizlendirýär. Stabilizatorlar ýitirmez ýaly, ony goraýar. Polimerler okislenme bolmazlyk üçin termo we ýagty stabilizatorlary ulanýarlar.

**Boýaglary** göwrümlü boýag üçin ulanylýarlar we mineral, organiki, sintetiki pigmentleri ulanylýar.

Şu aýdyp geçilen çig mallar komponentlerden daşary gazdoldurujy plastmassalarda, paklawdyryji ulanylýar.

**Esasy tilsimat** operasiýalar bu dozirowka, garmak, şekil bermek, bezeg işleri.

Binagärçilikde belli bolşy ýaly plastmassyň şekile getirilmesi her dürli usullar bilen ýerine ýetirilýär. Olaryň esasyalary: ekstruzion maşynlaryň kömegi bilen edilýär. Şneklarda üwelen ýa-da granula görnüşde guýulup itilýär gyzdyryjynyň täsirinde eräp ol ekstruziý golowkada itip çykarylýar. Şeýdip uzun, profilirlenen we rulon materiallar ýasalýar. Pressowkany uly gidrawliki presslar bilen basylýar çig mal gyzyp ereýär, şeýdip köp doldurujyly materiallar formowka bolýar (surat 81).

Basyşyň guýma, plastmassa gyzdyryp akyp duran edilýärde uly basyşda şekil guýup, sowandan soň şekili aýyrýarlar. Wakum-şekillendirmesi, ýöriteleşdirilen şekillerde edilýär. Plastmas tagtalar gyzgynyň täsirinde ýumşayar, içinde wakum dörende ol tagtalar şekiliň içinde onuň konfigurasiýasyny alýar. Şeýdip ýukaplastmasslara şekil edilýär.

*Kaladrirowaniýa*-polimerlar kiçi bolan zazorda aýlanyp duran ballaryň arasyna geçip aňyp ýüzüne çykýar, şeýdip plýonka, kagyz görnüşli rulon materiallar edilýär.

**Bezeg işleri** her dürli emel bilen edilýär bu boýamak, peçatlyk, aplikasiýa, dekolkomaniýa, metalizasiýa.

Dekor usulyny saýlamakda onuň ýüzüniň edgezion häsiýetini we onuň himiki durnuklulygyny bilmeli, suw we gyzgyn geçirijiligi we başga fiziki-himiki häsiýetlerini. Ol işleriniň hili onuň öňünden iş ediljek erlerini dogry taýýar etmeklige bagly. Mehaniki, fiziki, himiki işler esasan ýagyny aýyrmak, gerek bolsa ony digir-digir etmek we oňa adgezion gatlama taýýar edilensoň ony barlamaň usuly bar, onuň ýüzüne distilir suwyň bir damjasyny damdyryp onuň naçe gradus egilmede akyp başlaýagyny görýärler. Suwdan başga butil spirtiň we distilir suwyň garyndysyny ulanylýar. Bezeg işlerde täze we ösýän görnüşi ol peçatlama (başyş).

Öz häsiýetlerine bagly bolup platmaslar hemmesini *peçatlap* bolonok. Peçat usuly owadan we hilli surat ýa-da ýazgy etmäge mümkinçilik berýär, bir zady ýatdan çykarmaly däl onuň boýagy wagty bilen guramaýar. Fleksografiýa ýa-da peçat usulyň biri tiz guraýar boýaglar, emma onuň hili pes bolýar, ol usul işlemek üçin birihat we tehnologiýa tarapyndan köneldi, şol sebäpli ol ulanylýar. Owset peçaty ol basyş formadan boýag rezinyň ýüzüni basylýar, rezindan gerek ýerine basylýar, ol usul tiz guraýan hem hilem gowy hasaplanýar. Trafaretnaýa peçat ýazgy ýa-da suratyň kesilip ýasalan keşpi boýagy rakeliň kömegi bilen ýüzüne çalynýar, ol tiz we boýagy ýukagat alansoň amatly diýip hasaplanýlar, alansoň amatly diýip hasap edilýär. Uly çizyg oplekasiýa bezegi bildirýär, ol her dürli materiallarda ýasalyp (kagyz, gaýyş, matalar, taýýar materiallaryň ýüzüne

bekeldilip formowkada galýar. Dekolkasiýa usuly ol göni basyp peçatlardan, basyljak ýeriňi taýarlap surata ýa-da ýazgyny gury ol ýa-da termiki emeli bilen geçirilýär. Geçiriljek ýerine öňünden gruntlanan kleý kagyz, polimer plýonka, sellifan ýa-da demir folga otydylýar. Bu prosesi mehanizmleşdirmek kyndyr.

*Metalizasiýa*-bu plastmassyň ýüzüne ýüka gat demiri geçirmek, ol ýagtygaýtaryjy we berklik berýär. Himiki metallizasiýa bu demiriň ownuk bölejikleri plastmassyň ýüzüne çykarýar, gaz şertlikde duzargaýtarmasynda, onuň galyňlygy 100 mkm, şeýdip edilen işiň hili pes bolýar prosesi bolsa uzak wagt alynýar. Himiki-galwaniki metizasiýasy onuň ýüzüne elektroşit usuly bilen elektrik geçiriji gatyna delirlemek. Ýokary hilli önüm almak üçin mehaniki durnukly polimer materiallary ulanylýar. Wakuum materiallaşdyrma hem plastmaslar üçin bolonok sebäbi wakuumda gyzan demirler bugaryp olardan kondensatorlary materialyň ýüzüne çykarýarlar. Materialdaky plastifikatorlar wakuumda bugaryp demiriň adgeziýasyna päsgel berýär. Wakuum üçin polimetilmetakrilat we polisterol esasynda ýasalan. Plastmaslar gowy ereýär. Pnewmometalizasiýa bu eräp duran plastmassaň ýüzüne gysylan howa bilen demir külkesini pürkmek. Ýüzüne surat bermek üçin trafaret ulanmaly bolýar, onuň galyňlygy 20 mkm barabar bolýar. Ýüzi digir digir bolýar ony ýylmanak etmek üçin goşmaça işleri geçirmeli bolýar. Metalizasiýa eräp duran demiriň içine gysgaça wagta çöküp çykarýarlar, şeýdip demiriň bölejikleri plastmassa eredip ýapyşyp galýarlar.

## 9. 2. Nomenklatura

Polimerlaryň esasynda ýasalan materiallaryň her dürli görnüşi bar: pogonazniýe, listowoý, plitalar, bitewi, mastiki, laklar we boýaglar.

**Rulon görnüşlere** degişlileri: linoleum, halyşar, plonkalar, oboýlar, basyrgylyk we gidroizaliasion materiallar. Linoleumlar dykyz rulon materiallar galyňlygy 1, 2-6 m çenli pollary düşemek üçin. Rulonyň uzynlygy 12 m az däl, ini 1, 2-1, 6. Linoleum iki gat we ýeke gat bolýar, iki gat lineliüm üçin her dürli ýaly saklaýjy gatlary ýelmenýär. Köpçülikleýin önümçilikde poliwinihlorid linoleumlar çykarylýar.

*Linoleumlar ýeke we köp gatly materiallar poliwinihlorid* polimerdan dolduryjyly, plastifikatorly we boýagly bolan ekstruzion we kalandar emeli bilen çykarylýar. Olary ýaşaýyş jaýlarda we senagat jaýlarda hemişeki režimde ulanmak bolýar. Täsirli material, laklar, ýaglar, suwlar we uly hereket bolan ýerde ulanmak bolanok.

*Poliwinihlorid linoleum mata gatlakly* bolan poliwinihlorid polimeriň esasynda ýasalan dolduryjyly, plastifikatorly boýagly, mata gatyň ýüzüne çalyňan emeli bilen polimerizasiýaly gyzygynlyk prosesinde akyp geçýär. Kadaly düzgün boýunça ulanylýan ýaşaýyş we senagat binalarynda pollary örmek üçin ulanylýar. Obraziw materiallaryň täsirinde, lak, ýag, we suw ondan başga-da ýokary çiglilikde we ýokary derejeli hereketde ulanmak ygtyýar berilmeýär.

Bu nirede ýyly pol gerek bolan ýerinde ýagny önümçilik ýerinde, ýaşaýyş binalary, hassahanalar, çagalar edaralary üçin niýetlenendir. Ulanyşda çäklendirmesi öňki materialyňky ýaly.

*Alkit ýa-da gliftally* linolium alkit linoliuma polimer massasyny ulanmak bilen mata esasynda taýýarlanylýar. Polimer massasy gliserinden, ftalewli angedritden we modifisirlenen goşundylardan alynýar. Onuň esasy kemçiligi inkär ediji temperaturada portluk ýagdaýy ýokarlanýar.

*Kolloksilinli* (nitroselýulloznyý) linolium Alkit linoliuma garanyňda bir gatly bolup onuň aşagynda başga gaty ýokdur. Linoliumyň bu görnüşiniň gyzyly ýa-da goňur reňki bolup, inkär ediji temperaturada-da ýokary maýyşgaklydyr. Onuň kemçiligi, aňsat tutaşylyklydyr.

*Relin* (rezinli linolium) köpgatly edip öndürilýär. Ýokary gaty üçin reňkli rezina ulanylýar, aşaky gaty üçin bolsa-köne owardylan rezinleriň we bitумыň garyndysy ulanylýar. Relini ýylylyk suwizolýasiýa esasynda çykarylýar we otag ölçegi bilen haly görnüşinde geçirilýär.

Reliniň tehniki önümçilik kadasy, könelen rezinleri owardyp, olardan ýokarky we aşaky gatly taýýarlanylýar we olary dublirläp wulkanizasiýalanýar. Reliniň ýokary suw we himiki durnuklylygy bar.

Relini ýokary çyglykly binalarda ulanmak dogrudyr

*Sintetik görnüşli haly materialy* estetika tarapyndan seredeniňde linoliumdan has görnükli görünýär. Olary köpürjikli lateksdan, poliuretandan, poliwinil hloritden taýýarlanylýar. Halynyň ýokarky gaty mata we mata däl görnüşli sintetika süýümlü örtmeden ybarat. Rulondaky haly materialynyň uzynlygy 6 metrden 50 m çenli, ini bolsa 0, 7 metrden 3 metre çenli barabardyr.

*Wasdiniň* düzümi üpürjik bolup (sintetika we pagtakagyz görnüşli süýümiň garyndysy) onuň beýikligi 4mm, poliwinil hloristy pastasynyň gatyna birikdirilip poliwinilhlorid plyonkasyna örtülen. Bu jemgyýetçilik binalarynda pollary örtmek üçin ulanylýar.

*Wasonit* bir ýa-da iki gatly material bolup ol kendir matany birleşdiriji suwuklyk bilen siňdirme usuly bilen öndürilýär.

Plyonkalary esasan poiwinilhlorid we polietilenden çykarylýar.

*Plastifisir poliwinilhloritden çykarylýan plyonkalar* düýplik gatsyz, düýplik gatly kagyz we mata düýplik gatly öndürilýär. Düýplik gatsyz poliwinilhlorid plyonkalaryň ini 50-75 sm, galyňlygy 0,1-0,2 mm. Arka ýüzüne guramaýan kleý çalynýar, onuň ýüzünede goraýjy ýelmenýär. Düýplik gatsyz plyonkalary, mebel üçin, agaç tagtalarda DWP, DSP gipsakardon we asbst sement listlara ýelmenilýär. Kagyz we mata düýplik gatly plyonkalaryň düýplik gatyna ýelmeýji pasta çalynýar. Poliwinilhlorid plyonka gaty mikropaklowuk, galyňdyrlaşdyrylan ýüzi suratly we suratsyz bolup bilýär. Mata düýplik gatly plyonkalar (emeli gaýyş) mebel önümçilikde, ýokary hilli akustik tamlar we barda üçin ulanylýar. Poliwinilhlorid plyonka 0,2 mm bolany giroizolýasiýa materila hökmünde ulanylýar, onuň ömüruzaklyk üçin düzümine stabilizator goşulýar, ol ony günň ýagtylygyndan goraýar.

*Polietilen plýonka*ň uzynlygy 40 sm bolan ini 1, 4 m, galyňlygy 0, 1-0, 2 mm örän gowy gidroizolasion material hasaplanýar. Onuň ýumşaklygyny, agramyň ýeňil bolan we çüýremäge durnukly häsiýetleri bar, emma günüň ýagtylygyna durnuklylygy ýok. Onuň ýagty geçirijiligi gowy bolansoň teplisa we oranžeyelarda ulanylýar.

*Linkrust* gliftal ýa-da poliwinihlorid polimer pastany düýplik kagyz gatyna ýelmenip ýasalýar, onuň rulonynyň uzynlygy 12 m, ini 50-75 sm, galyňlygy 0, 6-1, 7 mm, ýüzi digir-digir edilen.

*Winisten*-düýpsizlik gatsyz poliwinihlorid plýonka, digir digir we peçat suratly. Rulonda 6 m, ini 1, 8 mm, galyňlygy 2 mm.

**Oboý (suwa durnukly)** kagyz düýplik gatly çykarylýar, ýüzünde daşky gatlynda sintetiki laklar, emulsiýa polimerlar, slýudalar, plastifikator, kislotalar we kleý ulanylýar. Rulonda uzynlygy 7-12m, ini 50-75 sm bolýar.

**Basyrgalyp we gidroizolasion rulonlar** bitumlaryň esasynda ýasalyp, gurluşykda giňişleýin ulanylýar.

*Pergamin*-Basyrgalyk kardon, nebit bitum siňdirilen, köpgatly basyrgalaň aşakky gatlyrynda ulanylýar we bug goraýjy gatlak hökmünde ulanmak bolýar. Rulonda ini 0, 75 m, meýdany 20 m<sup>2</sup> çenli.

*Ruberoid*-basyrgalyk kardon ýumşak nebit bitum siňdirilip, soňra bir ýa-da iki tarapynada aňsat eremeýän bitum çalynýar. Ýokarky ýüzüne mineral owuntagy sepilýär, daşky klimatik şertlere durnukly bolar ýaly. Onuň ini 0, 75-1, 025 m, meýdany 10-20 m<sup>2</sup>, rulonyň agramy 22-27 kg.

*Aýna ruberoid*-bu aýna süýüm mataň iki ýüzüne bitum, bitum polimer, (bitum-rezin) çalynýar, basyrgalyk kartondan tapawutly ýeri bu biodurnukly esasly. Rulonda materialyň ini 1m çenli, meýdany 10 m<sup>2</sup>.

*Falga-ruberoid*-alýumin falga her dürli galyňlykda, iki tarapyna bitum mastika çalyngy.

*Gidroizol*-asbest kartona nebit durşadylan bitutum siňdirilýär.

*Falgoizol*-ýylmanak ýa-da digir-digir edilen, aşaky ýüzüne bitum rezin ýelmenilýär, ýokary ýüzüne atmosfera durnukly lak çalynýar. Rulonda ini 1m, uzynlygy 10m

*Stekloizol*-aýna mata iki ýüzünden bitum-rezin ýelmenilýär.

*Izol*-düýpsizlik rulon material bitum rezin garnowy prokat edilende, onuň düzüminde bitum, rezin, mineral dolduryjy, antiseptik we plastifikator. Rulonyň ini 0, 8-1 m, galyňlygy 2 mm, meýdany 10-15 m<sup>2</sup>.

*Gidrobotul* düýpliksiz material bitul kawçuklaryň esasynda ýasalýar, onuň - 600 –dan +1200°C çenli maýyşgaklygyny ýitirmeýär.

*Tol*-kartona bitum siňdirip, kul, mineral dolduryjylar bilen ýüzüne sepilýär. Toluň hili aýdylp geçen materiallarymyzdan pes.

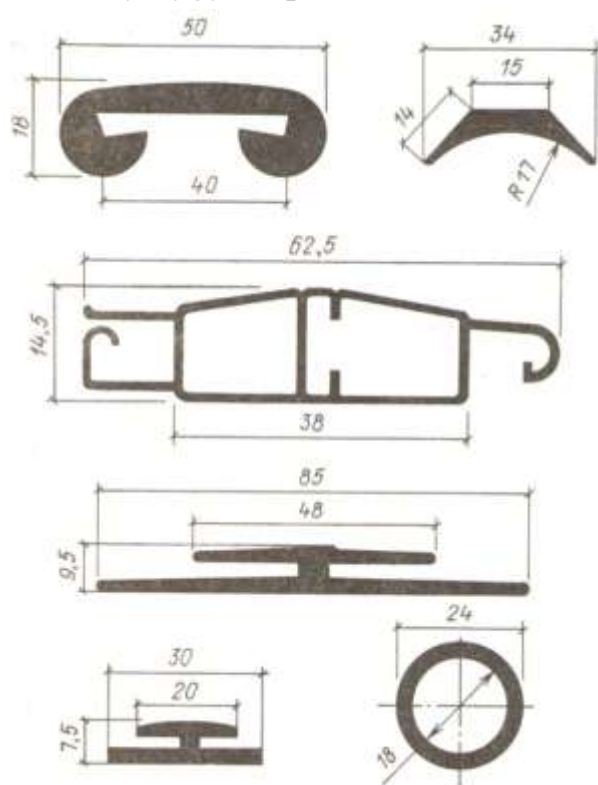
Şu aýdyp geçen topara **rulon erediji materiallaram** degişli, olar ýokary industiallaşdyrylan hasap edilýär. Zawod şertlerde ýasalanda bulara goşmaça bitum ya-da bitum-kauçuk gatlar goşulýar. Netijede material işlenende goşmaça ýelmeştirijileriň geregi ýok, temperaturaň täsirinde ereýän goşmaça gatlar özi



ýelmeşip durýar. Olara erediji *ruberoïd* degişli, *ekarbit*. (basyrgalyk karton bitum gatlakly) *armobitep* (aýnamata, aýna tor bitum nebit siňdirilen) ownuk owuntyk sepilen, iki ýüzünden ýumşak nebit bitum sulfat kagyzy bolan, bitum polimir antiseptik gatly dolduryjyly 1-3 kg/m<sup>2</sup>), *folgobitep*, (ýuka digir-digir falga, ýapylan gatlaklar bilen).

Sintetiki polimirler, rezin komponentler, antiseptikler we mineral dolduryjylaryň espluatasion-tehniki häsiýetlerini we basyrgy- gidroizolasion bitum materialynyň hilini ýokarlandyrýarlar. Poganaž materiallar-ekstruziýa emel gaty, ýarym gaty bitum boýuna bir profil bolan materiallara diýilýär. Olar maýyşgaklyk, gigiýena ugrundan, ýangyna durnuklylygy bilen häsiýetlendirilýär. Jaýlaryň içinde iki gaty birikdirmek, sepleri, çünk birikmeleriň elementlary üçin, görünmeýän simlaryň mantažy üçin ulanylýar.

Uzynlygyna *poliwinihlorid* materiallaryň arasynda-listlary birikdirijiler,



82-nji surat. Poganaž polimer materiallaryň profilleri

rulon material birikdiriji, reýkalar, naliçnik berkidilýän profiller, žalýuzlaryň plankalary, plintuslar, sepgit birikdiriji, nakladkalar, poručenler we aýnapaketlary prokladkalar (82-nji surat).

Uzynlygyna *germetiklere* port we boşlowuk elementlar degişli, olam çig howa we ş. m zatlardan geçmezligini üpçin etmeli. Olar žgut we rezingörnüş garnowlar hökmünde öndürilýär.

**List we plita** görnüşli polimer materiallar, olam konstruksion, konstruksion-bezeg, we bezeg işlerde ulanylýar.

Stekloplastikler-esasan list görnüşde we her dürli plastmassa, aýnasüým dolduryjyly. Tekiz we tolkunly stekloplastik listlary ulanylýar, desgalarda, bardalarda, aranjereýalarda ýagtygeçiriji barda

hökmünde ulanylýar, onda başga gümmezler, penjire we gapy boklar santehniki materiallar, kiçi arhitektur sypatlar ýasalýar.

List görnüşli polizerir stekloplastikler çapylan aýnasüýmler 40-50 mm blan dolduryjyly ulanylýar. *Aýnatekstolit*-aýnamatalary polimer siňdirip we başga-da işleri geçirip ýasalýar.

*Bezeg kagyzy-gatlak plastikler*-ýörite kagyzydan polimer siňdirilip we gyzgyn preslenen, içki ýüzüne kraft-kagyzy, daşky ýüzüne bezeg kagyzy ulanylýar. Bu plastik üç görnüşli çykarylýar-A, B we Ç. A we B görnüşleri iýilmä durnukly

kese we dikleý berk tutulmaýan şertler üçin ulanylýar. Ç-görnüşi ownuk ýasama işler üçin ulanylýar.

Listleriň uzynlygy 1-3 m, ini 0, 6-1, 6 m, galyňlygy 1-5 m çenli, olar giňişleýin ýaşaýyş we senagat jaýlarda bezeg üçin ulanylýar.

**Polistiral listler** ekstruziýa emeli bilen ýasalýar, uрга çydamly polistiraldan uzynlygy 1, 4m ini hem 0, 6 m, galyňlygy 1, 5-4 mm.

”*Poliform*”-4 burçly plitalar 500×500×12mm uрга çydamly polistiroidan, köpürçiklendirýän garyndy goşundyly. Basyş täsirinde ýöriteleşdirilen şekilleri guýulýar, dowamynda boýalýar. Ýüz tarapy digir-digir suratly, olary potoloklar, jaýlaryň ýüzünde işlemek üçin ulanylýar (83-nji surat).

“*Poludekor*” tagtaly-wakumly şekillendiriji maşynlarda, gaty poliwinilhloridy dykyzlandyрма usuly bilen alynýar, plýonka-poliwinilhlory bezeg-bejergilerden. Ýüzüniň üsti-relýefy (tekizlikdäki güberçek skulptura şekili) suratly. Adaty uzynlygy 1850 mm ýa-da 1815 mm inligine 954 we 225 mm, galyňlygy 5-7 m.

Umumy köpçülikleýin ulanylýan jaýlarynyň içki jaýlaryň we otaglar (holda) zallaryň ýokarsy. Ortalyk diwarlarda, diwarlarda bejergi üçin niýetlenendir.

*Polistirol plitalar*-Maýda owradylan mineral bilen polistiroidan dolduryjylary dykyz gysyp dykyzlandyrylan usuly bilen taýýarlanylýar.

Adatdaky ýaly olar kwadrat sekilli bolýarlar 100×150×1, 35 mm. Ulanylýan ýerleri-senagat jaýlarda ýanmaýan materiallara örtükler. Içki diwarlary timarlamakda ulanylýar.

*Prewinil plitalar*-poliwinilhloridlardan alynýar. Olaryň ýüzüniň üsti güberçekli suratly tapawutlanýan plitanyň ölçegi 490×40mm 3-5mm galyňlykda. Şeýle plitalary birnäçe senagat jaýlaryň we dürli-dürli umumy köpçülikleýin jaýlaryň nollaryny örtmek üçin ulanylýar.

*Ýylylyk izolýasiýaly plitalar*-köpürjiklenýän-öýjükli gurluşy bilen gazdan doldurylan ýerine ýetirilýär. Gurluşykda öýjükli plastlaryň Esasy 3-görnüşi ulanylýar (köpürçikli polisterol, köpürçikli poliuretan, fenol).

Öýjükli polistirol-öýjük plas ak reňkde goýberilýär plitanyň adaty görnüşi ölçegi 1000×150×100 mm. Öýjükli polistirol-sarytegmil bilen açyk goňur. Penoplast garamtyl gyzyly, örän gaty.

Öýjükli plas-üç gatlakly aralyk paneller üçin şol sanda aralyk gurnamalar üçin ýylylyk izolizasiýa materiallaryň oňat täsir berijilikli hasap edilýär. Öýjükli plastlar gurnama gatlaklar şeýle hem ses izolýasion funksiýasyny ýerine ýetirýär. Polimerlaryň esasynda duran ýerinde guýulýan gurluşyk materiallara.

Polimerbeton we polimer sementler şeýle-de hem epoksid, poliefir, poliuretan girýär.

Adatça olary dürli görnüşli tutuşlygyna guýulýan gat aralykdaky jaý uçky ýangylary duran ýeriň guýmak üçin ulanylýar. Şol sanda pollardada

*Polimerbetonlar*: 50mm çenli däneleriň ölçeglerinden çäge we çagyl dolduryjylar, mineral we polimer baglaşdyryjylar esasynda alynýar. Şeýle-de hem maýda owradylan minerally ölçegleri 0, 15 mm-den kiçi bölejikler goşulýar.

Somolaly we ýag goşantly goýy massanyň bir görnüşi: jebisleşdirýän we gidroizolýasiýa tapawutlanýar. Gidroizolýasiýasyna bitumly polimerli, polietilenly bitumly, epoksidli-bitumly we başgalar degipli.

Somolaly we ýag goşantly jebisleşmeler: dürli polimerleriň esasynda gatamaýan bolup biler. (Konstruksiýada ýygýndysynda şeýle peýdalanylýar) ýa-da pasta görnüşdäki ýagdaýyndaky geçýän maýyşgak rezin görnüşde, bitumly polimeri gyzgyn görnüşde ulanylýarlar.

**Polimer esasynda (lak kraska) gurluşyk materiallary** häzirki zaman gurluşykda giňden ulanylýar.

*Laklar*-esasy iki komponenti saklaýar. Polimer we uçýan eredijileri şeýle-de hem ýörite goşundylar, materialyň hilini ýokarlandyrýar.

Perde döreýiş düzümlerinden polimer gatnaşygy bolar.

*Sintetiki (smolaly)* laklar morewin formol degidyň esasynda we poliefirl polimerleriň agaç önümleri agaç ýonutgyly plita, pol parkedini ýapmak üçin ulanylýar. Poslamakdan material goramak hasabynda laka hlörwinildini ulanylýar.

*Alkidli lak*: reňkli metallary, agaçlary ýonmak üçin ulanylýar.

*Ýagly smolaly laklar* (interýerde) jaýyň içki görnüşini şekillendirýän suratlary, agaç materiallaryny örtmekde we daşky işler üçin goýberilýär.

*Spiritli laklar*-spiritde polimer palçyklary sary reňkde, ýa-da goňurly tapawutlanýar. Olary aýna materiallary we metally agaçlary örtmek üçin ulanylýar.

*Bitumly laklar*-uçýan eredijide kolloidli bitum palçyklary, bitumly perde laky gara reňkde. Olary metal materiallaryny örtüp poslamaga garşy üçin gulluk edýär.

*Bitum ýagly laklar*-bitumla meňzeş düzümi boýunça emma ösümlik ýag goşandy bilen ýüzleý metally daşky bejergide materialyň peýdalanyş häsiýetini gowulandyryr.

*Boýaglar*-polimer palçygyndan ybarat, (pigment) reňkleýji jisim we goşundy tehniki peýdalanyşy gowulandyryr.

*Ýagly boýag*-reňkleýji dolduryjylarda, (olif) reňke goşulýan ýag garyndy özüni görkezýär.

*Olifler*-gatnaşygy maddadyr (ösümlik ýagy ýörite işlenilip alynan) hakykysy bolýar. Ýarym hakyky (uçýan organiki) eredijilere dykyzlanan ýagy eredilmegiň ýoly bilen taýýarlanylýar. We sintetikler (gliftally, penaftalli we başg. ). Ýagly boýagyň ulanylanda olif görnüşi alynýar. Hakyky (olif) boýaga goşulýan ýagy agaçly gerimleri (aýna gapylary) boýamak üçin, şeýle hem gidrodesgalarda, polat konstruksiýalary, köprüleri boýamakda, aýratyn jogapkärli işleri üçin ulanylýar.

Kauçukly boýaglary pigmentler bilen uçýan eredijide hlorkauçuguň pytraýanlygy özüni görkezýär. Olar ýokary suwaçydamlylygy bilen tapawutlanýar. Olary betonly materiallary we metallary posdan goramak üçin ulanylýar. Konstruksiýalara deformirlenenden döwürmeýär we boýag gatlagy ýokary maýşgaklyga eýedir.

Poliwinilasetatly boýaglar-Jandarlaryň ýa-da ösümlikleriň organizmindäki reňkleýji jisim bilen poliwinilasetat pytramagy, dargamagy suwly agaçlardan baglaşdyryjy maddalaryň esasynda. Gurluşyk materiallary boýamak üçin ulanylýar.

Akrlatly-boýag jaýlaryň daş taraplaryny bejermek üçin köplenç ulanylýar. Şeýle hem yzgarly jaýlaryň içinde butadienstirolnuýy boýagy jaýlaryň içki bejergileri üçin ulanylýar.

Emalli boýag-perhlorwinilowinlowli, enoksidli, kremniýorganikli, bitumlaryň artykmaçlygy jaýlaryň, desgalaryň daşlarynyň boýag işleri üçin gulluk edýär. Bu boýaglar olaryň gabyk perdeleri köplenç ýalpyldaýanlygy bilen tapawutlanýar.

Polimersementli boýaglar-dolduryjylar we ak portlandsement pigmenti bilen polimeriň suwly pytramagyň esasynda alynýar. Bu düzümler keramiki, betondan gurluşyk materiallaryny boýamak üçin ulanylýar.

### 9. 3 Häsiýeti

Tehniki peýdalanyş häsiýeti olaryň gurluşy bilen baglanşygy göniden-göni polimerler esasyndaky gurluşyk material çäginin giňligini ugra ýola salmak mümkin we düzümini.

Penoplastyň orta dykzlygy  $30-60 \text{ kg/m}^3$ , aýnapplastiklaryň meňzeşlik görkezijiligi  $2000 \text{ kg/m}^3$  ýetýär we köpräk.

Suwuň täsir etmeginde plastmassyň häsiýeti (suw geçirmezlik, suw çekijiligi, çyg çekijiligi) onuň gidrofilnoslary derejisiniň we materialyň öýjüklik häsiýeti kesgitlenýär. Suw sorujyly dykz (gidrofobin)-suwdan gorkýan 0, 1-0, 5% çenli, ýokary öýjükli gidrofililer dolduryjylar bilen 30-90% çenli, bolup biler. Anyk belli ähmiýete ýetende plastmas nusgalaryň deformirlenmegi kesgitli, berlen ýukuň täsir etmeginde ýylylyk barada polimer esasynda gurluşyk materiallaryň ýylylyga çydamlylygy. Köplenç plastmassy  $100^\circ\text{C}$  ýokary bolmadyk temperaturada peýdalanmak, emma kremniorganiki esasyndaky polimer materiallary  $1100^\circ\text{C}$  çenli ýylylykda hyzmat edýär.

Beýleki materiallar bilen deňeşdirme boýunça ýylylyk geçirijiligi köpürjüklü plastlaryň örän pes bolýar. Olaryň ýylylyk geçirijiligi (0, 028-0, 04) howanyň ýylylyk geçirijiliklerine golaýlaşýar. Odadurnuklylygy-polimer gurluşyk materiallaryň odaçydamlylygyny kolorimetr ýa-da otly turbaly belli metodly dogry kesgitlenýär.  $750^\circ\text{C}$  çenli gyzyrlanda ýanmaýan şol materiallaryň otlamak üçin ýeterlik mukdarda ýangyç gazyny çykarmasa we synagdan soň 10% agramyny ýitirmese ýanmaýarlar diýip hasap edip bolar. Plasmassalaryň köpüsi ýanýan materiallara degişli. Olaryň odaçydamlylygyny minerally dolduryjysy we antipiren goşundylary ýokarlandyrýar.

Plasmassalaryň hatarynda ýokary däl berklikleri bolýar, emma gysylmada berklik çagy we aýnapplastikleriň egilmä we süýünmä 400, 1000 we 900 MPa-le

mynasyp ýokarlanyp biler, ýa-da polatdan bejerlen materiallara görä ýokary bolup biler.

Plastamssaň gatylygy çäkli we berkiliginden göni baglylyklary bolmaýar. Mysal üçin metal materiallary ýaly plastmassyň sürtülmesi gatylygynyň pesligine seretmezden deňeşdireniňde, emma aşak. Şeýle eger-de tebigy gaty dag jynsdan materiallaryň sürtülmegi çäginde 0, 01-01 gr/sm<sup>2</sup>.

Plastmassyň deformirlenmegi –ýüküň uzak täsirinde etmeginde formanyň orny üýtgemesi suýuk şekilli epilmä egilmekligi häsiýetlendirýär. Plastmassyň orta tepmeraturada modul maýşgaklygy ep-esli kiçi köp başga gurluşyk materiallara görä. Ýylylyk ýokarlanmagy bilen plastmassy süýşekligi birden ösýär. Materialy konstruksiýa hilinde plastmassy ulanmak çäkleriniň kemçiliginde görkezilen.

Polimer esasyndaky gurluşyk materiallaryň çekilme güýji täsir etmeginde ep-esli otnositel uzalmaga ukyply. Bu materiallar gidro we germetirleýji, rulonly häsiýetlidir. Olaryň otnositel uzalmagy 200% (plýonka) nirde we 100% bitulkauçuk (poroşol) 20% ýetýär suýuk akys ýagdaýda polimer esasynda lak boýagly gurluşyk materiallaryň häsiýetini tehniki peýdalanşy, guralys tizligi, örtükligi sozulganlyk, boş görnüşde häsiýetlendirilýär.

Materialyň-materialyň gurluşyna gös-göni gatnaşygyna we geologiki häsiýetine degişli lak we boýaglar. Bu görkeziji molýar işleriň tehnologiýasynda täsiri uly ölçegde.

Guramak derejesi-wagtyň geçmegi bilen materialyň üstüniň düzümi kesgitleýji faktor, fiziki-himiki toplamak bilen lak boýagly örtügi bagalnsygy ýörite spala boýunça guramak derejesini häzirki zaman standartlary kesgitli göz önüne tutýar.

Bu usul özüniň üstüniň (инородные) teniniň öz üstünde belli bir wagtyň geçen soň gurap başlandan örtügi tutýan lak-boýaglary ukybynyň ölçenmegi bilen baglanşykly.

Başga-da köp faktorlar düzümi we polimeriň görnüşinden suýuk akys ýagdaýlaryna baglylykda materiallar polimerli lak kraskalaryň häsiýetleri görkezilen.

Olaryň sozulganlygy 20-8 sm. Ýanyjylygy 60-200 gr/M2. Emal boýagyň birnäçesiniň guramak tizligi 0, 5-2 sag, polimersementliler 1-2 sag, ýaglylar 20-24 sagatda guraýandyrlar. Örtülen lak boýagyň häsiýeti guranyndan soň häsiýetleniş üstüniň aýratynlygy bilen, berk ýapyşmaklyk, adgeziň derejeleri aýratyn häsiýeti lak-boýaglaryň ömrüniň uzynlygy uly ähmiýeti bar.

Ýagly boýagyň şäher şertinde daşky bejergide gulluk möhleti 3-5, polimersementliler 8-10 ýyl.

Estetik häsiýeti:dürli görnüşli plastmassyň üstüniň ýüzüni bezeg bejergiler usulyndan giň çäklikde baglylykda, dürli-dürli bolar. Polimer esasyndaky gurluşyk materialy şöhlendiren gammaň belli bir çägi bolmaýar. Şol sanda esasy ýiti meňzeş reňkli ýüzüniň üsti polihramly ýa-da bir reňkde bolup biler, reňk köplenç ýylpyldamak bilen hasaplanýar.



Mysal üçin polimerli örtügiň lak-boýagyň ýylpylglyk derejesi boýunça ýalpylygy ölçeýände ölçelende faktor baş derejä bölünýär:

Ýokary ýalpyldylygy	(60% ýokary ýalpyldyly)
Ýalpyldyly	(59-40%)
Ýarym ýalpyldyly	(39-25%)
Ýarym solgun	(24-10%)
Solgun	(9-3%)
Has solgun	(3% kiçi)

Estetik häsiýetleri-palstmassan bellenen funksiollygyna we gurluşyna baglanşykly. Şeýle köp gatlakly ýarymhloridli linolimuň ýokarky gaty 0, 60mm barabar galyňlykda perdä dury ýarym hlorid doldurylmaýar. Köpreňkli suratly . . .  
.. geçirme usuly aşakgy galyň gatlak.

Haly materiallary meňzeş reňkli bolup biler ýa-da köpreňkli suraty bolan.

Bezeg kagyz-gatlakly plastik bir we köpreňkli, ýüz tekizligi birtaraplaýyn, ikitaraplaýyn işlenenen, ýylmanak tekiz, däne görnüşli fakturaly we dürli suratly görnüşlerde çykarylýar.

Aýnplastigiň ýüzünde dolduryjylaryň gönükdirilen we bitertip ýerleşiş gowy görünýär (84-nji surat). Tebigy daş bilen deňeşdirilende, plastmassanyň “teksturasy” ýüze çykarylýar. Polisterol panelleriň we plitkalaryň reňkleri we relýef suratlary hem dürlidir. Plastmassa, dürli materiallaryň fakturalaryna we suratlaryna meňzeş bolup bilýär. Meselem tebigy daşa we agaja estetiki häsiýetnamalar gözlenende, täze, emeli material bolan plastmassanyň dürli estetiki häsiýetnamalary, beýleki bezeg üçin materiallar bilen bilelikde bezeg işleri üçin ulanylýar. Meselem: metal, smalta bilen plastmassanyň bezegi uzak wagtlaýyn saklanýar, has hem daşky bezeg. Meselem: atmosferanyň dürli ýagdaýlarynda, uzak wagytlap ulanylan polimer lak-reňkli çalmalaryň daşky görnüşlerine baha berlende şu aşaky ýagdaýlar-dargamalar ýüze çykarylýar:reňkiniň üýtgemegi, ýalpyldysynyň ýitmegine, ak reňkli örtügiň emele gelmegi, agarmaklyk; mislenmek ýüzünde. Tolkunlaryň emele gelmegi, hapalanma, melenlemek-pigmentirlenen ýüz tekizliginde erkin pigmentiň bölejikleriniň emele gelmegi;ýellenme-çalma gatlagynyň esasy (grunt) çenli sürtülmegine, jaýrylma, gatlaklaryň açylmagy, köpürjüklere emele gelmegi, örgünleme. Atmosferanyň dürli ýagdaýlarynda ulanylyş durnuklygy, lak-reňkli çalmalaryň daşky görnüşi bilen baglylykda ölçenýär, 5 bally şkala boýunça: 5-ýokary ball; 1-pes ball. Polimer esasynda ýasalan gurluşyk materiallaryň estetiki häsiýetlerine baha berlende, olaryň daşky görnüşleriniň ýetmezçilikleri göz önünde tutulýar.

## **10. Gurluşyk materiallaryň ulanyşy we önümçilik giňişliginde binagärlik-tehnika görejilik gatnaşygy.**

Desgalarda we jaýlarda häzirki zaman konstruktorlaryny galdyrmak üçin çenden aşa köp görnüşli gurluşyk materiallary ulanylýar. Emma olaryň hemmesi arabaglanyşykly böleklerden durýar. Özünüň kesgitli bellemeginde. Dürli konstruktorlar üçin gurluşyk materiallary ulanyp bolar: ýük göterýän we germewler, funksiýasy germewli we ýok göterýän bilelikde şeýle hem olaryň bejergileri üçin çig mal ätiýaşlygyny göz ýetimde 0 artykmaçlygy bir hatarda gurluşyk materiallaryň (effektli) kesgitlenýär. Häsiýeti we önümçilik tehnologiýalary başga materialdan deňşdirenimize görä (apaladises) funksional bellemek Binagärlikde döwründe mydama oňat gurluşyk materiallaryny saýlap bilen baglanyşykly belli bir anyk baha bermek üçin. Binagärlik material bazasyny oblast kämilleşdirmekde häzirki zaman ulanyp we gazananyny hasaba almak zerur. Emma häzirki döwürde material bazalar giňelmegi fenuisi ownuk binagärlik düzgünü başarmak we gurluşyk materiallaryny saýlamak ýeterlik däl. Berlenleriň häsiýetlerini önünden materiallaryny döretmekde gurluşyk material senagatyňy ösdürmek maglumat üstünde işlemek gatnaşmak kabul etme zerur.

Ylmyň tehnikanyň (prosesini) döwriň kämilleşmeginde ilatyň ösmeginiň maglumatyna köpçilikleýin talaplaryny anyk öwrenilip, (planlaşdyrmak) meýilnamanyň uzak möhletleýin aragatnaşygyna daýanmalydyr. Gurluşygyň hemmesinde onuň hilini, önümçiligini köpçilikleýin ýokary oňat täsir edilişigi (effetiwnost), çig mal materiallar dürli maksatlarda we serasaply üpjün etmeginde daşdan görüjilikleýin gömegimiz zerurdyr. Gurluşyk materiallar senagaty bilen gurluşykçy we binagärçilikli döredijiligi diňe ysnyşykly bilelikde (достигнут) etmek mümkin, gurluşyk industrial köpçilikleýin (massawora) ýagdaýda iň ýokary hili derejede gurluşygy we binagärçiligi terjime etmek. Bu bilelikde işlemek meseläniň gerekisinden biri gurluşyk materiallary oňat täsir berijilik (effektiwnih) öndürmek we eterap şäherçe gurluşyklaryň kämilleşmegiň (dolgosoçna) maglumatlaşdyryp birleşikleýin utgaşmagy.

Diňe häzirki döwürdäki ösüşdäki dälde binagärligiň köpçilikleýin gurluşyk materiallaryny kesgitlik mümkinçilikli, emma we daşdan görüjilikde. Öziň taslamalaryny (proekt) iş ýüzünde amala aşyrmak, hakyky görnüşini binagärligiň kömegi bilen ol politny önünden kesgitlemegi garaşylýar 10-ýyllyk önünden materiallaryň täzesini önümçiliksenagatynda önümçilige ornaşdyrman we şu günde şeýle we nähili gazylyp alynyp işlenilmek.

Diňe şu ýagdaýdaky azyndan 15-20 ýyldan soňra näme we nämeden biz gurmaly bolýarys we döredijik pikirlerini iş ýüzünde geçirme, amala aşyrmak üçin, ulanylmaýan we gönüş taýdan köneleşen biziň materiallarynyň politrasy belli bolmaýar. Şol senagat taslaýjylary we alymlary mümkin ynamly gurluşyk materiallaryny önünde aýtmaklygy zerur. Gurluşyk materiallarynyň önümçiligini kämilleşende diňe hiline däl, maglumaty ol yere bolmagy üçin şonda gerekli.

Olaryň häsiýeti bir mesele içinde üýtgemeyän ululyklary gurluşyk material önümçiliginiň kämilleşmek maglumatlary işläp taýýar etmek, tejribede we ylymda gurluşyk binagärligini dünýä ýetirmek hasaba almakda, şeýle material bazasyna döredijilikli çemeleşip başlamaly. Belli materiallary ýokary derejede ýa-da täze önümlerden berlen. Belli materiallary ýokary derejede ýa-da täze önümlerden berlen müşderiniň buýrugyny tehniki işlenip taýýarlanjak gurluşyk materiallarynyň, kämilleşdirip bir görnüşe getirmekde binagärçiligiň gatnaşmagy döredijilik etaby wajyp bolup durýar. Häzirki döwür standarty: özüniň politrasynyň hiline we sanawyna gözegçilik etmäge haky bar, mümkinçiliginden gurluşyk material senagatlary önümlerini nähili edýäni binagärçä hödürleýär. Tehniki meseläniň esasy bölegi gurluşyk materiallaryň sanalanan toparlaryna jogap bermäge borçly. Bu toparlar-peýdalanyş düzgüni materialy ulanylýan ýerlerine bellemekligi kesgitlemek mundan başgada bu toparlara effektivli, tehniki ykdysady kesgit ýagdaýda saklama mümkinçilik mehanizm bilen oňalyly amatly äkidip getirmek, tehnologiýa ulanyşyny üpjünleşdirmek (faktory) ýagdaýy we täsiri.

Binagärlik-gurluşygyň talaplary gurluşyk materialdanindiki esasy toparlary, toparlara bölmek mümkin. Binagärlik-gurluşygyň talabynyň birinji topary-umumy gurluşyk haýsyndaol ulanan boljak şol konstruktorlary peýdalanyş düzgüninden bagly bolman gurluşyk tilsimatlaşdyryp olaryň ulanyşyny materialyň bellenişini şertlendirmek. Talabyň ikinji topary-*tehniki peýdalanyşy* anyklyanan ýeke täk bir jaý maksady we desgada jaýda peýdalanyş tertip ýeke bir diýen ýoly kesgitleýär.

(Materiallaryň derejesi hem zady üpjün etmegi kesgitli üpjünleşdirýän, häsiýetiniň talabyny, şeýlede hem olara täsir edýän himiki, fiziki, tehniki dürli görnüşli garşylygyň talaby). Materiallara talaby dürli-dürli bolýar. Jaýlaryň ysynyň we jaýlara peýdalanyş tertibi baglylykda. Bu talap edilýän toparlara sanitar gegiýeni girýär: düzümine kä wagt (dezinersiýa işläp taýýarlamak ýuwmak we arassalamak mümkinçiligi hasam bolsa zyýanly ysyň ýüze çykmagyň bolmazlyk zerurlyklar esasynda ybarat bolup durýar.

*Estetiki talyby* – şekile, reňkine, suratyna we materiala bellenileniň esasynda kesgitleýär şeýle hem gurluşyk materiallarynyň ýagdaýy sebäpli.

*Ykdysady talaby*-maksada laýyk däl konstruksi şonuň ýaly ýagdaýda gurluşyk materialyulanmak haýsam bolsa ýokaryň maksimalyny berlen bahalarynyň görkezmesini saklamak ykdysady bilen bilelikde düzmeli.

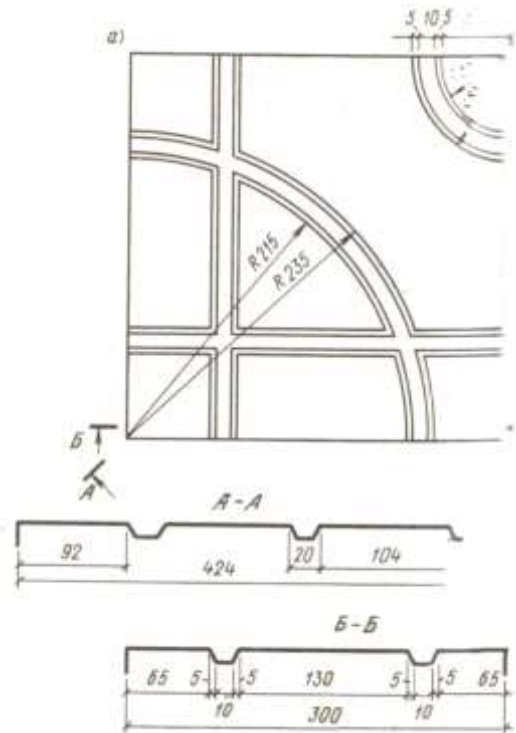
Gurluşykda-binagärliigiň talaplaryň sanawy, olaryň ulanylýan ýerlerine we materiallaryň görüşlerine kesgitlemek üçin anyklaşdyrmak takykklamak mümkin. Beýlekisi has köp giňden kämilleşmegi olar Mysal üçin estetiki talaby bejergi materiallar üçin reňki, suraty (faktory) bir predmetik ýüzündäki bejerginiň aýratynlygy kesgitleýji bolýar. Konstruksiýa (gurnama) üçin materialyň iň gerekli tehniki-peýdalanyş talaby. Bejergi gurluşyk material önümçiliginde, önümçilik tabşyrygy tehniki bejergip taýýarlamakda esasy ünsi onuň estetiki häsiýetlerine berilmeli. Bejergi gurluşyk materiallarynyň estetiki häsiýetnamasy degalary, jaýlaryň anyk taslama binagärlik bazasynda işlenilmegi borçly. Bejergi gurluşyk materialynyň (etolon)barlag nusganyň daşgy görnüşini taslamada şonuň

bilen baglanyşykly başdaky etolonlirlenme döwür prosesini görkezlen häsiýetnamany maksada laýyk etmeli. Olaryň ýygyny toplumyny we (kesegini, plany interýerow-jaýyň içki şekilini suratlar fasadyň çyzgysynyň ynam esasynda) gurluşyk obýektiň aýdyň anyklygy taslama dokumentleşdiren ilkinji başdakydan taslamanyň daşyny görnüş barlaýjy nusgasyny bejerip taýýarlap, bejergi gurluşyň materiallary öndirilýär. Gurluşyk obýektde komplet toplumlaýyn barlag indiki faktory esasynda.

Çeperçilik binagärligini, kompozision ynam esasynda çözgüdi we gönükdirilen obýektiň aýry-aýry bölegiň derejesi we başgalar.

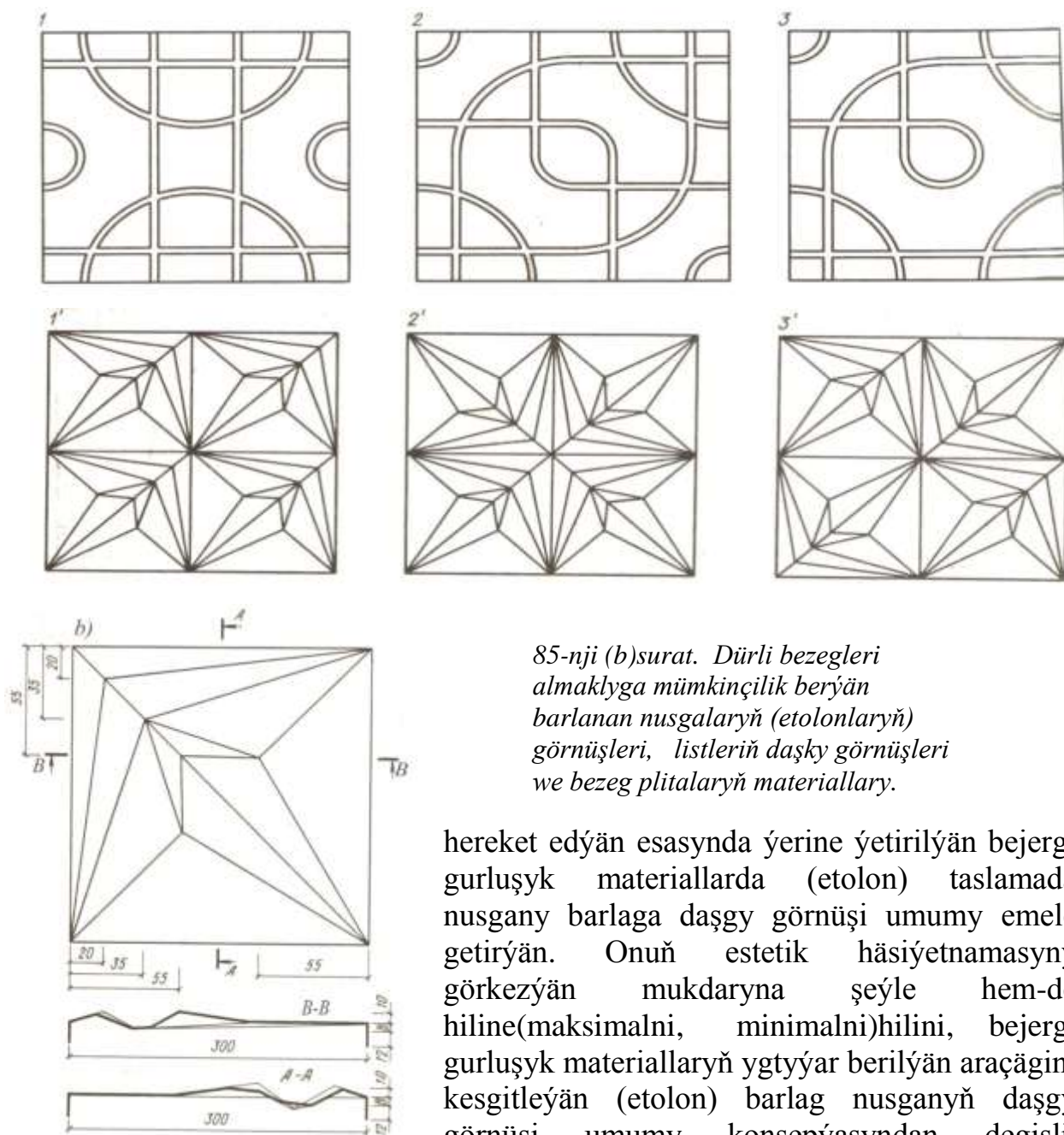
Funksionally (desganyň, jaýyň görnüşi): Funksionally döwründe mümkinçiligi we esasy häsiýetleri yşyklandyryş häsiýeti başga peýdalanmagyň parametri we bejergi obýektde ugur tapmak.

Tebigi (etrap geografiýasy, howa şertleri. ýaktylyk döwri surat, keşbiniň ýagdaýy we başgalar; konstruksiýaly (gurnama)-desgalaryň, jaýlaryň, gurluş jaýlaryň häsiýetli konstruksiýanyň ýük göterijilikhäsiýeti we derejesi we başgalar.



85-nji (a) surat. Dürli bezegleri almaklyga mümkinçilik berýän barlanan nusgalaryň (etolonlaryň) görnüşleri, listleriň daşky görnüşleri we bezeg plitalaryň materiallary. Suratlaryň bütür-südüň häsiýetleri 1,2,3 we 1',2',3' bejergi görnüşine laýyklykda.

Toplumlaýyn barlag esasynda-gurluşyk obýektde ikinji derejeli we has işeňir



85-nji (b) surat. Dürli bezegleri almaklyga mümkinçilik berýän barlanan nusgalaryň (etolonlaryň) görnüşleri, listleriň daşky görnüşleri we bezeg plitalaryň materiallary.

hereket edýän esasynda ýerine ýetirilýän bejergi gurluşyk materiallarda (etolon) taslamada nusgany barlaga daşgy görnüşi umumy emele getirýän. Onuň estetik häsiýetnamasyny görkezýän mukdaryna şeýle hem-de hiline (maksimalni, minimalni) hilini, bejergi gurluşyk materiallaryň ygtyýar berilýän araçägini kesgitleýän (etolon) barlag nusganyň daşgy görnüşi umumy konsepyasyndan degişli.

Utgaşykly hasabyň döremegi kanuna laýyk esasynda hasaplanmagyň manysy içerki araçäk bahasyna estetik häsiýet görkezijileri kesgitleýär. göwrüm materiallar üçin geometrik şekil görkezijiler-kub slindir, şar we başgalar. . . . şeýlede hem olaryň (baglaşykly ýasy materiallar üçin-göniburç köp granly we başgalar . şeýlede hem olaryň baglanşygy we (proporsionally) ölçeg esasyndaky gatnaşygy.

Reňk görkezijilik- sazlaşyk reňk, doýgun. Olaryň utgaşma garaýşy we açykly, görkeziji fakrotlaryň häsiýeti –(ýaldyraýan, salgyň açyk, budur südür, tekiz ýylmanak we şuna meňzeş. Surat görkezijiler-häsiýeti (meňzeşlik, funksional boýunça geometriki) ritimleşdirme çäklendirilen bejergiler dürli warýantlaryň mümkindi simmetrik suratyny gutaran halatlary).



Bejergi wariýantlaryň köpsanly we dürli görnüşli alnan mümkinçiligi hasaba alyp plitaly bejergi gurluşyk materiallar ýa-da lisleýin tagtaly suraty we (faktory) bir predmet ýüzündäki bejernen aýratynlygy döredilende bellenen funksional meňzeşlik mälum materiallardan deňeşdirme boýunça bejergi gurluşyk materiallaryň häsiýetnamasynyň estetik çäk etmegi täze baha berýän. Degişli



86-njy surat. Funksional analogiýň kömegi bilen döredilen bezeg materialyň ýüzündäki

serişdeleri bejergi gurluşyk material önümçilik üçin täze enjamlary(. . . . ) taýýarlama zerurlygy ýa-da bar bolany ulanmak) ykdysady gözyetimde häsiýetnama estetik talabyny alnak mümkinçiliginiň kesgitleýär. Tekstli bölümi we grafikli birikdirilýär. Bejergi gurluşyk materiallar (etolon) barlag nusgasynyň daşky görnüşini taslamak 85-nji suratda binagärlük institutynyň talyplaryň bejergi gurluşyk materiallaryň daşky görnüş taslamalar bölümler grafikli işlenen mysal.

Bu bejergi materiallar (timarlaýyjy) plitalary dürli düzümi) bejergiler dürli görnüşini almak mümkinçiligini berýän suratlaryň relýefini asyl nusgasyndan 86-nji surat.

## 11. Gurluşykda ulanylýan peýdaly matriallar .

### 11. 1 Konstruksiýada ýükgöteriji we aýlama germew materiallar.

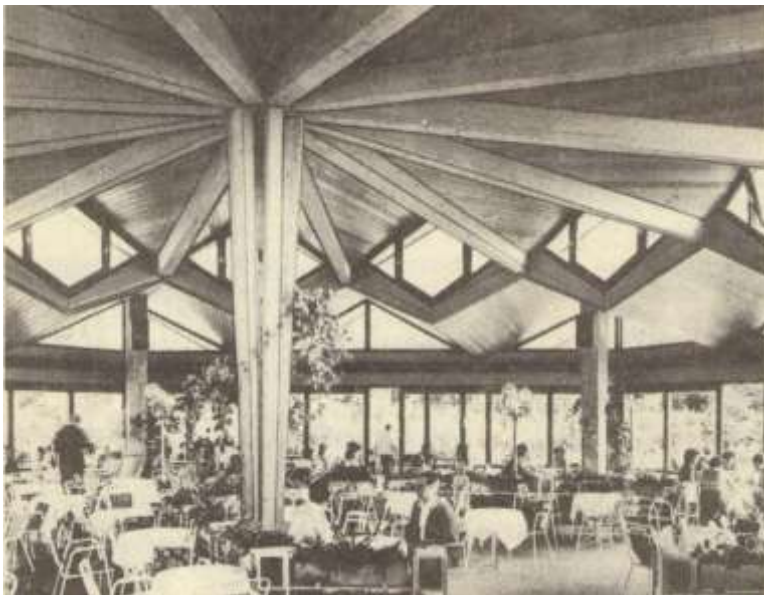
Ulanyljak materialyň dyklylygyny, berkligini, çydamlylygyny bilmeli. Materialyň agramynyň azlygy oňa çykjak çykdaýjynyň az bolmagyna getirýär. Daşama işlerinde hem-de gurnama işlerinde arzan bolar. Ýükgöteriji we germewli konstruksiýalarda berkligini has ýokary derejä göterip materialyň material talap edijiligini azaldyp has ýuka diwar material taýýarlanylýar.

Gurluşykda ulanylýan agaç materiallar.

Önümçilik guramalarynda agaçdan kleýlenip ýasalan materiallar konstruksiýada himiýa polimer materiallar konstruksiýada himiýa polimer materiallar bilen uly wajyp many berýär.

Ýük göteriji desga hökmünde ulanylýan agaç materiallary şu görnüşde taýýarlanylýar. Kleýleriň kömegi bilen birnäçe gat agaçlary ýelimläp konstruksiýa üçin ygtybarly materiallar taýýarlanylýar. Kä halatlarda köp gatly agaç konstruksiýanyň mäkäm bolmagy üçin agaç gatlaklarynyň arasyna demirarmatura ýa-da plasmasarmatura goýulup ýelmenilýär. Bu görnüşe armirlenen konstruksiýa diýilýär.

Ýene bir ulanylýan görnüşi kabinirlenen konstruksiýa: Bu konstruksiýanyň düzülişi faneriň ýüzüne her hili agaçlary ýelim bilen ýelimläp tekiz foner bilen düzlenýär. Bu konstruksiýada esasanam iki tawurly we gapyrjak görnüşde kesilen kese-kesigi ýokarky we aşaky böleklerinde ýerleşdirmeli. Dik bölegini tekiz ýa-da tolkunly fanerlar bilen ýapmaly. Germewli konstruksiýalaryň esasanam agaç karkaslardan düzülip, bir tarapy ýa-da iki tarapyny faner bilen kleýiň kömegi bilen ýelmenip ýapylýar. Gemewiň içini ýylylyk geçirmeýän materiallar bilen hokman doldurmaly.



87-nji surat. Beýikli-pesli örtülen restoranyň binasy, Dortmunde şäherinde, FRG.

harçlanýar.

Balkalar, fermalar, ramalar agaçdan ýasalan çydamlylygy ýokary materiallar (demirbitona garanda 1, 5 esse) binalaryň we desgalaryň ýokarysyny ýapmakda himiki we zyýanly meýdanlarda ulanylýar.

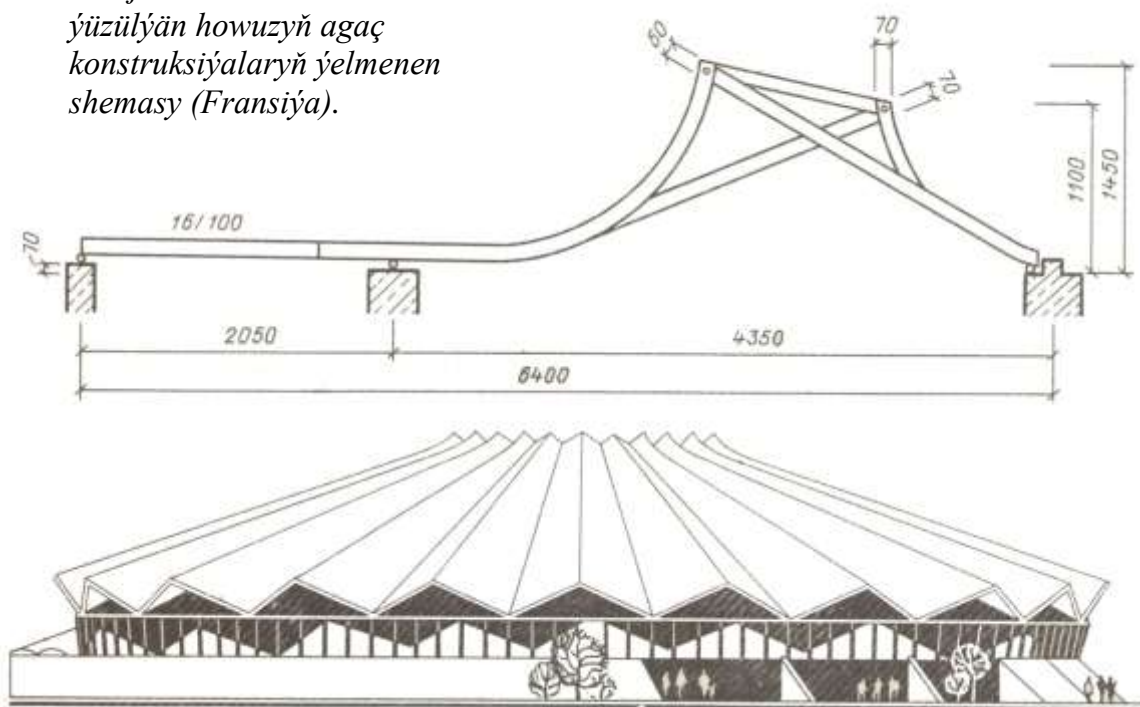
Agaçdan ýasalan ýük göteriji konstruksiýalary demirbiton konstruksiýalary bilen tehniki ekonomika deňeşdirmesinde 15-30% demirbitona görä az

12 metorlyk prolýotda niýetlenip ýasalan 3 şarnirli demirbeton rama harçlanan materiallardan 30 göterim agaçdan ýasalan ýelimli rama az harçlanan. Täze tehnologiýa bilen öndürilen agaç materiallar oda çydamly we uzak özüne berkligini saklap bilýär. Hazirki zaman tehnologiýalarynda agaç materiallar konstruksiýalar üçin taýýarlanylýar. Zelenograd-da gurulýan sport suw-toplumynyň ýokarsyny ýapmak üçin 34x60 m razmerda proýektinde üç şarnirli arka görnüşli 37 gerimli 3 ädim. Arkalar göniçyzyk gönüşde ýygnaýyp onuň uzynlygyny 30 m çenli kese-kesigi 1200-190mm. Uly prolýotlaryň ýokarsyny ýapmak mümkinçiligi kleýlenen konstruksiýadan ybarat bolýar. Daşar ýurtlarda kleýlenen agaç konstruksiýasyna, oba-hojalyk, senagat we ýaşaýyş jaý gurluşygyň ulanylşyna uly ähmiýet berýär. Barkalaryň dürli görnüşleri, fermalar, arkalar, ramalar, gümmezler, arkadaky prolýodyň uzynlygy 85-100 m, sigmentli ýelmenen ferm 50-60 we ş. m.

Köp prolýodly konstruktiv elementli individual hasiýetli individual binanyň üstüniň ýapylşy: stadionlar, sport zallar, sergi pawilýonlary we ş. m. (87-nji, 88-nji, 89-njy suratlar). Ýemlenen agaç konstruksiýalar köplenç bir etažly fanelsiz binalarda oba hojalygynda we senagatda ulanylýar, şolar ýalyda himiki agrasiw zonalarda, ýaşaýyş jaýlaryň binalaryň dürli görnüşlerinde (mekdep zallary, auditorialary, kluplar we ş. m. ) şolar ýaly binalaryň prolýotlaryda arkalaryň, balkalaryň, ramalaryň, fermalaryň 8-12 m ulanylýar. Germöw konstruksiýalarynda binalaryň diwar prolýotlaryň ýelmenen panelleriň 6 metorlygy köplenç harçlanýar.

Agaç moteriallar önümçiliginde köplenç germöw görnüşinde ulanylýan konstruksiýalarda – diwar panellary we ýapgy panellere 3x1, 5m faner jäheklenen görnüşü ulanylýar we şonuň ýalyda işlenen ýuka diwar we ýapgy paneller 6x1, 5m.

88-nji surat. Berkedäki  
ýüzülyän howuzyň agaç  
konstruksiýalaryň ýelmenen  
shemasy (Fransiýa).



89-njy surat. Sergi köşginiň  
ýelmenen agaç konstruksiýalary,  
Awinyon şäheri (Fransiýa).

Binanyň uzyn gapyrgalarynda panelleriň köp gatly kleýli-ýygyrt-ýygyrt görnüşli diwarlar we egreldilen faner şweller ulanylýar we ş. m.

Effektli üç gatlakly paneller, agaç materiallar bilen gaplanan (fanerler, agaç-gyryndysynyň, agaç-sümlelerinden plitalar) aralygy penoplast bilen doldurlan. Panelleriň ýükgöterijiligini ýokarlandyrmak üçin agaç karkaslar dokalýar. Daşky jähekleme işleri panelleriň arasyndaky gatlaklara ýelimleme esasynda kleýleriň kömegi bilen geçirilýär. Şu paneller az etažly, gurnama we sökülýän binalaryň diwarlarynda we bölünýän ara diwar görnüşinde ulanylýar. Görkezilen görnüşdäki paneller agramy gaty uly bolmadyk ýylylyk geçirijiligi pes berkligi we çydamlylygy uzak möhletli bolýar.

Agaç materiallardan esasanda göniburçly şekiller ýasamak bilen çäklenmän, ondan sudury deň ölçegli kyn göwrümlü ergi çyzykly, demirbitona gaýra dur diýýän formalary ýasap bolýar. Ýelmenen agaç konstruktorlar demirbetonyň öýkünmezden, esasy häsiýetlerini ýitirmezden täzeçe kompozision çözgütler bilen agaç materiallar tapawutlanýar.

Häzirki zaman binagärliğinde hem gadymy binagärlik binalarda agaç materiallaryň açyk aýdyň ulanylyşy ýaly konstruktorlar ulanylýar, desgalaryň binagärlik sazlaşygyna, çeperçiligine, güýçleriň gatnaşygyna kanuna laýyk gözden geçirilýär. Ýemlenen agaç gurnama materiallary: ýeňil we berkligi özünde örän gowy özleşdirýär aýdyň beýleki materiallaryň: demirbiton, demir, aýna bilen bilelikde binagärlik görnüş berip ulanyp bolýar. Görkezilen konstruksiýa wizual ýokary bahalandyrylýar, ýöne binagärler güýçlendiren usullar bilen hakyky çözgütleri tapyp onyda bina öň tarapyna reňklenen gapma garşylygyny ulanyp, ýa-da ýemlenen agaç konstruksiýada ýokarsyny ýapma penjire jaýlaryny goýup ulanylýar.

*Keramika gurluşyk materiallary* ýük göteriji we germöw konstruksiýada materiallaryň tehnologik gowulaş boşlugy esasy ähmiýet çekýär. Bu bolsa keramiki kerpiçler, gaslar, bloklar.

Keramiki kerpiçler-gurluşykda giňden ýaýran materiallaryň biridir biziň ýurdumyzda önümçilikde ulanylýan gurluşyk materiallaryň 40%-ne barabar mukdarda binalaryň diwarlary üçin kerpiç öndürilýär. Köplenç adaty doly göwrümlü kerpiçler taýýarlanýar, bu kerpiçler berkligi üçin binalaryň stolbalarynda, kalonnalarynda, zbotlarynda, ýük göteriji daşky diwarlarda içki ara diwarlarda ulanylýar şonuň ýalyda uly kerpiç bloklar iki gapyň ýada iki penjiräň ara diwary üçin taýýarlanylýar.

Arasy boşlukly kerpiçleriň, doly arasy boş hili arasy doly däl boşlukly hili taýýarlanýar. Kerpiçleriň göwrümi tegelek, aram süri we dört burçly bolýar.

Görkezmedäki ýoluň kerpiçiň boşlugyň diametriniň ini 16 mm aralygy 12 mm-dan uly bolmaly däl. Kerpiç örülende arasyndaky boşluk kerpiç üçin ýörite garylan palçyk garyndy bilen ýapylyp örülýär. Şonuň üçin arasy boşlukly kerpiç yssyny haýal geçirýär şol sebäpden ýaşaýyş jaýlaryň daşky diwarlarynyň gurluşygyna giňden ulanylýar.

Sazlaşykly dykyzlama esasynda taýýarlanan doly arasy açyk we ýarym bişen ýarym boşlukly kerpiçler taýýarlanylýar (bu kerpiçleri 5 diwarly we boşlukly tarapyny aşak edip ýerleşdirmeli)

Ýylylyk geçirijilik we saklaýjylygy ýokarlandyrmak bilen binaň diwarlaryň galyňlygyny azaldyp peýda getirýäris (doly dykyz göwrümlü kerpiç diwara garanda), bu ýagdaýda kepijiň dykyzlygy  $1400\text{kg/m}^3$  we daşlaryň dykyzlygy bolsa  $1450\text{kg/m}^3$  az bolmaly däl.

Biziň howa şertlerimizde arasy boşlukly keramikanyň ulanylşy, gurluşyk üçin alynan göwrümiň 25% den pes 40%den ýokary bolmaly dälär ara boşluk kiçi mukdarda bolsa önümçilikde ekonomiki peýdalylyk, ýagny diwarlary ýukaldyp bolanok.

Ulgamda arasy boşlukly keramiki materiallaryň ulanylmagy bilen binanyň daşky diwarynyň ýukaldylmagyny gazanarys konstruksiýa material talap edijiligini 20-30% azaldyp, ýükdaşama transport çykdaýjysy kemeler.

Arhitektoryň nuktaý nazarynda, materiallaryň göýberilýän ölçegi möhüm esasanda kerpiçler, daşlar, bloklar, olara standart ölçegleri we şekillendiriş elementlerini ýene-de masştabda we kompozision sazlaşygynda bolmalydyr. Şu



häzirki zaman göwürümler bilen arhitektoryň döredijiliginiň açyk aýdyň ösüşlerini görkezmeli.

Häzirki zaman hünärmenleri-döredijiler we inženerler-keramika önümçiliginde giňişleýin ösüşlere geldiler. Ylymyň ösüşlerini ulanmak bilen keramiki materiallaryň agramyny ýeňletmek bilen çäklenmän, maksimal göwrümini ulaltmak bilen birlikde konstruktiv özleşmelerini özleşmelerini ýokarlandyrýar (dykyzlygyny, ygtybarlylygyny, jaýryk düşmezligini gazalynýar)

Kerpiç sazlaşygynyň ýokary usullarda dürli şekillerde binalarda ulanylýar. Diňe kerpiç gurluşygy däl eýsem hakyky binagärlik sazlaşygy ýokary gerimde bolmaly (90-njy surat).

90-njy surat. Häzirki zaman binagärçiliginde keramiki diwar materiallar.

Aýnadan gurluşyk materiallar köplenç halda konstruksianyň germewleri dürli dürli görnüşdäki listleri bilen ulanylýar.

Açyk formalý profilli materiallaryň taýýarlanyş görnüşleri, meselem: şweller görnüşli dürli kese-kesikli bular öňden meşhur. Borskiý aýna zawodynda dünýäde 1-nji ýapyk profilli taýýarlanyldy. Bu bolsa işlenip görnüş berlenden soň guty görnüşli kese-kesikli profilli, durnuksyz hereket edýär lentadaky aýnalary awtomatlaşdyrmaga kebsirlemek mümkinçilik döredýär. Netijede doly işleýän gutarylan materiallar binaly ýagtylandyrylýan germöwlerde ulanylýar.

Ýörgünli ýagty geçiriji germöwler 1 ýa-da 2 hatardan bolup agaç ýa-da demir saklaýjylarda aýna goýulýar muny ýasamana we montaj etmäge garşylykly



material we işçi zähmeti köp harçlanýar. Profilli aýna önümleri ulanylanda ýagtylandyryjy germewler dürli desgalarda, konstruksiýalaryny düýpgöter üýtgedýär, germöwüň material talap edijiligini azaldýar. Şeýlelikde işçi zähmet hakyda azalýar.

**Aralyk ýnka diwar konstruksiýalarda kopital çykdaýjynyň 1 m<sup>2</sup>da % görnüşde**

Iki hatarly boşlukly gatlakly gipsobetonly plita. ....	100
Profilli polat listi. ....	65
Aýnablok. ....	60
Profilli aýna	
Gutylykly kesim. ....	58
Şweller görnüşi. ....	51

Häzirki zaman binagärliginde binalaryň dürli desgalaryň güneşden we yssydan goramaga aýnaň uly roly bar. Aýnalaryň kömegi bilen binanyň yşyklary we mikroklimaty sazlaşýar (91-nji surat)

**Gurluşyk demir materiallaryň** arasynda ýükgöteriji we germöw konstruksiýada etallar we alýuminli splawlar ulanylýar.

*Stal*-diňe gurluşykda ulanylman beýleki oba hojalykda hem ulanylýar. Şonuň üçin soragy onuň çykdaýjysynyň 0, 2 bolmagy gazanýar.

Taýýar stal gurluşyk materiallary baglanşykly uly göwrümlü effektli görnüşli demir profiltawrowylar, ugletawrowylar, şpuntlar stalyň dürli markalary önümçilik uly rol oýnaýar.

Gurluşyk hasaplamada we praktikada az uglerodly staller görkezmekde effektli we ulanylanda ýokary dereje berkligi ganmak mümkinçiligi belli boldy. Ýokarlandyrylan bahasy 1t demiriň şonuň bilen birlikde hiliniň gowy bolmagynada gözegçilik edilip ömüniň agramyna garaşyk onuň demir talap edijiligini azaldýar 15-20%



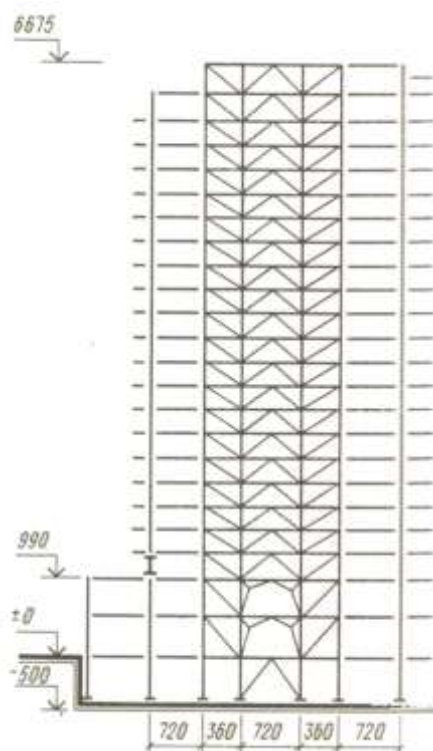
91-nji surat. Moskwa şäherindäki erowokzalyň aýnadan gurluşyk materialy.

Biri-birine baglanşykly konstruktiv elementler fermalar prolýotlarda 24, 30 m we şundan köp, kolonnalar uly binalar üçin meselem: ädimde 12 m. Şarnirli berkitmeli gyýa goýlan direkler, sterženler, turba dörnüşli profiller, kanatlar, troslar (92-nji, 93-nji, 94-nji, 95-nji, 96-njy suratlar).

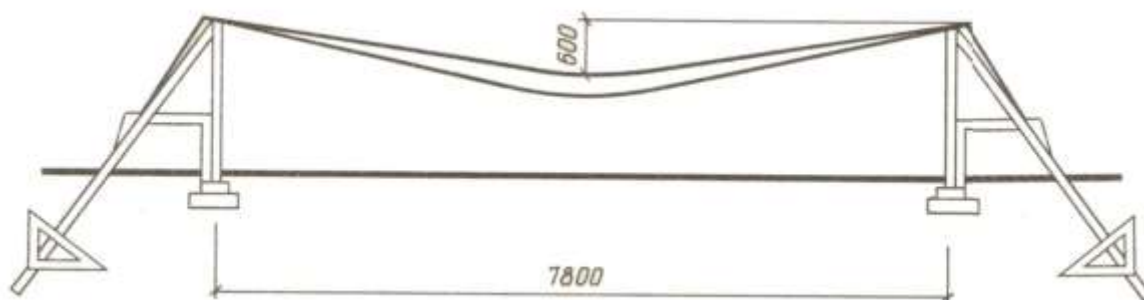
Önümçilik binalarda köp metal talap ediji ýerine ýetirilen polat-karkaslar bolup durýar, şol sebäpden binagärler köp ünsini baglanşykly projekte bolup düýpli çözümleri bilmeli.

Täze formalaryň sazlaşygy stalnyý materialyň jemi bilen gurluşykda täze öňegidişlikleri ýeňil demir konstruksiýalarda gazanyldy (97-nji surat).

Gadymy we daşary ýurtlaryň praktikalary gurluşyk şaýat, tehniko tygşytlýlyk dürli konstruksiýalarda alýumin splaw materiallar ulanşykda maksada okgunly.



92-nji surat. Kiyew şäherindäki “Kiyew” myhmanhanasynyň metal karkasynyň shemasy

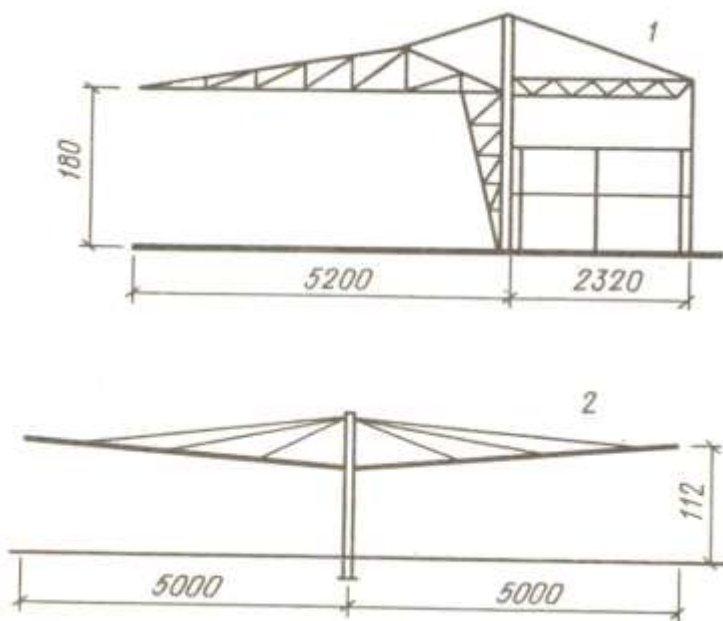


93-nji surat. Krasnoýars şäherindäki garažyň bir poýasly metal örtgüsi.

Şunuň bilen birlikde gurluşygyň tabşyrylmaly wagtyň tizleşmegi sebäp bolýar we transport çykdaýjysy hemde montaj işlerinde işçi zähmedi azalýar.

Germew konstruksiýalarynyň 1 m agramynyň deňeşdiriş görkezijisi

	Diwar basygysy	
Demirbeton paneli	100	100
Polat bezegli paneli	12	8
Şeýle hem alýuminiý erginlerde	8	5



94-nji surat. Metal örtgüleriň asma-konsol örtgüsiniň shemasy. 1-aeroportdaky angar (Italiýa), 2-FRG-däki sergi zaly.

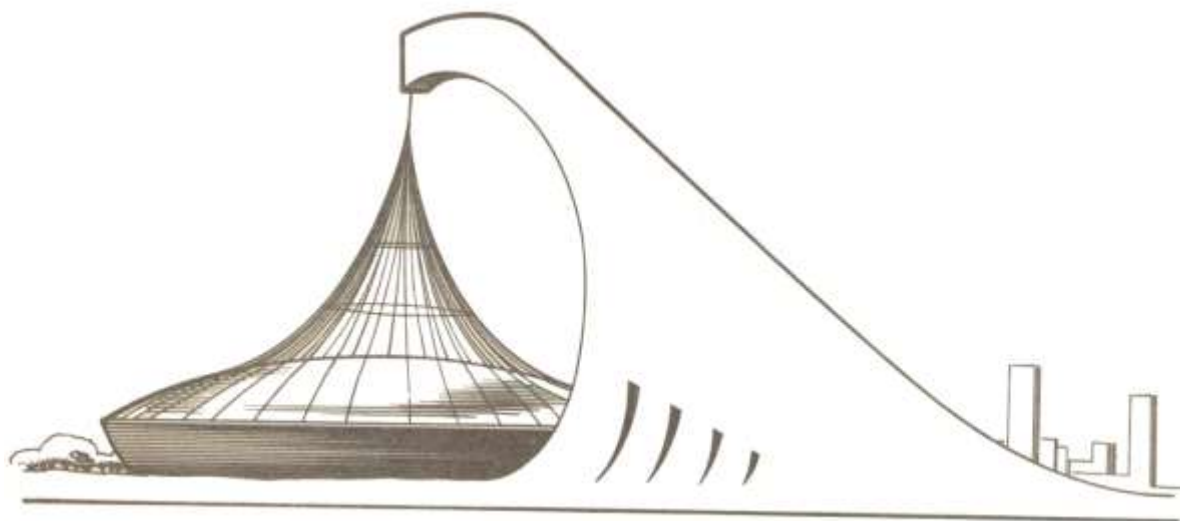
materialynyň meselem: keramiki kerpiçler ýa-da agyr beton bilen ýerini çalşyryp ulanylsa, şeýle mümkinçilikleri almak mümkin.

Konstruksiýanyň diwarlarynyň ýukalygyny.

Daşky gaplama diwarlarynyň galyňlygy biziň ýurdumyzda köp etraplar

Alýuminiý splaw materiallaryň bir ýetmezçiligi olaryň bahasynyň ýokarylygy. Häzirki wagtda alýuminden diwar paneli 30-50% ýokary, ýeňil beton diwar paneliniň götere bahasynyň bolsa 1, 5-2 esse ýokary gurluşyk materiallary minerally baglaýjylar bilen häzirki zaman binagärçilikde uly ösüslere eýe ygtybarly gurluşyk materiallaryň ýeňil görnüşleri: berkligi ýokary

betonlar, asbestsementi. Egerde ýeňil betony gurluşyk



95-nji surat. Bütindünyä Ekspo-70 sergisinde Awstriýadaky powilýonyň metal asma konstruksiyasy

keramika kerpiçden bolan diwaryň galyňlygy 64 sm, köp ulanylýan ýeňil betonyňbolsa: 32 sm aratapawut 2 esse bolýar.

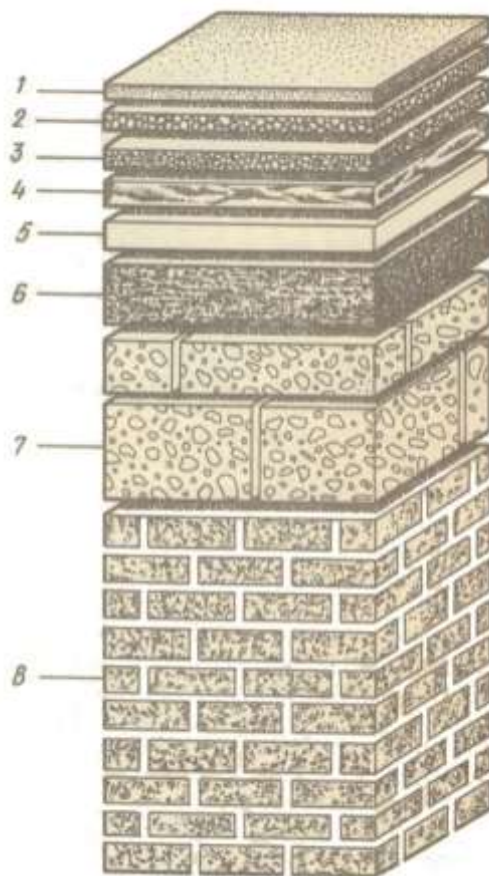
Poliefir gözenegi bilen armirlenen gatlagyň ýokary berkligi gümmeze garyň we tupanyň ep-esli agramyna çydamaklyga mümkinçilik berýär.

Taslama durmuşa geçirilen ýagdaýda gümmez basyrmasyň çydamlylygy aýratyn mesele bolup durýar. Hasaplamalara görä poliefir gözenegi 100 ýyla golaý gulluk etmegi ähtimaldyr. Dury plýonka gabygy ondan hem az gulluk eder, şonuň üçin ony täzesi bilen gümmeziň içindäki howanyň birazajyk atrykmaç basyşyny saklamak üçin kem-kemden çalyşmalydyr.

20 müň ýaşajylylar üçin niýetlenen şäherde döredijiler gök agaçlary, suw howdanlary, sport desgalaryny, parklary we beýleki dynç alyş ýerleri işläp düzdiler. Şäherde hemme ýaşajyş we jemgyýet jaýlary aşaky gatlary bilen özara baglanyşykly.

Şäherde pyýadalaryň hereketini ýörite konweýerler ýerine ýetirýär. Şäherde köp ýaşajyş jaýlar eýwanlar bilen ýerleşendir, olaryň ýanynda hemişe gök öwüsýän agaçly baglar bar. “Emeli atmosfera” duýgysy temperaturanyň we çyglylygyň wagtal-wagtal üýtgäp durmagy, ösümlik we haýwanat dünýäsiniň dürlilik bilen aýrylýar. Täze materiallar we tehniki mümkinçilikler polýar tomsy wagtynda gün goragynyň serişdelerini (hereket edýän in ulgamyny) göz önünde tutmaklyga ygtyýar berýär. Polýar gysy döwründe gümmeziň aşagynda kuwwatly emeli gün çykmaly, ol gabykdan 30m. aralykda hereket etmeli.

Döredijileriň pikiri boýunça, bu taslamada teklipe edilen täze dury ýagty polimer plýonka materiallaryny ulanýan basyrma ulgamy onlarça kilometr aralykdaky giňişligi gorar. Göteriji we haýat düzümleriň peýdalylygy köp derejede ýörite maksatly materiallar: ýylylyk- we gidroizolýasiýa, jebisleşdirji, sesi peseldýän materiallar bilen baglanyşyklydyr (100-nji surat).



*100-nji surat . Ýylylyk saklamaklygy deň derejede üpjün etmek üçin gerekli dürli gurluşyk materiallaryň gatlak galyňlygy.*

1-penopoliuretan-25mm; 2- penopolisterol-40mm;

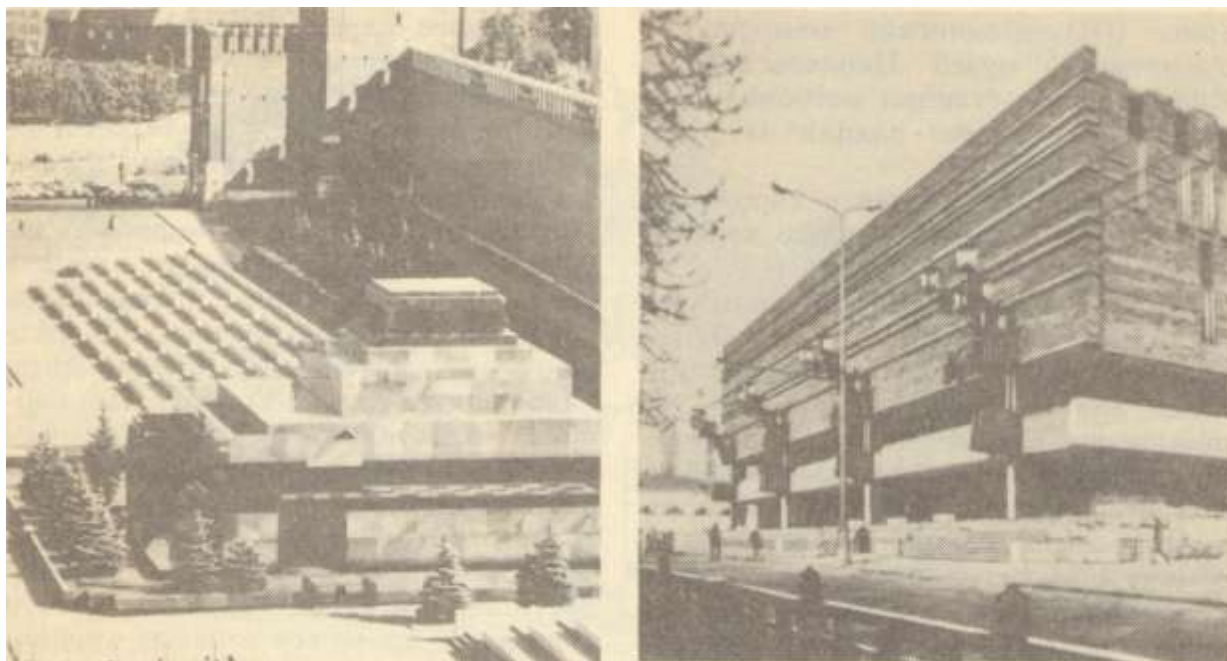
3- mineral pamygy-45mm. ; 4- dykylyk gabygy-50mm. 5-DWP-65mm. 6-DSP-140mm.

7-ýeňil beton-380mm. 8- keramika kerpiji- 860mm.

## 11. 2 Jaýlaryň we desgalaryň daşky bezegleri üçin materiallar.



Bezeg gurluşyk materiallar ulanylanda, olaryň ulanyş-tehniki we ykdysady alamatlarynyň görkezijilerini bahalandyrmak bilen bilelikde, ilki bilen olaryň estetik häsiýetnamasyna baha bermelidir. Elbetde, timarlama materialyň dürli görnüşi, reňki, şekiliň aýratynlygy we şekili, ýokary çydamlylygy onuň pes bahasy bilen utgaşmalydyr .



101-nji surat. W. I. Leninyň mawzoleýi.

102-nji surat . Moskwada Twer bulwaryndaky MHAT-ň jaýy.

Emma şeýle materialyň gymmatlylygy estetiki alamatlaryna esaslanmalydyr. Jemgyýet jaýlarynyň gurluşygynda timarlama işleri üçin tebigy daş materiallar giňden ulanylýar. Ýokary gymmatlylygyna garamazdan, binagärler olary ulanmaklygy makul bilýärler. Gurluşyk we gurluşyk materiallaryň usullarynyň ösüşiniň baryşynda tebigy daşyň ähmiýeti ep-esli üýtgedi: ol öň düzüt we timarlama wezipelerini ýerine ýetirýän köptaraply material bolan bolsa, indi ol diňe timarlama materialy bolup durýar.

Watanymyzyň bezeg tebigy daş materiallarynyň köpüsi öz alamatlary we bezeg-çeper häsiýetnamalary boýunça pesde duranok, ol Italiýanyň we Fransiýanyň бүтін дүнйә meşhur tebigy daşlaryndan üstün çykýar.

Russiýada ak mermer bezeg materiallaryň önümçiligi ýola goýlandyr, ol uly möçberde diňe gurluşyk üçin däl-de, eýsem eksporta ibermek üçin hem çykarylýar. Puştulim we Kibik-Kordon ýataklardan alynýan mermer ajaýyp reňki we şekili bilen tapawutlanýar. Ukraina granityň, hekiň we mermeriň esasy bölegi bilen üpjün edýär. Gruzıya gurluşyklary reňkli mermer bilen üpjün edýär. Özbegistanda örän owadan, dürli reňkli mermerler gazylyp alynýar. (Bezeg-çeper häsiýetnama nukdaýnazardan) üýtgeşik oniks, mermer we dürli reňkli tuflar Ermenistanda gazylyp alynýar. Äzerbeýjanda trawertin, mermer we granit gazylyp alynýar.



W. I. Leniniň mawzoleýi - sowet binagärçiliginde tebigy daşdan timarlama materiallaryň ulanylyşynyň nusgawy mysaly bolup durýar (101-nji surat). Häzirkizaman binagärçilik-gurluşyk tejribesinde tebigy daşyň bezeg-çeper häsiýetnamasyny ulanan binagärleriň ajaýyp desgalary köpdür: Kreml gurultaýlar Köşgi, Kreml diwarynyň ýanynda Nätanyş esgeriň ýadygärligi, SEW jaýlarynyň toplumy, Moskwadaky MHAT-ň täze jaýy (102-nji surat), Ulýanowskide Lenin memorialy, Kalugada Siolkowskiniň mirashanasy, metropolitenyň täze beketleri (103-nji surat), daşary ýurtlardaky köp jaýlar mysal bolup bilýär.

Kerpiç jaýlaryň daşky timarlamasy üçin şekilli keramika kerpiçleri, ýa-da daşlary ulanmak pähimlidir.

Olar ulanylanda diwarlaryň bahasy şekilli kerpiçleriň, ýa-da keramika daşlaryň has ýokary gymmatlylygynyň hasabyna ýokary galýar. Bu bahanyň ýokarlanmagy, takmynan, daşky diwarlary suwamaklygyň bahasy bilen deňdir. Emma, suwalan diwarlaryň abatlaýyş işleriniň we wagtal-wagtal boýalmagynyň çykadjylaryny hasaba alsak, şekilli materially diwarlaryň bahasy suwalan diwarlardan 15%, zähmet sarp edilişi 25% pes bolar. Şekilli diwarly materiallaryň artykmaçlygy diwarlaryň örülmeginiň ýönekeý kerpiçleriň örülmeginden tapawutlanmaýandygyndan we ýylyň islän wagtynda örülýändiginden ybaratdyr. Ol suwalýan wagty gerek zähmetiň goşmaça sarp edilişini talap etmeýär, gurluşygyň möhletini gysgaltmaga ygtyýar berýär we diwarlar goýulandan soň, jaýyň ýüz tarapy uzak wagtlyk bezegli bolýar.

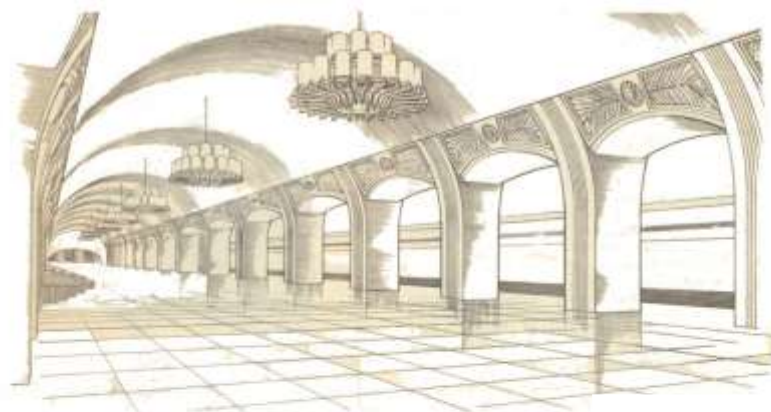
Şekilli diwarly materiallar, esasan, açyk reňklerde – sary, sarymtyl, açyk goňur, açyk gülgüne, gyzyr reňklerde çykarylýar. Şekilli kerpiçler, boýalan, tegelek öýjükli (32 sany deşikli), belgisi 150, suw çekijiligi 6-7%, sowuga çydamlylygy 35-50 sikli, dikeldiş işleri üçin ýörite kerpiçler öndürilýär. Tegelek we deşikli öýjükli şekilli kerpiçleri çykarmaklyk ýola goýulandyr.

Diwarlarda profil şekilli kerpiçler ulanylanda daşky bezegler özboluşly estetika häsiýetnamalara eýe bolýarlar. Rus binagärçiliginde şeýle kerpiçler XV asyrdan bäri ulanylýar, diňe bir ajaýyp desgalarda (Wasiliý Blažennyý ybadathanasynda, Kolomenskidäki Wozneseniýe buthanasynda, Moskwanyň etegindäki Dýakow obasynyň ybadathanasynda) däl-de, eýsem Moskwanyň we Ýaroslavlyň köp ýaşaýyş jaýlarynda-da, Wologdanyň etegindäki Beloozersk monastyrynda-da ulanylýar, bu ýerde kerpiçler ajaýyp gadymy rus hakyşly-güberçek şekilli örülendir. Kerpijiň egrem-bugram profiliniň dogry ýasalmagy örän seýrek, olar üçmerkezli egri çyzyk bilen çyzylypdyr, ýa-da olaryň merkezi kerpiçlerden daşda goýlupdyr. Profili ýönekeý kerpijiň ýongujy bilen, ýa-da ýörite galyplarda taýýarlapdyrlar. Rus binaçylary öz ussatlygy bilen profil kerpiçleriň görnüşleriniň az sany bilen käbir bölekleriň we бүтін kerpiç jaýlaryň ýüz taraplarynyň uly täsirçililigini gazandylar.

Häzirkizaman binagärçiligiň gelşik aýratynlygy, panel öý gurluşygy kerpiç gurluşygynyň häsiýetini üýtgetdi, onuň görnüşlerini ýönekeýleşdirdi, profil kerpijiniň bezeg hökmünde ulanylyşyny we onuň önümçiligini mese-mälim azaltdy. Profil kerpiji uzak wagtlap diňe binagärleriň-dikeldijileriň guraly bolup

galdy. Täze stil jaýlaryň ýüz tarapynyň gysga manyly, emma uly çözüdüne çekilýär, ol kerpiç binagärçiligine-de öz täsirini ýetirdi, häzirki wagtda kerpiç jaýlary iri panel jaýlara meňzeş edip düzüp we gurup ugradylar.

Häzir binagärler ýene-de täze diwar keramika materiallaryň görnüş emele getirýän mümkinçiliklerini giňden ulanyp başladylar, bu bolsa kerpiç jaýlaryň dürlliligini we täsirçiligini gazanmaga ygtyýar berýär. Profil kerpijiň täze görnüşlerini ulanmak mümkinçiligi peýda boldy, emma, elbetde, order binagärçiliginden başgaça esasyda ulanylýar. Häzir binagärler ony ulananda, desganyň umumy tektonikasyny jaýyň ýüz tarapyny dikligine we keseligine bölmek bilen aýratyn bellemäge ymtylýarlar, ol jaýyň göwrümli-meýilnamaly çözüdüne, dürli göwürümleriň utgaşmagyna, aýratyn ýagdaýlarda jaýyň ýüz tarapyndaky iri bezeglere jogap berýär.



103-nji surat. Moskwa metropoliteniň “Puškinskaya” beketiniň interýerinde tebigy daşlar

104-nji surat. Ýamawada (Ýaponiýa) Ýaşlar merkeziniň jaýynyň harsaňy tebigy daşlar bilen örtmek.



105-nji surat. WDNH ýanyndaky “Işçi we kolhozçy aýal” atly binagärçilik toparynyň demir polat düzüti. Düzütiň beýikligi 5gatly jaý bilen deňdir, agramy 75 t.

Häzirki zaman kerpiç jaýlaryň bu umumy kanuny çözümleri islän ownuk bölekler az ulanmaklygy öňünden kesgitleýär.

Iri panel jaýlaryň daşky bezegleri üçin list, plita materiallaryny, boýaglary hem-de düzüt materialynyň bezeg-çeper mümkinçiliklerini açýan dürli usullary giňden ulanýarlar.

Peýdalý düzüt materiallaryň we polatdan, alýuminiý erginlerinden, profil aýnadan, asbestosement (goýy garyndyda, ýa-da plýonka usuly bilen reňkli bezeg



gatlakly reňklenen), aýna plastikadan ýasalan önümleriň köpüsi düzüt we bezeg borçlaryny üstünlikli ýerine ýetirýär (105-nji surat). Bu ýagdaý gurluşygyň tejribesinde giňden ornaşdyrylmagynyň gerekdigini nygtaýar. Beton panelleriň we bloklaryň şekil üstlerini senagat (kärhananyň) bezegleriniň usullaryna uly üns bermelidir.

Jemgyýet we senagat jaýlary bezelende aýnadan ýasalan dury däl (örtülýän) materiallar, şeýle-de aýna-kristal materiallary ulanylýar.

Ýeňil bassyrma panelleriň, balkonlaryň we açyk eýwanlaryň haýatlarynyň daşky gatlagy üçin uly ölçegli reňkli stemalitiň geljegi bar.

Jaýlary örtmek üçin galyňlygy 6mm, 650x1200 mm. çenli ululykly stemalit listleri ulanylýar. Bu material ýokary berkligi we urga çydamlylygy, atmosfera çydamlylygy, temperaturanyň birden üýtgäp durmaklygyna çydamlylygy bilen tapawutlanýar. Stemalitiň reňk toparyna 30 golaý görnüşleri girýär, uzak wagt ulanyşdan soň hem ol reňkini üýtgetmeýär, solmaýar. Listleriň ýüz tarapy tekiz, ýylmanak, nagyşly, süýlüp ýasalan we başga dürli bolup bilýär.

Panelleriň daşky bezeglerinde stemalitiň ownuk listleri erginlerde, ýa-da ýörite sakgyçlarda berkidýärler, iri örtülmegi bolsa (listleriň iň uly ölçegi 2400x1200 mm. ) allýuminiý erginlerden edilen profiller bilen hökman diwaryň esasy düzüdinden sowurmasynda berkidýärler. Şeýle örtüliş erkin asylyp duran bezeg ekranyny ýatladýar.

Stemalit ýaly jaýlaryň daşky bezeglerinde ýognaldylan (6-10 mm. ) 4000x1400 mm. çenli ölçegli listler we 50x50 mm. ölçegli plitkalar görnüşinde çykarylýan reňkli, goýy garyndyda boýalan, dury däl aýna marblityny ulanýarlar. Köplenç marblit ak süýt reňkli, açyk sarymtyl we gara reňkli bolýar, ýüz tarapy bolsa ýylmanak, nagyşly we süýlüp ýasalan bolýar. Örtülende gowy berkitmek üçin listleriň arka tarapy бүдүр-сүдүр bolýar. 3000x1500 çenli ululykly, galyňlygy 5-25 mm. şlakositall uly ölçegli sozulyp ýasalan listler we 250x250, 300x300 mm. ölçegli, galyňlygy 10-20 mm. basylan plitalar ak, çal, gara reňkleri bilen tapawutlanýarlar.

Emma olara reňkli emallary çalyň bolýar. Aýna-kristall materiallaryň ýokary ulanyş alamatlaryna görä, olary ulanmak peýdalydyr. Haly-mozaika aýna plitkalaryň ýerine termoýylmanak şlakositall plitkalary örtmeklik materialyň 1t. hasabyna 310 rubl ykdysady peýdasyny berýär.

Senagat gurluşygynda demir-beton panelleri bezemek üçin keramika plitkalar giňden ulanylýar. Bezegiň bu usulynyň artykmaçlygy – onuň ýokary çydamlylygydyr.

Syrçalanmadyk örtülýän keramika plitkalary galyplamadan we bişirmeden soň, tutluşyp gatan toýuny alýarlar. Şeýle toýunlara belli bir reňk, örtülýän materialdan alynýan, mysal üçin, sary, ýa-da gyzyň reňkler mahsusdyr. Toýunlaryň düzümine pigmentleri goşup garanda, önümiň reňk öwürşginlerini giňeldip bolýar. Syrçаланан örtүлүән keramika plitkalary boýaglaryň we

öwüşginleriň giň (kyrka golaý) reňk toparlary bardyr, emma syrçaly plitkalaryň bahasy ep-esli ulydyr. Haly-mozaika plitkalary guýma usuly bilen taýýarlanylýar.

Keramika plitkalary ölçegleri, reňkleri we üstüniň güberçek nagyşy boýunça dürli bolup bilýär. Soňky döwürde üsti iri güberçek nagyşly reňkli göwrümli keramikanyň önümçiligi ýola goýuldy. Uzynlygy 1, 2, giňligi 0, 5 m. we galyňlygy 10 mm. çenli uly ölçegli ýuka diwarly önümler - köptaraply maksatly keramika plitalary özboluşlydyr.

Keramika plitalar örtülen paneller owadan görünýär. Iki, ýa-da üç reňkli plitkalary ulanyp, jaýyň bezeg we çeper täsirçililigini artdyryp bolýar. Dürli reňkli keramikany we ilki bilen baý öwüşginli syrçaly plitkany kiçi göwrümelerde – jaýyň ýüzünde şekilli we çyzykly oturtma görnüşinde ulanmak mümkin, bu jaýyň belli bir çeper ugryny we özüne laýyk täsirçililigini görkezýär.

Eger ýüz tarapynyň üstini bölekler bölüp, güberçek görnüşde etseň, onda keramika plitkalar bilen örtülen materiallaryň bezeg-çeper häsiýetnamalary ýokary galýar. Şonuň üçin kärhanalarda, mysal üçin, profil düýpli galyplar ulanylýar. Örtülýän haly jaýyň hemme öňe çykyp duran ýerlerini örtýär, paneliň ýüz tarapynyň üstinde rustlary, kannelýurlary, çetwertleri we başgalary emele getirýär.

Panelleriň “brekçiýa” görnüşli bezegi-de özboluşlydyr, ol bir we dürli reňkli syrçaly we syrçasyz keramika plitkalaryň ulanmaklygy bilen ýerine ýetirilýär. Şol bir wagtda örtülýän keramikanyň diňe bir baý reňk öwüşginini ulanylman, eýsem mazmunly we ägirt uly suratlaryň we pannolaryň döremekligine mümkinçilik açylýar. Keramika plitasynyň 1m<sup>2</sup> çykdaýjysy 20-30% azalýar, döwülen we zaýаланan keramikany gaýtadan ylanyň bolýar.

Boýag düzümleriniň ulanylmagy beton panelleriň bezegleriniň az çydamlylygyna getirýär, netijede çykdaýjylar (ulanyş-abatlaýyş işleriň hasaby bilen) ösýär. Emma reňkleriň çäksiz dürçililigini almaklyk mümkinçiligi binagäri özüne çekýär. Ondan başga-da çydamly boýag düzümleri işläp düzülýär we ulanylýar.

Jaýlaryň daşky bezeglerinde arzan silikat boýaglary giňden ýaýrandyr, olaryň arzan çig mal bazasy bar we olar dürli we owadan reňk öwüşginleri bilen tapawutlanýarlar. Iri panel jaýlaryň daşky bezegleri üçin sement-perhlorwinil we perhlorwinil boýaglary ulanylýar. Perhlorwinil boýaglaryny gys döwründe-de çalyp bolýar. Bu boýaglaryň esasy kemçiligi – olaryň pes çydamlylygydyr (10 ýyldan köp däl).

Aýratyn-da kärhana şertlerinde ýerine ýetirilen kremniýorganik boýaglary has peýdalydyr, olar atmosfera, çyglylyga, sowuga we ýagtylyga çydamlydyrlar (çydamlylygy 15-20 ýyldyr). Täze çydamly sintetik boýaglar – kumaron, polimersement we beýleki boýaglar hem döredilýär.

Panelleriň esasy düzüt materialyň estetik häsiýetnamasynyň açylýan bezegleri – betonyň faktura bezegi, beton üçin garnuwlaryň himiki we mehaniki usul bilen üstüniň açylmagy, reňkli betondan şekilli gatlagyň, ýa-da owadan polimermineral pastalaryň ulanylmagy, beton paneliň üst gatlagynyň ýokary temperaturada işläp bejerilmegi (onuň deslapky bezegli timarlamadan soň we onsuz), panelleri bölünen, döwülen daşlaryň (mermer, hek, ýa-da granit owuntyklaryň), ýa-da ýörite alnan çagylyň gatlagy bilen kārhana bezegi, aýna owuntyklarynyň reňkli owadan dökündiler we



başgalar maksada laýyk we ýönekeý *106-nji surat. Ýaşayyş jaýyň paneliniň owadan bezegi.* tygşytlydyr (106-nji surat).

Panelleriň daşky bezegleriniň has uly geljekli, binagärçilik taýdan täsirli we tygşytly görnüşleriniň biri – adaty ak, ýa-da reňkli sementde güberçek şekilli beton bolup durýar. Önümi galyplamakda güberçek şekilini geçirmek ýönekeý tygşytlydyr, haýyrlydyr, emma güberçek şekili binagär taslamasyna laýyk bolmalydyr, ol özbaşdak döredilmeli däldir.



13-nji jetwel. Betonyň şekilli üstini bezemekligiň deňeşdirme görnüşleri.

Bazis görnüşi	Teklip edilýän görnüş	Bazis görnüşi bilen deňeşdirilende 1m <sup>2</sup> üste görkezilen çykdaýlaryň bolýjak tygşylylygy rubl
Aýna-mozaika plitkalary	Keramika syrçaly reňkli kiçi ölçegli plitkalar	0,05
Perhlorwinil boýaglary	Tebigy döwlen daş (mermer owuntygy)	3,5
Silikat boýagy	Keramika syrçasyz kiçi ölçegli plitkalar	0,37
	Betonyň fakturaly bezegi (matrisalaryň düýbünde, halyçalarda we beýlekilerde galyplama )	0,42

13-nji jetwelde daşky bezeg üçin ulanylýan özara çalşyp boljak dürli gurluşyk materiallar boýunça çykdaýlary tygşytlamak barada maglumatlar getirilen.

### 11. 3. Senagat içki bezegler üçin materiallar.

Jaýyň interýerini täsirli akyl ýetirmek köplenç bezegiň häsiýeti bilen baglanyşyklydyr. Bezeg çeper täsirliligiň bölegi hökmünde içki jaýlaryň uzak ömürliliginiň ýokarlanmagyna, onuň mikroklimatynyň, ulanyş şertleriniň gowulanmagyna ýardam berýär, ýa-da içki bezegiň tehniki-ykdysady peýdalylygy birnäçe wezipeleri ýerine ýetirýän materiallary saýlamakda ýokarlanýar. Mysal üçin, ýumşak haly örtmesini ulanmaklyk, interýeriň estetik täsirliligini döretmeklik bilen bir wagtyň özünde sessiz ýöremekligi we onuň arassalamagynyň mehanizmleştirmegine mümkinçilik berýär, ses geçirmeýän materiallaryny ulanmaklygyny çäklendirýär, bezeg işleriniň möhletini azaldýar we basyrgylaryň agramyny peseldýär.

Bezeg materiallary içki jaýlaryň öz baglanyşykly maksatlaryna we interýeriň çeper talaplaryna laýyk gelmelidir. Mysal üçin, wanna otaglarda, dellekhanalarda we beýleki jaýlarda suw buglarynyň ýokary derejede bolmagy, olary suwa çydamly, suw geçirmeýän, düzgün bolşy ýaly, himiki durnukly materiallar bilen bezemekligi talap edýär. Myhmanhananyň agzöýüniň jaýynyň poly berk, typmaýan, ýokary bezeg-çeper alamlary bilen örtülmelidir. Diwarlary bezemekde – jaýyň iň uly üstüne –suwa, oda çydamly, berk materiallary ulanmalydyr. Diwarlaryň üstüniň ýalpyldysyz şekiliň aýratynlygy

ýagtylyk şöhleleriniň deň dagynyk serpikmesine ýardam edýär. Ýalpyldysyz ýylmanak faktura reňk üstüniň çuňlygyny duýmaklygy döredýär. Ýalpyldawuk we ýarym lowurdaýan faktura, düzgün bolşy ýaly, interýeryň kiçi bölekleri üçin teklipl edilýär, sebäbi diwarlaryň uly üstlerinde ýalpyldawuk we ýagtylyk şuglalary bezeglere we zatlara seredeniňde ýakymсыз üýtgetmeler döretmegi mümkin. Demir düzümleriň bezegleri üçin köplenç poslama garşy materiallar gerek bolýar. Ondan başga-da, bezeg materiallary saýlamaklyk ýerli şertlere, gurluşyk etrabyna, jaýyň ölçegine we onuň meýdançada ýerleşişine baglydyr.

Bezeg materiallaryň şekiliň aýratynlygy we reňki interýeryň бүтін çeper düziniň täsirçililigini kesgitleýär. Häzirkizaman köptaraply bezeg materiallaryň topary, şonuň bilen birlikde, ýerli topary hem örän giňdir, aýratyn hem, jemgyýet jaýlary üçin.

Diwarlary, potoloklary, germewleri, gapylary, oturdylan agaçgoşy bezemek üçin poliwinilhlorid esasyndaky plýonka materiallary giňden ulanylýar. Pigmentleriň köpüsi poliwinilhlorid bilen gowy utgaşýar, bu bolsa dürli reňkli häsiýetnamaly, çydamly material almaklyga mümkinçilik berýär.

Poliwinilhlorid bezeg plýonkalaryň giňden ulanylmagy ilkinji çig malynyň ýetikligi, ýönekeý taýýarlanyşy, ortaça bahasy, ýokary ulanyş we bezeg-çeper häsiýetnamasy bilen düşündirilýär. Doly däl poliwinilhlorid sakgyjynyň we plastifikatorlaryň esasyndaky plýonkalar has berkdir, olar dargamaýar, könelişe garşylyk görkezýär. Olar berkligi, reňkini we görnüşini 10-12 ýyldan hem köp saklaýarlar.

Ýelim gatlakly plýonkalary ýokary gijigýena talaplaryny ýerine ýetirýän jaýlaryň we öýleriň sanitar-tehniki ýerleriniň diwarlary, germewleri, potoloklary, oturdylan agaçgoşuny, gapylary bezemek üçin ulanýarlar. Kagyz esasyndaky plýonkalar ýaşaýyş we jemgyýetçilik jaýlaryň diwarlaryna ýelmemek üçin ulanýarlar. Mata esasyndaky plýonkalar jemgyýetçilik jaýlaryň diwarlaryny, açylyp ýygnaýan germewleri bezemek, agaçgoşuny daşlamak üçin ulanýarlar. Esassyz plýonkalar tutylary gurnamak üçin, güýçli çygly düzgünde işleýän jaýlary bezemek üçin ulanýarlar.

Içki bezeg üçin polimer plýonkalar Çehoslowakiýada, Polşada, Bolgariýada we beýleki ýurtlarda üstünlikli ulanylýar.

Fransiýada jaýlaryň diwarlarynyň içki bezegi üçin polimer materiallaryň esasynda taýýarlanan mata esasyndaky poliwinilhlorid plýonkalary ulanylýar. Plýonka giňligi 0, 7-1, 4 m. we uzynlygy 20-50 m. top görnüşinde ýola goýulan. Diwarlaryň bezegi üçin penopoliwinilhlorid esasynda ikigatlakly toply şekilli material hökmünde poliwinilhlorid plýonkasy ulanylýar.

ABŞ-da bezegli we örtülme plýonkalaryň köpüsi polietilen esasynda alynýar. Hlorlanan kauçukdan alnan plýonka gowşak himik reagentleriň hereketine çydamlylyga eýedir.

Germaniýada dürli firmalar poliwinilhlorid plýonkalaryny, gaty plastifisirlenen däl poliwinilhlorid, polietilen, poliefir, melamin plýonkalary çykarýarlar. Ýumşak poliwinilhloridden alnan bezegli plýonkalar sürtülmekele çydamly, sypjyрмаýar, olara çyglylyk täsir etmeýär, kynlyk bilen ýanýar we ulanyşda ýönekeý tygşytly. Materialyň gymmaty – bu könelişe ýokary berkligidir, ol gat-gat aýrylmaýar we gabarçaklamaýar. Uly üstleri gyzdýrmak üçin plýonkalar üýtgeşikdirler, olar orta elektrogeçiriji gatladan we iki sany termoreaktiv plastmassadan durýan daşky gatladan ybaratdyrlar. Gyzdýryjy plýonkalar dürli reňklerde çykarylýar, olar gowy berklik bilen tapawutlanýarlar, elektrik taýdan doly özbaşdakdyr, himiki taýdan berkdir. PWH esasyndaky plýonkalar dürli galyňlykda taýýarlanylýarlar, 1mm-den has galyň plýonkalar köplenç ýokary çygly jaýlarda ulanylýar. Pes galyňlykly plýonkalary kagyz esasynda çykarýarlar, üstesine-de, polimer düzümiň we kagyzyň birleşdiriji berkligi örän ýokarydyr.

Içki bezeg üçin ýagly reňkleriň, ýa-da keramika plitalaryň ýerine poliwinilhlorid plýonkalaryň ulanylmagy zähmet sarp edişiniň ep-esli tygşytlylygyny berýär. Ykdysady peýdasy millionlarça rubl bolup biler.

Diwarlaryň, germewleriň (seýrek potoloklaryň) bezegi üçin geljegi bar materiallara bezegli kagyz-gatlakly plastikler (DBSP) degişlidir. Häzirkizaman gurluşykda üstleri list görnüşindäki iri ölçegli materiallar bilen bezemeklik ýokary öndürjilikli bolup durýar. Üstleri ýörite taýýarlamaklyk talap edenok, bezeg işleriniň möhletini çaltlandyrýar.

Dürli galyply we ölçegli list materiallary bezegiň köp sanly görnüşlerini döretmäge mümkinçilik berýär. Polimer esasyndaky list materiallardan edilen ýeňil ýygnaýan we sökülýän germewleri ualnmaklyk öýi we jemgyýetçilik jaýlary çalasyn meýilleşdirmek mümkinçiligini giňeldýär.

Lowurdaýan fakturaly DBSP has ýaýrandyr, emma ýalpyldamaýan faktura belli bir artykmaçlyga eýe bolup durýar we soňky döwürde ýalpyldamaýan fakturaly DBSP-ň hyrydarlary köpeliýär.

Öňler DBSP, esasan, bezegleriň ýörite ýokary hilli görnüşleri üçin ulanylýardy, emma indi olar köpçülikleýin gurluşykda has giň ornaşýar. Bu material gös-göni diwarlary, germewleri, potoloklary örtmek üçin gurluşyk düzümleriniň böleklerinde ulanylýar. DBSP kömegi bilen tomaşa we sport desgalarynyň interýerlerini, barlaghanalary, medisina we çaga edaralaryny, jemgyýetçilik iýmit kärhanalaryny, okuw jaýlarynyň otaglaryny, işçi jaýlary (iş şertleri boýunça sanitar-gigiýena talaplarynyň güýçlenen ýerlerini) bezeýärler. Şonuň bilen birlikde, 1, 6 mm. galyňlykly DBSP ulanyşyň kyn şertlerindäki (sanitar-tehniki ýerlerde, gapylarda we başgalarda) dik üstlere örtmek üçin ulanylýarlar, 0, 8-1mm. galyňlykly DBSP ulanyşyň adaty şertlerinde (iş otaglarynda, jemgyýetçilik iş jaýlarynda, tomaşa kärhanalarda we başgalarda) dik we kese üstlere örtmek üçin ulanylýarlar.

Senagat gurluşykda maksatly panelleriň içki bezegleri üçin DBSP maksadalaýykdyr. Esasy material hökmünde şeýle paneller üçin agaç-gyryndyly plitalar, asbestosement, gipsokarton listleri, köp gatly fanerler we beýleki list materiallary ulanylýar. DBSP örtükli panelleriň düzümleri dürli görnüşdedir. Daşary ýurt gurluşygynynda-da DBSP giňden ulanylýar.

Adaty bezeg hökmünde keramika plitkalaryň ýerine DBSP ulanylmagy 20 mln. rubldan hem köpräk ykdysady peýdasyny (50% çalyşmaklygyň tutýan ornunda) berýär.

Jemgyýetçilik jaýlaryň diwarlarynyň bezegi üçin peýdaly materiallara gipsokarton listleri degişlidir. Olary gurluşyk ýerlerine polietilen plýonkasyna gaplanan konteýnerde getirilýärler we olar ulanylyşa doly taýýardyrlar. Olary ornaşdyrmaklykdan ykdysady peýda örän ulydyr.

Jemgyýetçilik we önümçilik jaýlarynyň diwarlarynyň we potoloklarynyň bezemekde sesi peseldýän materiallary ulanmaklyk uly ähmiýete eýe bolup durýar. Jaýlaryň içinde galmagal derejesini peseltmek ýaly aktual meselesi çözülýär, konsert-teatr zallarynda, okuw auditoriýalarynda we ş. m. beýleki ýerlerde gerekli akustika düzgünini döredýär. Interýeryň aýrylmaz bölekleri bolup durýan şeýle materiallaryň ulanylyşynyň peýdalylygy (iş we dynç alyş üçin amatly şertleri döredýär, rahatlylygy we jaýyň akustika abadançylygyny ýokarlandyrýar), ilki bilen olaryň ses energiýasyny peseltmek ukybyny kesgitleýär. Emma bu ukyp diňe bir materialyň görnüşine bagly bolman, eýsem onuň ýerleşişine we berkitme düzüdine baglydyr. Netijeli ses peseldiji materiallara sintetik, ýa-da krahamal birleşdiriji esasyndaky (“Akminit”, “Akmigran” we beýleki görnüşli) mineralowat plitalary, ýeňilagramly gazobetonan alnan plitalar (“Silakpor” görnüşli), penogips we penoáýnadan alnan plitalar, perforirlenen akustika ekranlary (gipsokarton listleri, gaty agaç süýümlü plitalary, peýdaly mineralowat we aýna süýümlü ses peseldijiler bilen utgaşdyrylyp ulanylýan list asbestosement we alýuminiý esasyndakylar) degişlidir.

Biziň ýurdymyzda ýaşayyş-raýat gurluşygynyň giň gerimleri pollary basyrmak üçin ösýän top polimer materiallaryny ornaşdyrmaklygyň gerekdigini görkezýär.

Olaryň arasynda ilki bilen poliwinilhlorid esasyndaky linoleumlar saýlanýar. Bu linoleumlar beýleki materiallara seredende, sürtülmeklige garşy çydamlylyga eýedirler, olar has deň ölçegli we suwa çydamlydyrlar, gigiyena talaplara has laýyk we ulanyşda amatlydyrlar.

Poliwinilhlorid esasyndaky linoleumyň görnüşini we şekiliň aýratynlygyny jaýyň ýerine ýetirjek wezipesine görä saýlaýarlar. Linoleumyň ulanylyşynyň käbir has oýlanyşykly çäkleri 14-nji jetwelde görkeilendir.

14-nji jetwel. POLIWINILHLORID ESASYNDAKY LINOLEUMYŇ  
ULANYLYŞYNYŇ KÄBIR OÝLANYŞYKLY ÇÄKLERI.

Linoleum	Ýaşayyş jaýlar		Jemgyýetçilik desgalary		Senagat jaýlaryň dolandyryş we durmuşy kömekçi otaglary
	Ýaşayyş otaglar, öňdäki, däliz, aşhana	Sanitar-tehniki ýerler	Ýaşayyş otaglara meňzeş jaýlar, ulanyşyň çygly düzgünli jaýlary	Güýçli hereketli jaýlar	
Esasy däl Ýylylyk saklaýan ses peseldiji esasda	+	+	+	+	+
	+	-	+	-	+

Bellik. “+” belgisi ulanmaklygy teklipe edilýändigini aňladýar, “-” belgisi teklipe edilmýändigini.

Linoleumyň görnüşleri saýlananda, dälizdäki we holldaky pollary mylaýym reňkli we suratly, sürtülmeýän, çeye, köp zähmet talap etmeýän idegeli bolmalydygyny göz önünde tutmalydyr. Pollaryň açyk reňkleri olaryň serpikdiriji ukypalaryny ýokarlandyrýar we jaýyň yşyklanma derejesine gös-göni täsir edýär. Pollaryň reňkiniň serpikdiriji görkezijisi 20% artsa, bütin jaýyň yşyklanma derejesi 15% ýokarlanýar, mysal üçin, poluň 10% serpikdiriji görkezijili goňur, ýa-da gök reňkini 30% serpikdiriji görkezijili açyk goňur, ýa-da mawy reňke çalşylanda.

Bir reňkli pollara garanda, suratly pollarda aýaklaryň yzlary we tegmiller az görünýärler, şonuň üçin linoleum pollary üçin mermer görnüşli, ýa-da beter garamtyl, reňkli bolmadyk tegmilli fakturalary almak teklipe edilýär. 20-40% serpikdiriji görkezijili orta açyk reňkli pollarda hapanyň az görünýändigini kesgittendi. Mylaýym reňkli (gyzylymtyl-sary we başgalar) pollarda tegmilleriň görünmeýändigini, hem-de sowuk reňkli (mysal üçin, mawy) pollarda-da tegmilleriň görünmeýändigini tejribe görkezdi.

Poliwinilhlorid esasyndaky linoleumyň ornaşdyrylmagynyň tehniki-ykdysady peýdalylygy hatda polimer çig malynyň ýokary bahalarynda-da görünip dur. Esasy däl poliwinilhlordyň, ýa-da ýylylyk saklaýan ses peseldiji esasyndaky linoleumy 1m<sup>2</sup> pola ýerleşdirmek üçin çykdajylar ortaça hasapda 7, 4 we 7, 8 rubl bolup durýar, şol bir wagtyň özünde, 1m<sup>2</sup> parket pola ýerleşdirmeklige – 10, 2 rubl gerek bolup durýar. Geljekde bu tapawut ösýär, sebäbi polimer materiallaryň



önümçiligi önümiň özüne düşýän gymmatyny peseltmekde uly rezerwynyň bardygyny görkezýär.

Poliwinilhlorid esasyndaky polimer top materiallar bilen pollary basyrmaklyk daşary ýurtda üstünlikli ulanylýar. Bu materiallaryň owadandygy, daşalmaga aňsatlylygy, ulanyşda amatlylygy, könelende aňsat çalşyrylýandygy barada nygtalýar. Köpgatly we ýyly sintetik basyrmalaryň önümçiligi çalt ösýär, olar, düzgün bolşy ýaly, göni demirbeton örtgüleriň üstüne basyrylýar.

Poliwinilhlorid esasyndaky pollaryň basyrmalary üçin materiallar ýaşaýyş gurluşygynda (ýaşaýyş otaglarynda, aşhanalarda, basgançak meýdançalarynda), jemgyýetçilik jaýlaryň hemme esasy otaglarynda, senagat kärhanalaryň barlaghanalarynda, dolandyryş we durmuşy otaglarynda ulanylýar.

Pollary basyrmak üçin adaty materiallar bilen deňeşdirilende, sintetik haly materiallaryň bezeg-çeper täsirliçiligi has baý bolup durýar.

Sintetik haly materiallary reňkiniň, suratynyň, şekiliň aýratynlygynyň dürli görnüşleri bilen tapawutlanýar. Olar pollaryň has estetik täsirli basyrmalaryň sanyna girýär. Haly basyrmalaryň üstünde ýöräniňde, galmagal bolmaýar, olary tozansyzlandyrmak aňsatdyr. Bejergi işlerinde haly basyrmalaryň çalşyrmaklygyň ýönekeýligi uly amatlylygy döredýär.

Sintetik haly materiallary ulanylýan ýerler – otugarlar, dälizler, jemgyýetçilik wezipeli jaýlar, myhmanhanalar, ýatlyýan otugarlar we ýaşaýyş jaýlaryndaky otugarlar bolup durýar.

Watanymyzyň gurluşygynda sintetiki halylaryň ulanyşyndaky bökdeme häsiýetleriň biri – olaryň ýokary bahalary bolup durýar. Emma olaryň özüne düşýän gymmaty pes bolup biler, bu ýagdaý olaryň ýaşaýyş jaýlarda ulanylyşynyň möçberini artdyrmaga mümkinçilik berer.

Önümçilik jaýlarda pollary basyrmak üçin gerekli materiallar talap edilýän estetik häsiýetnamalary bilen birlikde ulanyşyň dürli we örän gaty düzgünlerinde çydamly bolmalydyr.

Pollary ýerleşdirmek boýunça işleri senagatlaşdyrmaklyk epoksid, poliuretan we kärhananyň taýýarlan poliefir polimer esasynda bütewi basyrmalary; dykyzlandyrylan goşmaçaly suwuk aýnanyň esasynda betonlary; polimer düzümler bilen siňdirilen betonlary; poliuretan esasynda çýe mastikalary giň ornaşdyrmaklykda gazanylýar. Pollary sement, beton we asfalt materiallary bilen adaty basyrmak bilen deňeşdirilende, zähmet sarp edilişiniň peselişi polimererginler we polimer betonlar, şlakositall bilen armirlenen polimersement we gyzgyna çydamly betonlardan edilen ýygyny plitalary ulanylanda-da gazanylýar.

#### **11. 4. Landşaft binagärçiligiň we ýol gurluşygyň materiallary.**

Emeli lanşafty emele getirmekde we tebigy landşafty üýtgetmekde sazlaşykly binagärçilik şertlerini döretmek üçin maddy serişdeleri – dag jynslarynyň güberçek şekillerini, ösümligi, suwy, tebigy daşlary ulanýarlar.

Ilki bilen tebigatyň döreden serişdeleri hasaba alynýar. Taslama laýyklykda belli bir güberçek şekil, gök agaçlar, emeli suw howdanlar döredip bolar (107-nji surat).

Ýol gurluşygy üçin peýdalanylýan köp gurluşyk materiallary landşaft binagärçiligi üçin hem, şonuň bilen birlikde, meýdançalary, ýanýodalary basyrmak üçin, emeli suw howdanlaryň bezegi üçin ulanylýar.

Landşaft binagärçiligi, soňra basyrmak bilen ulag ýollarynyň ýer düşegi, ýa-da daş düşelmedik ýollaryň ýörelýän ýerleri üçin ulanylýan *toprak* gurluşyk materiallaryna toýun, toýunsöw, çägesöw degişlidir. Şeýle materiallaryň mehaniki alamatlaryny çäge, çagyl goşmak bilen, minerallar (sement, hek) bilen, ýa-da organiki berkidijiler (garasakgyç, garaýag) bilen işläp bejermek arkaly gowulandyryp bolýar.

Tebigy landşaft üýtgetmek üçin we ýollary gurmak üçin *tebigy daş materiallaryny* ulanýarlar.

Çökündi dag jynslaryndan çägelери, çagyly, togalak daşlary ulanýarlar. Ýol düşeginiň çäge düýpleriniň gurluşygy üçin çägelери ulanýarlar, ýoluň ýörelýän ýerini gurmak üçin çagyl, togalak daş düşelen ýollary, ýapgytlary we ş. m. düşäp çykmak üçin kiçi (20-35 sm. ) ölçegli togalak daşlary ulanýarlar. Uly togalak daşlary döwürler, ýa-da owradyrlar.

Atylyp çykan dag jynslaryndan but (dargan daş), düşemek üçin şaşkalar, dörtburç daşlar, bloklar, bort daşlary, çagyl we beýleki materiallar alynýarlar we ulanylýarlar. But daşy basyrmalary örmek, ýapgytlary berkitmek üçin ulanylýar. Şaşkalardan ýol basyrmalarynyň esasy gurýarlar, ýapgytlary berkitýärler. Ýörite mozaika şaşkalary we dörtburç daşlary şäher ýollary we meýdançalary, köprüleriň ýörelýän ýerleri üçin ulanylyp bolar. Bort jähek daş ýanýodalary ýörelýän ýerden, gök agaçlaryň ösýän ýerlerinden, tramwaý ýollardan haýat aýlamak üçin ulanylýar.

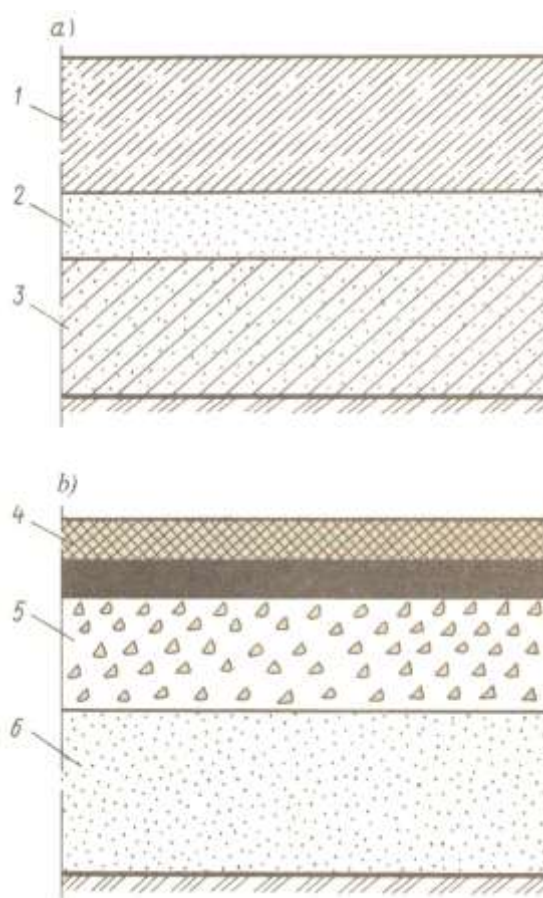
Ýol we landşaft gurluşygyndaky keramika gurluşyk materiallaryndan ýanýodalary, ýoljagazlary, meýdançalary gurmak üçin plitalar ulanylýar. Klinker (ýol) kerpiji ýol düşegini basyrmak üçin, keramika turbalary bolsa – ýol düşeginde drenaž we suw sowujy ulgamlaryny gurmak üçin ulanylýar.

Ýol geýimleri üçin esasy gurluşyk materialy – mineral we organiki berkidijileriň esasyndaky betonlardyr. Olaryň arasynda sement esasyndaky betonlar, asfalt we garaýagbetonlary, garasakgyç we garaýag toprak garyndylary, plastbetonlar bar.

Bu pudakda senagatyň galyndylary esasyndaky materiallar hem – gara we reňkli metallurgiýanyň şlaklary, kerpijiň galyndylary we çagyl ulanylýar. Garasakgyçlar, garaýaglar we emulsiýalar olaryň esasynda polimer düzümleri mastikalary we pastalary taýýarlamak üçin, ýol basyrmalary ýüzleý işläp bejermek üçin, topragy berkleşdiriji goşmaçalaryň we beýleki maksatlar üçin ulanylýar. Ýol geýimleriniň çyzysynyň mysallary 108-nji suratda görkezilendir.



107-nji surat. Suw – landşaft  
binagärçiligiň esasy “materialy”.



108-nji surat . Ýol geýimleriniň  
käbir görnüşleriniň çyzysy.  
a-sement-beton basyrmasy;  
b-asfalt-beton basyrmasy;  
1-beton; 2-çäge gatlagy; 3-sement  
ergini bilen berkleşdirilen toprak;  
4-ikigatly asfalt betony; 5-çagyl  
esasy; 6-çäge düşelýän gatlak.

### 11. 5. Binagärçiligiň ýadygärliklerini dikeltmek üçin materiallar.

Binagärçiligiň ýadygärliklerini dikeldilende gadymy gurluşyk materiallaryň kemçiliklerini aýyrýarlar we olaryň soňky ýykylmagynyň önüni almak üçin gerekli çäreleri görýärler. Şonuň üçin gadymy usul boýunça taýýarlanan we häzirkizaman materiallaryny ulanyp bolar. Emma bu ýagdaýda bu günki günün materialynyň gadymy desganyň binagärçiligine, estetik taýdan hem laýyk gelýändigine pugta baha bermeklik hökmandyr.

Agaç gurluşyk materiallary her dürli derejede binagärçiligiň her bir ýadygärliginde ulanylandyr. Öz geografik ýerine mahsus bolan agaç jynslary ulanylýar. Ýörite sargytlary ýerine ýetirmek üçin beýleki etraplardan getirilen agaçlar seýrek ulanylýar.

Gadymy desgalaryň düzümlerinde hwoýalylyk tohumy has köp ulanylandyr, olar has arzan bolup, dürli ölçegli berk agaçlary beripdir. Köplenç agaç gurluşyklarda pürsler 5-6 m. uzynlykda, käbir tagtalaryň giňligi 60-70 sm. bolupdyr. Ýaşayyş jaýlary üçin agaçgoşy önümçiliginde hwoýalylyk tohumynyň agaçlaryny ulanypdyrlar. Neçjarçylyk önümçiliginde esasy tohumlar hökmünde sosna, listwennisa, dub agaçlary ulanylypdyr.

Hemişelik çyg düzgünli jaýlarda ýolka, kedr, kaştan agaçlary ulanylypdyr. Bezeg we haşamlama işleriniň dürli görnüşlerinde dub, berýoza, hoz, buk, ýasen, klýon, olha, armyt, gyzył agaçlary we beýleki gerekli tohumlar ulanylýar.

Köşk gurluşyklarynda esasy material hökmünde gapylaryň we äpişgeleriň bezegi üçin dub agajy ulanylypdyr.

Jaýyň üsti basyrylanda ýerdemir, ýa-da osina agajynyň gonty ulanylypdyr (109-nji surat).

Gadymy rus binagärçilik-gurluşyk tejribesinde ulanylýan ebigy daşlaryň içinde gumdaş, aýratyn hem hek daşy – ak daş saýlanýar. Ak daşy (hek daşynyň reňkiçe laýyklykda) ady häzirkizaman dikeldişde üýtgemedi we ulanylýar.

XIV-XVI asyrlarda ak daşdan Moskwa gurulypdyr. Ägirt uly gurluşyklarda tebigy daşyň esasy ulanyjylary XVIII-XIX asyrlaryň dowamynda Peterburg we Moskwady, emma ak daş bilen Russiýanyň beýleki şäherleri-de üpjün edilýärdi.

Hek daşyň has tanymal ýataklary: Mýaçkowskoýe, Pahorskoýe, Grigorýewskoýe, Tarusskoýe (Moskwanyň eteginde), Wolhowskoýe, Pudostskoýe (Sankt-Peterburgyň eteginde) we beýlekiler.

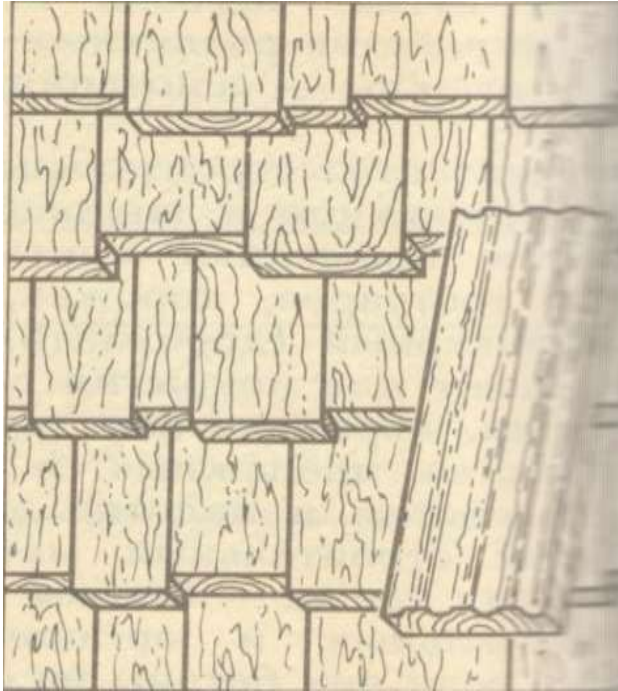
Daşyň gaty jynslaryndan tatarowskiý, lytkarinskiý, kokşinskiý görnüşleri has köp ulanylýardy, olar “ýabany” diýen umumy ady bieln meşhurdyrlar.

Her ýatagyň daşlary belli biralamatlary bilen tapawutlanýarlar. Mysal üçin, mýaçkowskiý ajaýyp estetik alamatlara eýe bolup durýar, ep-esli agramlara çydamady, emma temperatura üýtgände gumdaşlardan çydamly bolup çykdy. Ol ýumşak, bir jynsly, gowy işläp bejerilýär, taýýar bloklarda tekiz ak üsti bar. Mýaçkowskiý daşy bilen jaýyň ýüz taraplaryny bezaýärdiler. Grigorýewskiý we pahorskiý hek daşlary mýaçkowskiden reňki we erbet hili bilen tapawutlanýarlar. Grigorýewskiý kerpijiň berkliginden ýokary berklik talap edilmeýän (mysal üçin, kerpiç diwarlarynda ara goýulýan gat üçin) gurluşyk işlerinde ulanylýardy, pahorskiý hek daşynyň in gowy hilleri mýaçkowskini çalyşýardylar (mysal üçin, gulluk jaýlarynda sokoly örtmek üçin). Tarusskiý daşy – berk, sowuga çydamly daşdyr, ony jaýlaryň dürli binagärçilik bölekleri üçin, mysal üçin, Moskwadaky Paşkowyň öýi üçin ulanýardylar (110 surat).

Wolhowskiý daşy – berk, çalymtyl reňkde, XVIII asyrda gurluşyklarda, aýratyn hem çygly ýerlerde diwarlary örmek üçin, seýrek halatda ýokary hilli gidrawlik hekini taýýarlamak üçin ulanylypdyr.

Pudostskiý öýjüklü daşy açyk howada 10-30 ýyllyk çydamlylykda berkligi almak ukybyna eýedir we XI asyrda galalaryň gurluşygynda ulanyldy. İşlenilip bejerilende amatly bolsa-da ol dikeldiş döwründe mehaniki taýdan ýykylmaga sezewar bolýandygyny bilmeli.

Ýokary berk lytkarinskiý we tatarowskiý gumdaşlary, esasan,



109-nji surat. Geýdirme dyrnakly goýulmadyk gont.

basgançaklar we örtme üçin ulanylypdyr. Kāwagtlar olary bezeg materialy hökmünde ulanypdylar.

Häzirki zaman dikeldiş tejribesinde krym bodrass daşy giňden ulanylýar. Emma ol ulanyş-tehniki we estetika häsiýetnamalary boýunça mýaçkowskiý hek daşyndan yza galýar. Mundan başga-da, günorta etraplaryndan, gazylyp alynýan ýerlerden müňlerçe kilometre äkitmeklik dikeldiş işleryň gymmatlygyny artdyrýar.

Gadymy gurluşykda keramika gurluşyk materiallary giň ulanylypdyr (111-nji surat).

110-nji surat. Moskwadaky Paşkowyň öýi

*Keramika kerpiji* ýüzlerçe ýyllaryň dowamynda binagärçilikde üstünlikli ulanyldy. Russiýada kerpiç önümçiligi küzdegärlik pişesinden XI-XII asyrlarda saýlandy. Kerpiç-daş dini desgalaryň gurluşygy köp rus

şäherlerinde: Kiyewde, Beýik Nowgorodda, Suzdalda, Smolenskide, Çernigowda we beýlekilerde ýaýrandyr.

Kerpijiň geometrik ölçegi we görnüşi ýüzlerçe ýyllaryň dowamynda üýtgedi: XI asyrda – inedördül plita; XII asyrda – göniburçly parallelepiped. Kābir gadymy gurlan jaýlarda alymlar 15 çenli kerpiç görnüş ölçeglerini hasaplaýarlar. Ölçegler XVII-XVIII asyrlarda gurluşyk düzgünamalary bilen reglamentirlendi we bir nusga getirildi.

XIV asyra çenli kerpiçler, esasan, diňe dini gurluşyklarda, şäher diwarlary we minaralary üçin ulanylypdyr we daş örmekligiň wizantiýa ulgamy ýaşaýyş gurluşygy üçin ýaramly rus ulgamyna çalşylýar.



Görnüş ölçegine baglylykda, kerpiçler plinfa, uly ölçegli, kiçi ölçegli we standart bolýarlar.

Plinfadan gurlan jaýlaryň şertli döwri XI-XII asyrlar, plinfanyň ölçegi 28x23x4, 5 sm. Bu ýuka, gowy bişirilen kerpiçden XII asyryň dini jaýlarynyň, Kiyewyň, Smolenskiniň we beýleki şäherleriň gadymy desgalarynyň diwarlary örülendir.

29x14x8, 5; 28x13x7, 5 we 27x13x7 sm. 1-2 sm. çala gyşarýan uly ölçegli kerpiçler XV-XVII asyrlarda göniden ulanylýarlar. Olardan diwarlary, gümmezleri, bentleri we düzütläriň beýleki böleklerini gurupdyrlar. 4, 4-5, 5 sm. galyňlykly kiçi ölçegli kerpiçler XVI-XVIII asyrlarda, hususan hem, Peterburgyň gurluşygynda ulanylypdyr.

Standart kerpiçler öz ölçegleri (25x12x6, 5 sm. ) boýunça häzirkizaman kerpjine ýakyndyr we olar XVII-XX asyrlarda ulanylypdyr.

Gadymy kerpiçlerde öndüriji kärhananyň nyşanlary bolupdyr. Köplenç nyşan kerpjiň açyk ýerinde goýlupdyr. Her nyşan kerpjiň bejerilýän ýeri – kerpiç önümçiligiň adyna laýyk bolupdyr. Anyklykly nyşanlar boýunça desganyň gurlan wagtyny we jaýa kerpiç örülen wagtyny kesgitläp bolýar.

Häzirkizaman kerpiç kärhanalarynda kerpiçleriň nyşanlary dikeldilýär. Mysal üçin, Nikolskiý kärhanasynyň (Moskwa) çykarýan kerpiçlerine HK nyşany goýulýardy. Moskwanyň Oçakow kärhanasynyň çykarýan kerpiçlerinde ОЧК we ОЧЗ nyşanlary bardy.

Dikeldilýän desgalarda nyşanlary daşyndan görüner ýaly edip täze kerpiçleri goýmaly, şonda soňky onýyllygyň dikeldijilerinde dikeldilýän bölegiň çalyşan wagtyny we ýerini kesgitlemek mümkinçiligi bolýar.

Russiyada, toýnuň ägirt uly ýataklý ýerlerinde keramiki syrçaly plitkalaryň, çerepisalaryň önümçiligi ösýärdi.

*Syrçaly keramiki plitkalar* dürli görnüşlerde, reňklerde öndürilýärdi we olar geçmişiň köp desgalaryny bezeýärdiler. Ýaşyl, gök, sary, ak reňkleri has köp ýaýrandy.

Rus syrçaly keramika sungatynyň gözbaşyny X-XI asyrlarda gadymy Kiyewde, XII asyrdan gadymy Rýazanda, Wladimirde gözlemeli. Hut şu şäherlerde gazuw-agtaryş işlerinde dürli reňkli durý syrça çalnan önümler tapyldy. Tatar-mongol çozuşlary bilen togtadylan keramika önümçiligi soňra Pskowda we Moskwada täzeden dikeldildi. Pskowyň syrça çalnan (ýaşyl) önümleri we XIV asyryň terrakotadan edilen moskwa plitkalary, XIV-XVI asyrlaryň Dimitrowyň we Starisanyň dürli reňkdäki güberçek nagyşlary mongol döwründen soňky has gadymy önümleri bolup durýar. XVI asyrdan keramika önümçiligi rus döwletiniň merkezi böleginiň hemme çäginde ýaýrady, emma öňdebaryjy ýerde Moskwa bilen Ýaroslawl durdy. Önümleriň köpdürliliginde XVI asyryň ikinji ýarymyndaky Ýaroslawlýň we Wladimiriň köp reňkli syrçaly keramika önümleri aýdyň tapawutlandyryjy aýratynlyklara eýedir. Beýleki önümçilikleriň önümleri

Moskwanyň önümleri bilen meňzeşdir. Syrçaly keramika önümleriniň degişliligini kesgitlemek üçin takyk analitik barlaglaryny geçirmek hökmandyr.

Keramika önümçiligi Demirgazykda XVI asyrdan, Kamanyň boýunda Orýol şäherinde ösüp başlady, soňra Solikamsk, Balahnu we beýleki şäherlere ýaýrady. Demirgazyk ussalary XIX asyryň birinji ýarymynda çenli ösümlik we orgamental häsiýetli güberçek nagyşly şekilleri sakladylar. XVIII asyryň peterburg önümçiligine rumpanyň özboluşly profili we ýylmanak syrçaly keramikanyň ak ýüzünde gök reňk bilen surat bezemek mahsus bolup durýar.

XV asyryň ikinji ýarymynda Moskwadaky buthanalary kerpiçden gurup başlaýarlar we olary owadan halkalar bilen we daşyň ýüzüne oýulan nagyşa meňzeş, terrakota plitalardan edilen jähekler bilen bezeýärler.

Çerepisa, esasan, tekiz görnüşde, emma käwagtlar gümmez şekilde güberçek görnüşinde öndürilýärdi. Bu basyrgylyk material bilen kerpiçden edilen jaň minaralary we gümmezleri basyrdylar.

Adaty 1-1, 5 sm. galyňlykdaky çerepisalar süýlup ýasalan çüýler bilen berkidilýärdi. Bir gat bilen beýleki gaty ýapylardy, şonuň bilen birlikde çadyryň esasy gurluşyny suwdan goralardy. Suwy guýmak üçin aşak gysartmak burçy 60° az bolmaly däl. Çerepisa sarymtyl-goňur reňkler bilen reňklenilerdi, ýaşyl reňkde syrçalynardy.

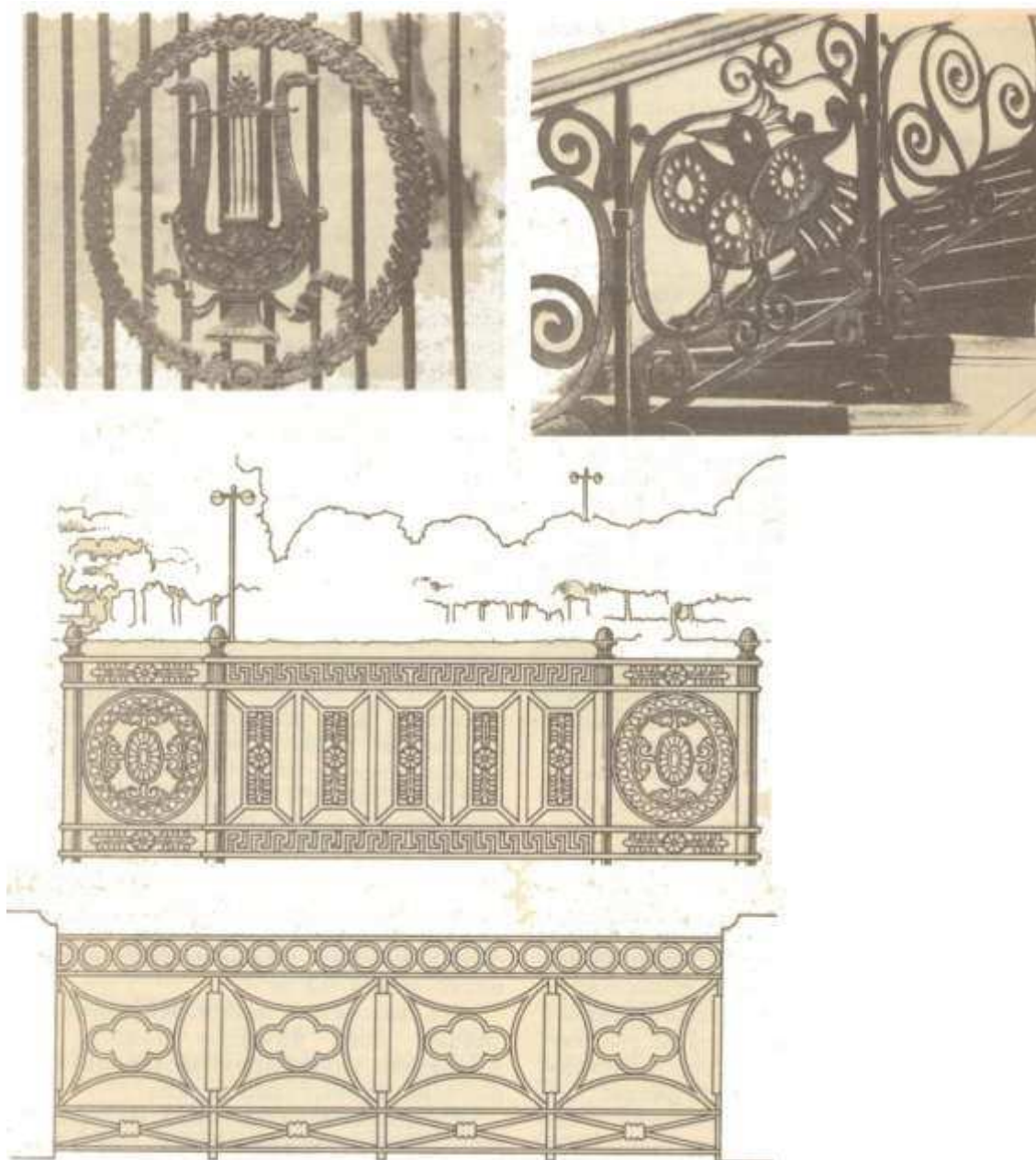
Häzirki wagtda dikeldiş maksatlar üçin keramika materiallary kärhanalarda ýörite sargyt boýunça, ýa-da ylmy-dikeldiş önümçilik ussahanalarda öndürýärler. Dikeldiş üçin aýna gurluşyk materiallar dikeldýän guramalaryň sargytlary boýunça kärhanalarda öndürilýär. Esasan, bu dürli görnüşdäki list aýnalarydyr.

Köplenç roman-gotika döwrüne degişli binagärçiligiň käbir ýadygärliklerinde penjire-gapy ýerleri bir reňkli, ýa-da köp reňkli nagyşlar görnüşinde aýnalanypdyr. Nagyşlaryň käbir bölekleriniň zaýаланан, ýa-da ýiten ýagdaýynda, şol bölekleri täzeden dikeltmek üçin olaryň reňkli nusgalary alynýar. Soňra gerekli reňkler bilen gatykgazy taýýarlanýar; ýiten reňkli aýnalar sargyt edilýär we taýýarlanýar, kesgitlenen deslapky garalama boýunça bütün nagşyň doly görnüşi, ýa-da bir bölegi ýygnaýar. Önümçilik ussahanada gurnalan we dikeltmäge taýýarlanan nagyş gutarnykly berkitmeklik üçin dikeldilýän ýere äkidilýär.

Gadymy gurluşykda demir materiallar hem ulanylypdyr. Russiýada magdany işläp taýýarlamaklyk işi örän gadym zamandan bäri mälimdir, bu barada gadymy slawýan şäherlerde tapylan demir şlak we biziň ata-babalarymyzyň “demir ereden” körukleriniň galyndylary tassyklaýarlar. Eýýäm IV-V asyrlarda demir we demir önümleri taýýarlamaklyk demirgazyk we beýleki slawýan taýpalaryň hojalygynda uly ýerde durýardy.

Häzirki zaman dikeldiş tejribesinde gara (çоýun, demir) we reňkli (altyn, mis we onuň erginleri, sink, galaýy, melhior we beýleki erginler, mysal üçin, titan, magniý) demirleri ulanylýar.

Çoýunyň dürli zynjyra nagyş görnüşlerini görkezmeklik ukybynyň



112-nji surat. Çeper guýma çoýun önümleriň nusgalary.

bardygyny aýratyn bellemelidir. Rus ussalary binagärçilikde çeper guýma çoýun önümleriniň deňi-taýy bolmadyk nusgalaryny döretdiler (112-nji surat). XVIII we XIX asyryň birinji ýarymynyň tanymal binaçylarynyň hemmesi diýen ýalylaryň atlary çeper guýma çoýun önümleri bilen baglanyşyklydyr.

Gurluşyk material hökmünde, *altyn* diňe gadymy desgalarda duş gelinýär: altyn baş ybadathanalaryň gümmezlerine çäýýärdy, jaýyň öň taraplarynyň bezeglerine “gyzyl çäýýärdylar”. Dini jaýlaryň interýerlerinde oýulyp nagyş çekilen ikona asylýan ýuka diwarlaryna gyzyl çäýýärdy, köşk jaýlarynda altyn amaly we bezeg sungatyň elementlerinde hem ulanylypdyr.

Häzirki zaman dikeldiş tejribesinde çäýýän gyzyl üçin *ýaprak görnüşli altyn* ulanylýar, ol ýörite galyplarda demir altyn dan el bilen süýüp ýasamak ýoly bilen alynýar. Onuň listleri birnäçe mikron galyňlykda papiros kagyzyna goýulyp, kitap ýaly ýygňalan (60 sany list). Bir kitabyň 2, 5 g. agramlylygynda altyn agyr hasaplanýar, 1, 5 g. çenli bolsa ýeňil hasaplanýar. Bir kitabyň altyny 0, 5 m<sup>2</sup> golaý üste çäýyp bolýar.

Jaýyň daşky böleklerine çäymak üçin agyr altyn ulanylýar; interýeriň içki böleklerine bolsa diňe ýeňil altyn ulanylýar.

Dikeldýän materiallaryň arasynda mineral berkidiji hökmünde hek ergini, emeli mermer, gips saýlanýar.

Dikeldiş işlerinde hek erginleri has köp ulanylýar. Ony taýýarlamaklyk ilki bilen iş ýerlerinde gazylan ýörite çukurlarda heki söndürmekden başlanýar.

Käwagtlar gümmezler, arkalar salnanda garylan ergin ulanylýar, onuň düzümine portlandsement, hek we çäge girýär. Bölekleriň deňeçerliligi erginiň maksadyna we hekiň hiline baglydyr. Hek suwagy (kerpiç örülende) arassa, goýy we gowy saklanan hek ergini bolmaly. Çalynmazdan öň üsti yhlasly taýýarlamaly. Soňky döwürde dikeldiş işlerinde polimer gurluşyk materiallary ulanyýar. Dürli gorag, şonuň bilen birlikde, lakly-boýag, polimer materiallaryň ulanylyşynyň maksadalaýyklygy hiç hili şübhe döredenok.

Emma bu materiallaryň düzüt bölekleri hökmünde ulanylyşyndan öňürti estetika nukdaýnazardan pugta derňew bolmalydyr.

## **Edebiýatlar**

1. Türkmenistanyň Konstitusíýasy. 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-ýaşayyş 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 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.
10. Айрапетов Д. П. Материал и архитектура. М., 1978.
11. Айрапетов Д. П., Заварахин С. П., Макотинский М. П. Пластмассы в архитектуре. 1981.
12. Викторов А. М., Викторова Л. А. Природный камень в архитектуре. М., 1983.
13. Гинзбург В. П. Керамика в архитектуре. М., 1984.
14. Лисенко Л. М. Дерево в архитектуре. М., 1984.
15. Мардер А. П. Металл в архитектуре М., 1980.
16. Пруцын О. И. Реставрационные материалы Учебное пособие. М., 1997.
17. Соловьев С. П., Динеева Ю. М. Стекло в архитектуре. М., 1981.
18. Ясиевич В. Е. Бетон и железобетон в архитектуре. М., 1980.



## MAZMUNY.

Sözbaşy.....	7
1.Giriş. Binagärleriň materiallaşdyrmagyň esaslary.....	9
1.1 Binagärliğin görnüşlerini döretmek, ösdürmek we kabul etmek.....	9
1.2 Gurluşyk materiallaryny standartlaşdyrmak.....	14
2. Gurluşyk materiallaryna hiline baha we toparlara bölünşik esasy häsiýetleri...	17
2.1 Gurluşyk materiallaryň toparlara bölünşi.....	17
2.2 Gurluşyk materiallaryň häsiýetleri.....	18
2.3 Gurluşyk materiallarynyň hilini barlamak.....	31
3. Agaç gurluşyk materiallary.....	34
3. 1. Önümçiligiň esaslary.....	35
3. 2. Nomenklatura.....	46
3. 3. Alamlary.....	53
4. Tebigy daşly materiallar.....	58
4. 1. Esaslary önümçilik.....	58
4. 2 Nomenklatura.....	61
4. 3 Alamlar.....	63
5. Keramiki gurluşyk materiallar.....	66
5. 1. Önümçiligiň esaslary.....	66
5. 2. Toparlara bölünşi.....	69
5. 3. Häsiýetler.....	72
6. Aýnadan we başga mineral eretmelerden ýasalan gurluşyk materiallar.....	74
6. 1. Önümçiligiň esaslary.....	74
6. 2 Nomenklatura.....	79
6. 3. Häsiýetler.....	85
7. Metal gurluşyk materiallar.....	87
7. 1. Önümçiligiň esaslary.....	87
7. 2 Nomenklatura.....	89
7. 3. Häsiýetleri.....	93
8. Minerallaryň esasyndaky gurluşyk materiallary.....	96
8. 1. Esasy önümler.....	96
8. 2. Nomenklatura.....	104
8. 3. Häsiýetleri.....	111
9. Polimerlaryň astynda ýasalan gurluşyk materiallar.....	118
9. 1 Öndüriş esaslary.....	118
9. 2. Nomenklatura.....	122
9. 3 Häsiýeti.....	128
10. Gurluşyk materiallaryň ulanyşy we önümçilik giňişliginde binagärlik-tehnika görejilik gatnaşygy. ....	131
11. Gurluşykda ulanylýan peýdaly matriallar.....	136

11. 1 Konstruksiýada ýükgöteriji we aýlama germew materiallar.....	136
11. 2 Jaýlaryň we desgalaryň daşky bezegleri üçin materiallar.....	144
11. 3. Senagat içki bezegler üçin materiallar.....	151
11. 4. Landşaft binagärçiligiň we ýol gurluşygyň materiallary.....	156
11. 5. Binagärçiligiň ýadygärliklerini dikeltmek üçin materiallar.....	158
Edebiýatlar.....	165