

**TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

**B.Serdarow, Ý.D.Myradow**

**GURLUŞYK ÖNÜMÇILIGINIŇ,  
KONSTRUKSIÝALARYNYŇ WE BETONYŇ  
TEHNOLOGIÝASY**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

**B.Serdarow, Ý.D.Myradow**, Gurluşyk önümçiliginiň,  
konstruksiýalarynyň we betonyň tehnologiýasy.

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby, Aşgabat – 2010 ý.

## SÖZBAŞY

Garaşsyz, baky Bitarap Türkmenistan döwletimizde geljegimiz bolan ýaşlaryň dünýäniň iň 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 ýokary hünärli inžener-gurluşykçylary taýýarlamak üçin zerur bolan taýýarlygy doly üpjün edýär.

Okuw kitabynda “Gurluşyk önümçiliginiň, konstruksiýalarynyň we betonyň tehnologiýasy” dersine berilen sagat möçberine baglylykda gurluşyk önümlerini we konstruksiýalary öndürmek üçin ulanylýan zawodlary we kärhanalary taslama işleri bilen üpjün etmeklik yzygiderligi görkezilýär.

Önümçilikde häzirki döwrüň talaplaryna laýyk gelýän önümçilik usullaryny ulanmak we ýokary öndürijilikli maşyn we mehanizmleri ýerleşdirmek bilen önümçiligi alyp barmak göz önünde tutulýar.

Bu okuw kitaby “**Gurluşyk materiallaryny önümlerini we konstruksiýalaryny öndürmek**” hünär boýunça ýokary derejeli inženerleri taýýarlamak üçin degişli zerur bolan taýýarlygy doly üpjün edmäge ýardam berer.

## 1. Giriş

Türkmenistanyň döwlet Garaşsyzlygyny, onuň Bitaraplyk, syýasy durnuklylyk şertinde ösmegi, ýurduň ykdysady we durmuş taýdan öňe gitmegine, jemgyýetiň medeni we ruhy taýdan täzelenmegi üçin giň mümkinçilikler açyldy. Häzir Türkmenistan, Prezidentimiziň parasatly we öňden görüjilikli ýolbaşçylygynda, yzygiderli durmyşa geçirilýän ýurda köp babatda geljegini kesgitleýän durmuş ykdysady ösüşiniň hil taýdan täze döwrüne geçmäge we başlanan ykdysady özgertmeleriniň durnuklylygyny üpjün etmäge mümkinçilik berildi.

Geljekde ýurduň ykdysadyýetiniň ýokary depginleri gurluşyk materiallary senagatynyň pudaklarynyň önümçilik kuwwatynyň artdyrylmagynyň zerurlygyny, önümleriň görnüşiniň köpeldilmegi, öňde baryjy tehnologiýalarynyň ornaşdyrylmagyny kesgitleýär. Olar bolsa ýokary hem-de bäsdeşlige ukyply önümleriň çykarylmagyna mümkinçilik berilýär.

Dokma, azyk, maşyngurluşygy, himiýa senagatynyň, gaz we nebit geçirijiligiň, suwaryş desgalarynyň hen-de drenaž ulgamlarynyň gurluşygynyň barha ösýän depginleri, şonuň ýaly-da ýaşayyş jaý gurluşygynyň artmagy, sement öndürilişiniň 2010-njy ýylda 2750 müň tonna çenli artdyrylmagyny, gurluşyk aýnasynyň öndürilişiniň 2010-njy ýylda 7 million m<sup>2</sup> artdyrylmagy talap edýär.

Çak edilen döwürde Gowurdakda kuwwatlylygy ýylda 250 müň tonna barabar bolan täze sement zawodyny işe girizmek göz önünde tutulýar.

Kaoliniň, diwar bezelýän plitalaryň we magdan däl materiallarynyň öndürilişiniň möçberleri artar. Öňde baryjy tehnologiýalaryň ornaşdyrylmagy önümleriň täze görnüşleriniň: sanir-faýans önümleriniň, elektrodларыň, aýna ortükleriniň, keramiki plitalaryň, keramiki çerapisalarynyň üpjün eder. Bu bolsa ýurduň ykdysadyýetiniň şu önümleriň

daşary ýurtlardan getirilmegini ep-esli peseltmäge mümkinçilik berer.

Kanserogen, asbestosement, üçeklik materiallar ekologiýa taýdan arassa çerepisa bilen doly çalşylar. Onuň öndürilişi 2010-njy ýyla çenli 45 million birlige ýeter. Çaklanylýan döwürde gurluşyk önümlerini esasan ýerli çig malyň doly peýdalanylmagynyň hasabyna öndürmek göz önünde tutulýar. Sement önümçiliginde import edilyän çig mal galyndylary ýerli çig mal bilen doly çalşyrylar. Tutuşlygyna alanynda gazylyp alynýan peýdaly magdanlaryň gory gurluşyk materiallary senagatynyň kärhanalaryny çaklanylýan döwürde esasy çig mal serişdeleri bilen üpjün etmäge mümkinçilik berer.

Ýaşayş jaýynyň umumy meýdany bilen üpjünligi 2010-njy ýylda bir adama 22.6 m<sup>2</sup>-a çenli ýetirmek belleniýär.

Bu derejä ýetmek ýaşayş jaý gurluşygynyň möçberini ep-esli artdyrmagy, ýaşayş jaý kommunal hojalygyny düýpli özgertmegi talap edýär.

Türkmenistanyň syýasy, ykdysady we medeni taýdan ösmeginde iň uly paýa eýe pudaklaryň biri-de gurluşyk pudagydyr.

Önümçilik kuwwatlylygy ýylda 1,0 mln tonna sement bolan Baharly sement zawodynyň girizilmegi bilen gurluşyk pudagynyň hasda ösdürmeklik mümkinçilik döredi.

Türkmenistanyň öz maýalary bilen maliýeleşdirilen Baharly sement zawodynda ýerleşdirilen enjamlary Ýewropa, Amerika we Ýaponiýada öndürilendir.

Toplumda bir güniň dowamynda 3000 tonna 1 ýylda bolsa 1,0 mln tonna sement öndürilýär. Şu önümçilik üçin gerekli bolan çigmalýň demir jowlarinden beýlekileri Türkmenistanyň öz içinden alynýar. Önümçilik üçin gerekli bolan çigmal, kalker, gum, gips daşy we goşantlardan ybaratdyr.

Sement zawodyň doly güýjinde işläp başlamagy bilen bir ýylda 98,880 000 m<sup>3</sup> tebigy gaz, 101.000 000 kwt elektrik togyny sarp eder. Mundan başgada ýazyjy serişde hökmünde

8,903 kg dinamit, 155.794 kg nitrat, 33,384 sany kapsuba we 22,256 m pelte, zawodyň içindäki daşama işleri üçin 233,899 et. dizel ýangyjy we gaplamak üçin 8200.000 sany kagyz turba, önümçilik, daş töweregiň arassalanmagy we suwlama işleri üçin 468.000 tonna suw ulanylýar.

Sement zawodyň jemi gurluşyk meýdany 1000.000m<sup>2</sup> – dir. Bu meýdanyň içinde 33 sany önümçilik bölegi we 47 sany kömekçi bölümler guruldy. Önümçilik bölümleriň umumy peýdaly meýdany 29509 m<sup>2</sup> bolup, kömekçi bölümleriň umumy peýdaly meýdany bolsa 49886 m<sup>2</sup> - dir. Jemi peýdaly gurluşyk meýdany 79395 m<sup>2</sup> - dir.

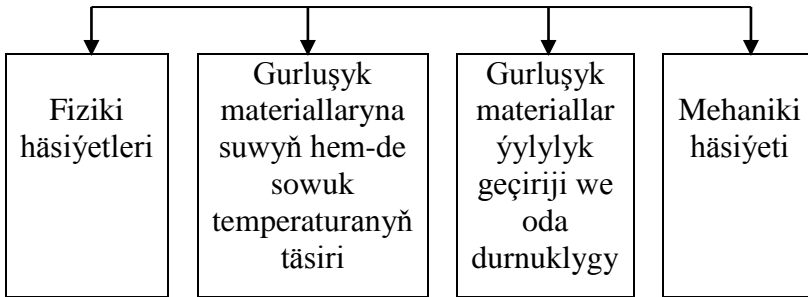
Zawodyň gurnama işleriniň hatarynda 8213 tonna desga polady ulanyldy, 9059 tonna enjam gurnama işleri, 2410 tonna refraktor örümi we 9361 m<sup>2</sup> golaýy bilen örtülen ýyly izolásiýa işleri amala aşyryldy.

Gurluşyk işleriniň içinde 1078085 m<sup>3</sup> gazuw işleri amala aşyrylyp, 602886 m<sup>3</sup> gaýtadan doldurma işleri, 111112 m<sup>3</sup> demirli beton dökme işleri, 252819 m<sup>2</sup> galyp gurnama işleri, 13444 tonna gurluşyk demiri gurnama işleri amala aşyryldy. Inžener ulgamlarynyň gurnalmagy bilen baglanşykly işler hatarynda 7247 m-i daşarky, 1196 m-i içerki ulgamlar bolan jemi 8443m tebigy gaz ulgamy, 3715 m lagym geçirijisi, 8996 m ýangyn suwlarynyň geçirijisi, 3929 m ýangyn suwy geçirijisi, 12897 m içimlik suw geçirijisi gurnaldy. Toplumda ýygnanjak hapa suwlar, gurulan hapa suw arassalama desgasynda arassalanar.

Toplumda öndürilen sementiň bazarlara satuwa çykarylmagy üçin hem, kömekçi önümçilik materiallarynyň zawod has aňsat daşalmagy üçin hem uly ahmiýete eýe bolan 6,2 km uzynlygydaky demir ýol, esasy demir ýol ulgamyna birikdirildi. Dşarky etiji ýollaryň etiji ýollaryň gurluşygy işleriniň hatarynda bolsa 50251 m<sup>2</sup> asfalt ýol gurluşygy amala aşyryldy.

## 2. Gurluşyk materiallaryň esasy häsiýetleri

Gurluşyk materiallaryny esasy häsiýetleri  
boýunça 4 topara bölmek bolýar.



- Fiziki häsiýetleri: materialyň dyklyzlygy; göwrüm massasy; materialyň öýjükligi
- Gurluşyk materialyna suwyň hem-de sowuk temperaturanyň täsiri: materialyň we çekijiligi; sowuk temperatura çydamlygy;
- Gurluşyk materiallaryň ýylylyk Geçirijiligi we oda durnuklygy: ýylylyk geçirijiligi; ýylylyk sygymy; Oda çydamlygy.
- Mehaniki häsiýetleri: berklik; maýşgaklyk; portlyk; gatylyk; sürtülme.



## 2.1 Gurluşyk materiallaryň fiziki häsiýetleri

a) Materialyň ortaça we hakyky dyklygyny kesgitlemek.

- ortaça dyklyk  $p_0$  –  $\text{kg/m}^3$  aşakdaky formula boýunça bu ýerde:

$m$  – materialyň massasy, kg.

$V_1$  – tebigy ýagdaýdaky materialyň göwrümi,  $\text{m}^3$

- hakyky dyklyk

$p$  –  $\text{kg/m}^3$

$p = (m - m_1)/V$

bu ýerde:

$m$  – tejribe çenli materialyň massasy, kg

$m_b$  – kabul edilen ölçegden galyndy

$V$  – materialyň (poroşogyň) göwrümi,  $\text{m}^3$  ölçegi

ýa-da gysyp çykaran suwuklygyň göwrümi boýunça.

Materialyň hakyky dyklygyny  $0,01 \text{ kg/m}^3$  takyklykda hasaplanýar.

Materialyň ortaça dyklygyny kesgitlenende geometriki görnişi bolan we bolmadyk materiallar ulanyp biliner.

Materialyň kesgitlenen dyklygyny labaratoriýa jurnalyna belleýäris we ony tablisa görkezilen bahalar bilen deňeşdirýäris.

b) Materialyň öýjükligi.

Öýjüklik – bu materialyň boşlyklyk derejesini görkezýän bahadyr. Ol aşakdaky formula boýunça hasaplanýar.

$$\Pi = [1 - (p_0/p)] \cdot 100$$

bu ýerde.

$\Pi$  -materialyň öýjükligi. %

$p_0$  -materialyň ortaça dykyzlygy,  $\text{kg/m}^3$

$p$  -materialyň hakyky dykyzlygy,  $\text{kg/m}^3$

Gurluşyk materiallaryň öýjüklik bahasy dürli bolup biler: aýna we metal üçin öýjüklik 0 % keramiki kerpiç – 25-35% ;agyr beton -5-10%; gazobeton - 55-85%; poroplast – 90 95 %.

Materialyň öýjükligi onyň beýleki häsiýetleri bilen baglanşyklydyr.: suw çekijilik, suw geçirmezlik, goňaklyga durnuklylyk , berklik, ýylyk geçirijilik we beýlekiler.

*Käbir gurluşyk materiallaryň kakyky we ortaça dykyzlygy*  
*1-nji tablisa*

t/b	Material	Hakyky dykyzlyk, $\text{kg/m}^3$	Ortaça dykyzlyk, $\text{kg/m}^3$
1	Granit	2800-2900	2600-2700
2	Dykyz hek daşy	2400-2600	2100-2400
3	Wulkan tufy	2600-2800	900-2100
4	Keramiki kerpiç	2600-2800	1600-1800
5	Sosna agajy	1550-1600	500-600
6	Çäge	2600-2700	1400-1600
7	Penoplast	1300-1400	20-50
8	Aýna	2400-2600	2400-2600
9	Gurluşyk polady	7800-7850	7800-7850

## 2.2 Materialyň suw çekijiligi

Materiallaryň suw çekijiligi, onuň massasy we göwrümi boýunça kesgitlenýär.

Massasy boýunça  $B_{mas} = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100\%$

göwrüm boýunça  $B_{göw} = \frac{m_2 - m_1}{v_1} \times 100\%$

Bu erde  $m_1$ -materialyň gury ýagdaýdaky massasy  
 $m_2$ -materialyň öýjükleri suw bilen dolan ýagdaýdaky massasy  
 $v_1$ -materialyň göwrümi

$$\frac{B_{göw}}{B_{mas}} = \frac{m_2 - m_1}{v_1} : \frac{m_2 - m_1}{m_1} = \frac{m_1}{v_1} = \rho_0$$

göwrüm massasy  
onda, materiallaryň guw çekijiligi boýunça özara baglanyşygy:

$$B_{göw} = B_{mas} \cdot \rho_0$$

Materialyň suw çekijiligi dürli bolup biler:

bişen kerpiç üçin – 8–20%  
keramiki plitka – 1 – 2%  
agyr beton – 3  
granit – 0.5 – 0.7%

### 2.3 Materialyň ýylylyk geçirijiligi

Materialyň ýylylyk geçirijiligi bu materialyň öz üstünden ýylylyk geçirip bilijilik häsiýetidir (daşky we içki temperaturalaryň tapawudyndan).

$$\lambda = \frac{Q \cdot a}{S \cdot (t_1 - t_2) \cdot z} \quad (\text{Wt}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C}))$$

Bu ýerde Q-materialyň üstünden geçýän ýylylyk mukdary (kj);  
z-wagtyň dowamynda (sagat);  
t<sub>1</sub> we t<sub>2</sub>- materialyň içki we daşky tarapyndaky ýylylyk (°C);  
S-ýylylygyň geçýän meýdany(m<sup>2</sup>);  
a-materialyň galyňlygy (m).

Ýokardaky formuladan ýylylyk mukdaryny alýarys:

$$Q = \frac{S \cdot (t_1 - t_2) \cdot z}{a} \quad (\text{kJ})$$

Materialyň ýylylyk sygymy bu material gyzdyrylanda özüne ýylylyk çekijilik häsiýetidir.

$$Q = c \cdot m \cdot (t_1 - t_2)$$

C- materialyň udel ýylylyk sygymy

$$C = \frac{Q}{m(t_1 - t_2)}$$

Oda çydamlylyk-bu materialyň ýokary temperatura bolan ýylylyga durumlylygy. Ol:

- ýanmaýan materiallar
- kyn ýanýan materiallar
- ýanýan materiallar

## 2.4 Materialyň berkligi

*Berklik* – bu materialyň daşky täsire bolan durnuklylygydyr. Gurluşyk materiallaryň berkligi onyň çakli berklikleri boýunça hasiyetlendirýär: gysylma, epilme, dartyлма. Ony keskitlemek üçin gidrawlika presi ya-da üzüji maşynlary ulanylýar.

- a) Materialyň gysylmada çakli berkligi aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär.

$$R_{gys} = \frac{P}{S} \quad (\text{MPa})$$

bu yerde:  $P$ - weýran ediji ýük;

$S$ - materialyň kese-kesiginiň meýdany, mm<sup>2</sup>.

Nusgalyk materiallar göni geometriki formada taýýarlanýar.

Nusgalar: tebigi daş materiallardan 500x50x50 mm; 70x70x70 mm 100x100x100 mm; betondan 100x100x100 mm; 150x150x150 mm; 200x200x200 mm möçberlerde bolmaly.

- b) materialyň epilmede çakli berkligi aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär.

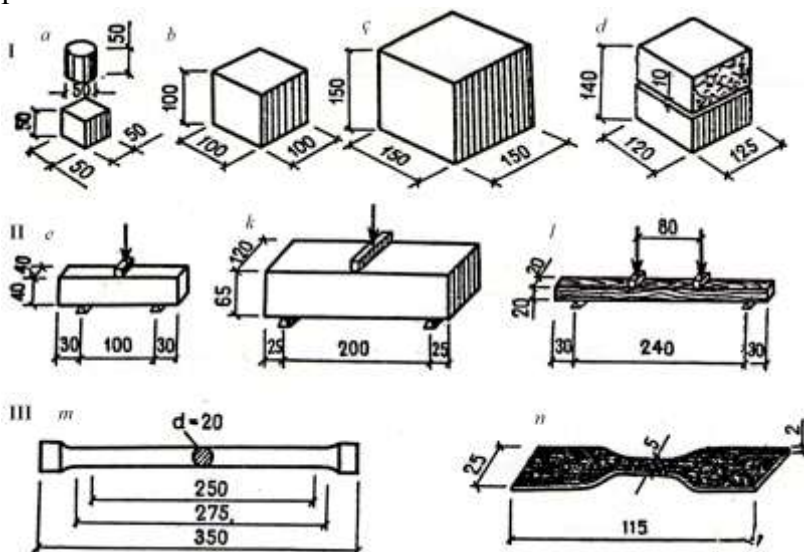
$$R_{epil} = \frac{3 \cdot P \cdot l}{2 \cdot b \cdot h^2} \quad (\text{MPa})$$

Bu ýerde:  $P$  – weýran ediji ýük, N, kg;

$l$  - daýanç aralygy, mm;

$b$  we  $h$  – nusgalyk pürsiň ini we beýikligi.

Nusgalyk pürsler: sement we gips üçin 40x40x40 mm; ağaç pürs – 20x20x300 mm.



**1-nji surat.** Materiallary barlamak üçin nusgalaryň görnüşleri.

*I – gysylma; II – epilme; III – dartyлма.*

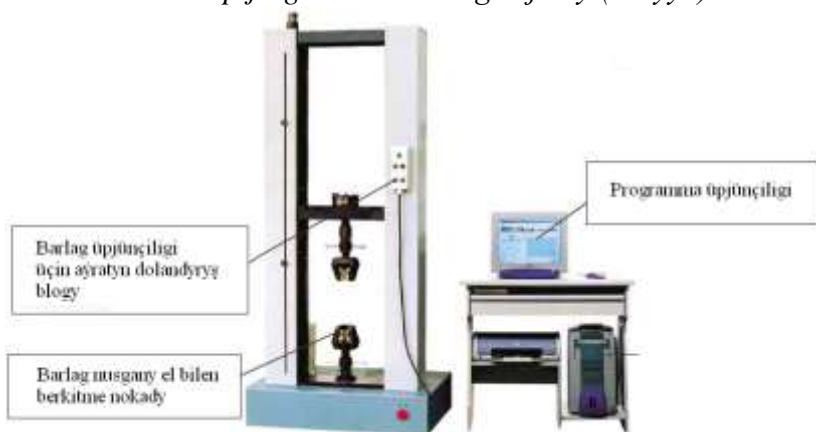
*a) dykyz tebigy daşy; b) boşlykly tebigy daşy; ç) beton; d) kerpiç; e) sement; k) kerpiç; l) ağaç; m) polat; n) plastmas*



**2-nji surat.** Ýokary durnukly ramaly C089-08 markaly 3000 kN gysyjylygy bolan barlag enjamy (Italyýa).



**3-nji surat.** Испытательная машина C091-03 markaly 150 kN epijiligi bolan barlag enjamy (Italyýa).



**4-nji surat.** Kompýuter bilen dolandyrylýan WDW markaly uniwersal dartma enjamy (Ýaponiýa).

Nusga materialy gysyp weýran etmek üçin gidrawliki pressi we uniwersal barlag enjamy ulanylýar. Barlagdan öň nusga materialy gowy arassalanmaly, onyň agramyny çekmeli we möçberlerini 1 mm çenli takykylykda ölçemeli.

Nusga materialy weýran bolanda pressiň görkeziji enjamyndaky durýar we soňa yzyna gaýdýar.

*Materiallaryň gatylyk şkalasy (görkezijiligi)*

*2-nji tablisa*

<b>Gatylyk görkezi jiligi</b>	<b>Material</b>	<b>Gatylyk häsiýetnamasyny barlamak</b>
1	Talk ýa-da mel (hek)	Dyrnak bilen aňsat çyzmak bolýar.
2	Daş duzy ýa-da gips	Dyrnak bilen çyzmak bolýar.
3	Kalsit ýa-da angedrit	Polat pyçagy bilen aňsat çyzmak bolýar.
4	Plawikli şpat	Uly bolmadyk basyşda polat pyçagy bilen çyzmak bolýar.
5	Apatit	Polat pyçagy bilen uly basyşda çyzyp bolýar, aýna yz galdyrmaýar.
6	Ortoklaz	Aýna çalja yz galdyrýar, polat pyçagy yz galdyrmaýar.
7	Kwars	Aýna aňsat çyzýar, polat pyçagyny çyzmaýar.
8	Topaz	
9	Korund	
10	Almaz	



### **3. Tebigy daş materiallary**

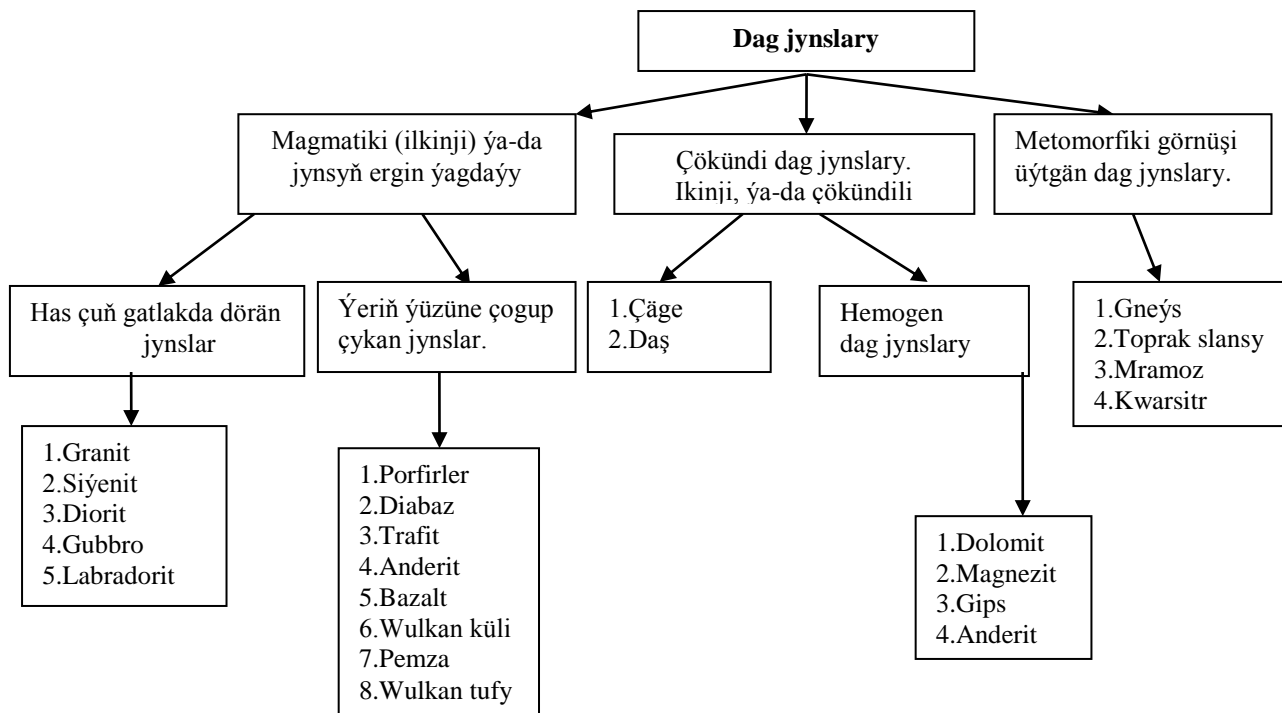
Tebigy daş materiallary gurluşukda giňden ulanylýar, şeýle hem olar mineral baglaýjy materiallary we emeli daş materiallary öndürmekde esasy çig maldyr.

Egerde dag jynsy bir mineraldan durýan bolsa onda oňa ýönekeý ýada monomineral birnäçe mineraldan durýan bolsa onda çylşyrymly ýada polimineral diýip aýdylýar.

Emele gelişine baglylykda dag jynslary 3 topara bölünýär.

- magmatiki ( jynsyň ergin ýagdaýy);
- çöküندی dag jynslary;
- metomorfiki dag jynslary.

Tebigy daş materiallary  
Emele gelşine görä dag jynslary 3 topara bölünýar.



### 3.1 Magmatiki dag jynslary

Magmatiki dag jynslary özünüň ýokary dyklyzlygy, doňaklyga durnuklylygy we az suw çekijiligi bilen häsýetlendirilýär ( granit, diorit, gabbro, labrodorit) we beýlekiler.

*Granit*- düzümi kwars, meýdan şpaty we slýuda. Granidiň reňki anyk düzümüne girýän materiallara baglydyr, we duş gelýär: aýyk- çal, çal, aýyk gyzyň, we goňur-gyzyň renklerde.

Dyklyzlygy ortaça  $2700 \text{ kg/m}^3$ , öýjükligi umumy 0,5-1,5 % ; gysylmada çäkli berkligi 100-250 MPa. Granit ýokary doňaklyga durnuklylygy we az suw çekijiligi bilen tapawutlanýar, ýöne ol port material we ýokary oda durnuksuzlygy bardyr.

Granit jaýlaryň we desgalaryň ýüzüni ýapmak, bordýur daşyny we basgançaklary taýýarlaýarlar.

*Diorit*-esasy düzümi meýdan şpatydyr. Renki goýy-ýaşyldan gara-ýaşyla çenli. Dyklyzlygy 2700-2900, gysylmada çäkli berkligi 150-300 MPa . Urgy güýjine we sürtülme täsirine gowy garşylyklydyr, şeýle hem şemal täsirine durnukly, gowy bejerme ýagdaýlydyr. Ýollaryň ýüzüni basyrmak we jaýlaryň ýüzüni ýapmaklyk üçin ulanylýar.

*Porfir*-renki goňur-gyzyldan dürli şöhleli çala çenli duş gelýar. Dyklyzlygy  $2400-2500 \text{ kg/m}^3$ , gysylmada çäkli berkligi 120-150 MPa. Ýol gurluşygynda we ýapma plitasyny taýýarlamakda ulanylýar.

*Diabaz*-renki goýy-çal, köplenç ýaşyl renk bölekleri. Dyklyzlygy  $2800-3000 \text{ kg/m}^3$ , gysylmada çäkli berkligi 200-300 MPa. Ýollary basyrmak üçin gowy materialdyr, ovradyň daş almak üçin ulanylýar.

### 3.2 Çöküncü dag jynslary

- a) Cäge- gurluşyk palçygyny we beton garyndysyny taýýarlamak üçin.
- b) Tebigy daş (grawıý)- moçberi 5-150mm çenli. Beton garyndysyny taýýarlamak üçin, ýol gurluşygynda ginden ulanylýan materialdyr.
- ç) Gips daşy- gurluşyk gipsini we gipsli baglaýjylary öndürmekde çig mal bolýar.
- d) Hek daşy- arassa ak renke bolýar, egerde düzüminde toprak garyndysy bolsa oňa sarymytl renke bolup biler. Mineral baglaýjy materiallary (portlandsement, gips, hek) öndürmekde esasy çig maldyr. Dykyz hek daşy doňaklylyga durnuklydyr, ondan plita we daş taýýarlap bolýar, daşky diwarlary ýapmak üçin plita.
- e) Balyk gulakly hek daşy-öýjükli dag jynsy. Dykyzlygy 800-1500 kg/m<sup>3</sup> gysylmada çäkli berkligi 1-3MPa. Göni görnüşli daş we blok ýagdaýda diwar materialy we daş görnüşde ýenil beton taýýarlamakda ulanylýar.
- j) Mel –düzümi az sementli dag jynsydyr. Ak renkde bolýar, renkleri we pigmentleri taýýarlamakda şeýle hem hekiň we portlandsementiň önümçiliginde ulanylýar.

### 3.3 Metamorfiki dag jynslary

Metamorfiki dag jynslary-gurluşykda giňden ulanylýanlary: gneýs, toprakly slanlar, Mramor we kwarsit. *Mramor* - däneli kristalliki dag jynsydyr. Arassa Mramor ak renke duş gelýar, düzümine girýan garyndylara baglylykda onuň renki bāgöl renki, gyzył, çal şeýle hem gara bolup biler.

Mramor ýokary dykzylykly we berklikli häsiýetlendirilýar, dykzylygy  $2800\text{kg/m}^3$  çenli, suw çekijiligi 0.7% ýokary däl , gysylmada çäkli berkligi 100÷300(MPa) aralykda bolup biler. Mramor gatylygy boýunça ýokary bolsa-da ony kesmek, bejermek kyn däl. Häzirki döwürde “Turkmenmermer” zawodynda ondan jaýyň diwaryny ýapmak üçin plita, başgançaklar, aýnanyň aşagynda goýulýan plitalar, bardýur daşlary taýýarlanylýar.

*Dag jynslarynyň fiziki-mehaniki görkezmeleri*

*3-nji tablisa*

<b>Dag jynsynyň topary</b>	<b>Dag jynsy</b>	<b>Gysylmada çäkli berkligi, MPa az däl</b>	<b>Suw çekijiligi (massasy boýunça), % ýokary däl</b>	<b>Doňaklyga durnuklylygy boýunça az däl</b>	<b>Ýumşamaklyk koeffisiýenti, az dal</b>
Gaty	Graniy, giorit, sionit, gabbro, kwarsit	90	Normalaşdyrylmadyk		
	Labrodorit, bazalt, Diobaz, anderi	60	Normalaşdyrylmadyk		
Orta gatylykly	Ak we çal mermer	50	Normalaşdyrylmadyk	Mdoň 25	0.7
	Renkli mermer, mermer görnüşli hek daşy	50	Normalaşdyrylmadyk	Talap edilmeýar	
	Çäge	50	Normalaşdyrylmadyk	Mdoň 25	0.7
Ýumşak	Dykyz hek daşy we dolomit	20	25	Mdoň 25	0.65
	Trawetin	20	Normalaşdyrylmadyk	Mdoň 25	0.7
	Felzitli tufwulkanly	20	Talap edilmeýar		
	Gipsli daş	15	Talap edilmeýar		
	Boşlukly hek daşy	5	Talap edilmeýar		
	Wulkan tufy we beýl	5	30	Mdoň 25	0.7

*Dag jynslaryndaky minerallaryň häsiýetleri*

*4-nji tablisa*

<b>Mineral</b>	<b>Düzümi (strukturasy)</b>	<b>Gatylygy</b>	<b>Reňki</b>	<b>Hakyky dykzlygy, gr/sm<sup>3</sup></b>	<b>Beýleki belli alamatlary</b>	<b>Tebigatda duş gelişi</b>
1	2	3	4	5	6	7
Kaolin	Amofrly däneli	1	Ak, sarymtyl	2.5	Bölünmede toprakly, material aňsat dargaýar, ellenende ýagymtyl	Arassa görnüşde
Gips	Kristally,däneli , plastina we süýümlü görnüşde bolýar	1.5 – 2	Ak, sarymtyl, bägül reňkde	2.2	Arassa açyk kristally, käbir ýagdaýda süýümlü port	Arassa görnüşde
Muskowit	Kristally list görnüşde	1.5 – 2.5	Kümüşli, ak, ýagty-sary	2.8	Uly maýşgakly ýuka arassa-açyk listlere bölünýär	Granitde, sienitde, gneýsde
Biolit	Kristally list görnüşde	2 – 3	Gara, goňur, goýy-ýaşyl	2.8	Ýuka döwülmeýän listlere bölünýär	Granitde, sienitde, gneýsde
Mineral	Düzümi (strukturasy)	Gatylygy	Reňki	Hakyky dykzlygy, gr/sm <sup>3</sup>	Beýleki belli alamlary	Tebigatda tapylmak ýagdaýy

1	2	3	4	5	6	7
Kalsit	Kristally we däne-kristally	3	Ak, çal, sary	2.6	Arassa-açyk, urgyda romb görnüşli kristallara bölünýär. Sowuk duz kislotasynyň ergininde gaýnaýar	Hek daşynda, mermerde we beýleki karbonat jynslarda
Dolomit	Kristally	3.5	Ak, çal	2.8	Poroşok görnüşde duz kislotasynda gyzdyrylanda gaýnaýar	
Awgit	Kristally	5 - 6	Gara we gara ýaşyl	3.4	Aňyrsy görünüň, aýna. ýaly ýaldyraýan	Magmatiki jynslarda
Ortoklar	Kristally	5 - 6	Ak, çal, bägül reňk, gyzyly	2.5	Ýasy birleşmede aýna ýaly ýaldyryan	Granitde, sienitde, gneýsde
Kwars	Kristally	7	Reňksiz, ak, çal, gara, benewşe	2.6	Bölünme boşlukly, ýiti uçly	Granitde, gneýsde, çägede

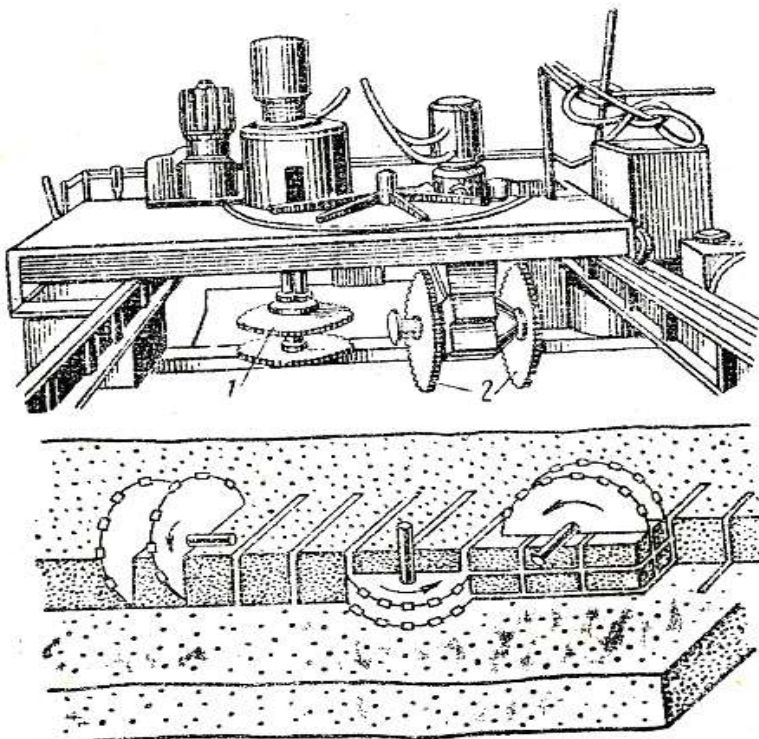


*Käbir dag jynslaryň esasy häsiýetleri*

*5-nji tablisa*

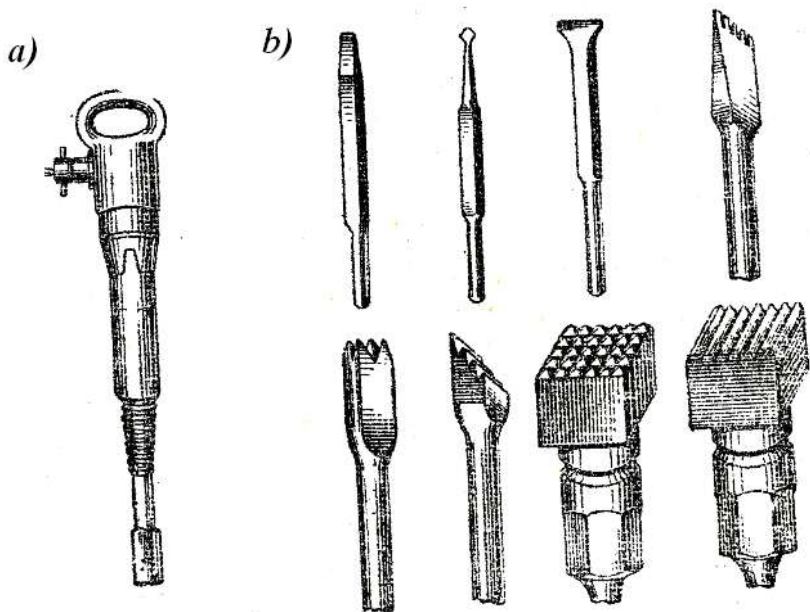
Jyns	Reňki	Jynsýň düzümine girýän mineralar	Düzümi (strukturasy)	Ortaça dykyzlyk, kg/m <sup>3</sup>	Gysylmada çäki berkligi, MPa
1	2	3	4	5	6
Granit	Çal, gögümti-çal, bägül reňk we garamtyl gyzyly	Kwars, meýdan şpaty, slýuda	Kristally	2500 – 2800	100 - 250
Diorit	Çal ýaşyldan garamtyl ýaşyla çenli	Meýdan şpaty, käbir wagt bolsa kwars	Kristally	2700 – 2900	150 – 300
Gabbro	Çaldan gara çenli	Meýdan şpaty, awgit, oliwin, slýuda	Kristally	2800 – 3100	200 - 350
Labrodorit	Garamtyl	Meýdan şpaty, awgit, oliwin labrador	Kristally	2600 – 2900	150 – 250
Diabaz	Çaldan, garamtyl-çala çenli	Meýdan şpaty we awgit	Ownuk däneli, kristally	2800 – 2900	200 – 300
Bazalt	Garamtyl, gara	Meýdan şpaty, awgit	Görünmeýän kristally	2900 – 3300	200 – 400
Hek daşy	Çal, sary	Kalsit	Dykz amorfly, käbir bölegi kristally	1800 – 2600	50 – 150
Çäge	Akdan garamtyla çenli	Kwars	Kwarsyň däneleri toprak bilen birleşen, hek daşy, kalsitli, kremezem we beýl	2300 – 2500	80 – 300

1	2	3	4	5	6
Mermer	Ak, bgl renkdn gara enli	Kalsit we dolomit	Dneli-kristally	2600 – 2800	100 – 300
Kwarsit	Akdan garamtyl winiya reke enli	Kwars	Kwarsy dneleri tebigy sement bilen birleen	2500 – 2700	300 - 400



**5-nji surat.** Ýumsak dag jynslaryny da kesiji gural bilen bejermek.

*1 we 2-kesijiler.*



**6-nji surat.** *a) Pnewmatiki çekiç; b) Bejeriş işleri üçin gurallar toplumy.*

## **4. Gurluşyk keramikasy**

### **4.1 Gurluşyk keramikasy barada umumy maglumat**

Keramiki önümleriň öndürilişi (esasan hem gap – çanak görnüşinde) gadym döwürlerden, ýagny biziň asyrymyzdan birnäçe 1000 ýyl öň alynyp barylýar.

Çerepisa (jaýyň üstüni basyryjy), ýapyjy plita we kerpiç görnüşli keramiki önümleri öndürmeklik has soňky döwürlerde başlandy keramiki önümleri – bişirlen kerpiç Türkmenistanda VIII asyrdan has-da IX asyrlardan has giň ulanylyp başlandy, bu bolsa jaýyň arhitektura görnüşine we konstruksiýalary çylşyrymly ýagdaýlarda ulanmaga ýardam etdi. Muňa mysal: - SoltansanSanjar mowzaleýi, Talhatan – Baba metjidi, Könegürgenç we Merwde gurulan dürli jaýlar we desgalar.

Çoýun asyryň başlarynda kerpiç gidrawliki palçygy ulanmak bilen gidrotehniki desgalary, köprüleri we jaýlary gurmakda giňden ulanylan keramiki materialdyr.

Keramiki önüm we material, bu şykgy görnüşli toprak we mineral galyndylardan düzümlü massany galyplamak we bişirmek ugry bilen öndürilýär.

Häzirki zaman gurluşygynda keramiki materiallar: kerpiç, keramiki plita, hapa suwlary akdyryş we dremaž turbalary santehniki enjamlar görnüşinde giňden ulanylýar.

### **4.2 Gurluşyk keramiki önümleriniň toparlara bölünişi**

*Gurluşyk keramiki önümleri aşakdaky toparlara bölünýär:*

- a) Konstuktiv degişlilikine görä – diwar materialy (kerpiç, keramiki daş, diwar blogy we panel kerpiç görnüşli):
  - jaýyň ýüz tarapyny ýapmak (kerpiç, plita haly görnüşli keramika);

- jaýyň içki tarapynyň diwarlary ýapmak üçin plita we pollary basyrmak üçin plitka materiallary;
- jaýyň üstüni basyrmak üçin material – keramiki öli we tolkun görnüşli çerepisa;
- santehniki enjamlar (rakawina, unitaz, we geçiriji baçok);
- kislotadurnukly- kerpiç, plitka we turbalar;
- ýol materiallary – kerpiç we daş görnüşli;
- ýylylyk izolirleýji – öýjikli kerpiç we daş;
- Goşundylar – ýeňil beton üçin (keramzit, agloporit görnüşli);
- Oda çydamly – kerpiç we geçiriji önümler .

b) Keramiki materiallar üsti –ýüz tarapyna baglylykda:

- öýjükli materiallar, ýagny çyg çekmeklik häsiýetli, öýjükliligi 5 % uly bolan ýagdaýynda:  
Bu topara: gurluşyk kerpiji, öýjükli daş, çerepisa we beýlekiler deňişli bolýar.
- dykyz keramiki materiallar, ýagny öýjükliligi 5% uly bolmadyk ýagdaýynda. Üstünden suwuklyk we gazy geçirmeýän materiallar:  
Bu topara – pollary basyrmak üçin plitka, kislata durnukly kerpiç we

Beýlekiler deňişlidir.

Keramiki önümler –ýüz tarapy syrçaly we syrçasyz bolup biler (santehniki enjamlar, diwarlary ýapýy plita).

### **4.3 Keramika materillary öndürmekde çig mallar**

Keramika materiallary öndürmekde esasy çig mallar – palçyk. Palçygyň tehnologiýawe fiziki-mehaniki häsiýetlerini oňatlaşdyrmak üçin goşmaça garyndylar garylýar:

Palçyk –has uşadylan suýuklandyrylan dag jynsy suw bilen garylýanda palçyk emele gelýär. (toprak)Palçyk özüne

berlen formany gurandan ýa-da bişirlenden soň hem saklap bilýär we daşa öwrülýär.

Palçyklar özleriniň düzümine görä tapawutlanyp bilýärler: agyr palçyk (60% ýokary) palçyk (30-60%), suglikok (10-30%) we supes (5-10%).

Palçygyň esasy häsiýetlerinden, keramika materiallardan önüm öndirilende; howada we ýangynda, çökjiligi ýangyna çydamlygy, plastinost, reňkiniň üýtgemegi.

Palçygyň süýşmekligi – düýp toýun toprakdan taýar edilip haýsy hem bolsa bir güýjiň täsir etmeginde güýç aýyrlandan soň süýşmegi we özüne berlen formany gurandan soň hem saklap, hiç hili jaýryk emele gelmezligine.

Palçyklarda suwuň düzümi köp bolsa süşüjiligi ýokary bolýar, guradylanda we bişirlende jaýryklar emele gelýär. Toýun palçyklar 3 topara bölünýärler:

Ýokary – plastiçnyý, ortaça plastiçnyý palçyk, az plastiçnyý palçyk.

Täze taýýar edilen palçyklary galyplara guýup soňra 110°C ýylylykda guradylan wagtynda olaryň ilkinji ölçegleri kiçelýär. Ýokary plastiçnyý palçyklarda ölçegleri 10% ýokary, ortaça plastiçnyý palçyklarda ölçegleri 6-10% çenli, az plastiçnyý palçyklarda 6% -den ölçegleri kesilýär.

Palçyklary galyplara goýup guradylandan soňra, ýokary ýylylykda bişirilýär we olaryň ölçegleri düzümine görä 1-4% çenli ölçegleri kiçelýär.

Palçyklary galyplara guýup guradylan we bişirlenden soň ölçeglerden doly kiçelmeli 5-18 % çenli, esasanan ýokary plastiçnyý palçyklarda bolýar. Palçyklardan bişirlen wagtynda, häsiýetlerine görä göwrüminiň ölçegleriniň kiçelmegi we uly bolmadyk jaýryklar emele gelýär.

Keramiki materillar häsiýetlerine görä ýokary ýylylyga çydamlygy olaryň hiç bir hili üýtgeşiklik bolmaýanlygy bilen kesgitlenýär. Palçyklar ýangyna çydamlygy boýunça 3 topara bölünýär.

- a) ýangyna çydamlygy 1350 – 1580 °C çenli materiallara haýal ýanýan diýip aýdylýar
- b) ýangyna çydamlygy 1350°C we ondan pes materiallara, ýeňil ýanýan diýip aýdylýar
- ç) Ýangyna çydamlygy 1580°C ondan ýokary bolan materiallara, ýandyna çydamly diýip aýdylýar

#### **4.4 Keramiki bejergi materiallary**

Keramiki bejergi materiallar binalaryň diwarlarynda, pollarda her hili reňklerde ulanylýar. Binalaryň ön tarapyna ulanylýan kerpiçler, daşlar, kiçi ölçegli wehaly şekilli plitkalar. Kerpiçler we daşlar belli bir ölçeglerde, guralary göni, belli bir pamyklar beňkde taýar edilýär we taýyn edilýär . Kerpiçleri we daşlary, plastiçnyý ýa-da ýarym gurak görnüşde taýyn edilýär. Kerpiçleri we daşlary ulanyljak ýerleri boýunça hatarly we profil görnüşlere bölünýär . Hatary kerpiçler we daşlar görnüşdäkiler binalaryň diwarlarynda, profilny görnüşleri jaýlaryň karnizlarynda, guşaklarynda we ş.m. ulanylýar. Bezeg işlerinde ulanylýan plitkalar ýarym gurak görnüşde ölçegleri boýunça 250x140x10 mm, esaslarynda 125x 60x1 mm, 125x 60x7 mm boýun, edilýär. Jaýlarda arhitektura şekilendirşi plitalar taýyn edilýär.

Suw geçirijiligi 2-8 % , aýaza çydamlygy 35 sikla çenli. Arhitektura – şekilendirşi plitkalar kiçi şčeglerde we reňklerde öndirilýär, ölçegleri, 48x48, 22x22mm galyňlygy 4 mm, 124x464, 672x422 mm, suw geçirijiligi 12 % doňaklylyga çydamlygy 25 sikl .

Plitkalar jaýlaryň ýüzlerinde transport we sport söwda binalarynda ulanylýar. Plitkalary esasanam köpçülik ýaşayş, senagat we inžener binalarynda jaýlaryň diwarlarynda ýagyşdan, otdan gorap saklamak üçin syrçaly, faýansly, şekilli daşjagazlardan ýasalan nagysly giňden ulanylýar. Plitkalary esasanam ýangyna çydamly toprakdan, kwars çägeleri garyp, presläp ýarym gurak görnüşinde taýýarlanýar.

Jaýlaryň içki diwarlarynda ulanylýan plitkalar deň taraply, göniburçly, bir nusgaly ölçegleri boýunça 150x150 mm, 150x100 mm we 150x75 mm galyňlygy boýunça 4-6 mm.

Plitkalaryň suw soryjylygy 16% çenli. Plitkalary görnüşleri hili, ölçegleri, reňki boýunça ýapyk ýerlerde saklaýarlar.

Şekilli – mozaïçnyýe plitkalar guýma esasynda taýýarlanylýar. Ölçegleri boýunça 25, 35, 50, 75, 100, 125 mm kwadrat görnüşde, göniburçly 25x100mm galyňlygy 2,5mm, plitkalara haly gülli şekilde taýýarlaýarlar. Pola düşelýän keramiçeskiý plitkalar görnüşleri boýunça kwadrat şekilde, göniburçly, üçburçly, altyburçly, görtburçly öndirilýär. Ölçegleri boýunça 50-150mm, galyňlygy 10-13mm, suwsoryjylygy 4% çenli.

Keramiki çerepisa jaýlaryň üstüni ýapmak üçin ulanylýar, taýyn edilişi : palçyk taýar edilýär, galyplara guýulýar, guradylýar we bişirilýär. Häzirki wagta, çerepisalaryň birnäçe görnüşleri öndirilýär: gulakly guýma tekiz konkowyň we ş.m.

Çerepisalar berk, uzak wagtlaýyn ýangyna çydamly. Çerepisalary kiçi gatly, oba hojalyk jaýlarynda ulanylýar.

Hapa we suwaryş setlerinde ulanylýan trubalar. Keramiki trubalaryň taýýarlaýyş aýratynlygy: ýangyna, himiki garyndylar täsir etmeýän palçyklardan soňra syrça çalynyp bişirilýär. Kanalizasiýa trubalary ölçegleri içki diametrleri boýunça 150-600, uzynlygy 600-1200mm.

Keramika aşgarlaraçydamly materiallar özleriniň ýokary dykzlygy, berkligi, ýangyna çydamlylygy boýunça oňat häsiýetlendirilýär. Aşgarlara çydamly materiallar: kerpiç, plitkalar, trubalar we ş. m.

Aşgarlara çydamly kerpiç ölçegleri boýunça 230x113x65mm göniburçly we üçburçly bolup bilýärler.

Ulanlyýan ýerleri himiki aparatlaryň fundamentlerinde we daşlarynda, pola düşemekde, himiýa önümçiliginde.



Sellýulozna- kagyz senagatynda giňden ulanylýar. Plitkalar ölçegleri boýunça dörtburçly , göniburçly, üçburçly 50-200mm galyňlygy boýunça 10-dan 50mm çenli.

Aşgarlara çydamly, trubalar ýokary dykzlykda, içki we daşky taraplaryna syrçalar çalynýar. Himiýa senagatynda giňden ulanylýar. Sanitar – tehniki önümleri: olara rakosiw syrykdyryjy gaplar degişlidir.

Önümleri guýma usulynda galyplara guýulýar, guradylýar, syrçalanylýar we bişirilýär. Sanitarno – tehniki önümler belli bir formada daşky görnüşleri boýunça ýylmanak, arassa syrçalanan bolmaly.

Keramika önümleriň ulanylýan ýerleri: naharhanalarda, laboratoriyalarda we ş.m.Keramiki öýjükli dolduryjylar, görnüşleri boýunça keramzit, agloport.

Keramzit ýeňil öýjükli material, çagyl daşa meňzeş 1050-1300<sup>0</sup>C temperaturada ýakylanda ýeňil materiala öwrülýär. Keramzidiň öndirilişi: çagyl daşlary gazyp almak, çig taýarlamak, ýakmak, keramzidi sowatmak, hili we ulylygy boýunça barlamak. Çagyl daşlary esasanam aýlanýan peçlerde uzynlygy 12-40m, 25-45 min. Keramzidiň ulylygy boýunça 5-10 ; 10-20 ; 20-40 mm.

Keramzitiň çägesi 5mm kiçi bolmaly. Keramzitiň ortaça dykzlygy ýa-da markasy 150 , 200 , 250 , 300 , 350 , 400 , 450 , 500 , 550 , 600 , 700 , 800 deňdir

Suwy soryjylygy keramzitiň 15-25% sowuga çydamlygy 15 siklow.

Agloporist öýjükli material toprakdan we kömürden 25-45 mm ýakyp alýarlar. Agloporistyň dykzlygy 300-1000 kw/m<sup>3</sup> berkligi 0,3 – 3 MPa ulanylýan ýerleri ýeňil betonyň düzümini dolduryjy hökmünde,

Ýangyna çydamly materiallar 1500 <sup>0</sup>C ýokary temperaturalar hasap edilýär. Ýangyna çydamly ( 1770 – 2000 <sup>0</sup>C ) has ýokary temperatura çydamly 2000<sup>0</sup>C has ýokary temperatura çydamly materiallar kerpiç, bloklar, plitalar.

Ýabgyna çydamly materiallaryň düzümine kremnezemistler, alýumooselikatlar, magnezitowyý hromlar , uglerodlar we ş.m. Ýangyna çydamly materiallaryň ulanylýan ýerleri domenýý peçlerini içiniň kerpiçlerini örmekde, kotelnilerde, senagat peçleride we ş.m.

#### **4.5 Keramiki materiallary öndürmekligiň tehnologiýasy**

Keramiki materiallary we önümleri öndürmekde ulanylýan esasy çig mal-çykgy düzümlü toprakdyr. Topragyň tehnologiiki häsiýetine gowlandyrmak, hemde taýyn önüme ýörite fiziki-mehaniki häsiýetleri bermek üçin ýörite goşundylar ulanylýar.

Toprak dag jynsynyň düzüminde bolup, suw bilen garylana süýgeşikli hamyra öwürlip gurandan soň berlen görnüşini saklaýar, bişirlende bolsa gaty daşa öwrülýär.

Düzümindäki toprak bölegine görä: agyr toprak (60% ýuka toprak bölegi); toprak (30 – 60 %); suglinok (10 – 30%) we supes (5 -10% )

Topragyň esasy häsiýetleri keramiki materiallary önümçiliginde ulanylýar; süýgeşiklik, howadan we ýangyndan kiçelmek, ýangyna durnuklylyk we reňki.

Süýgeşiklik palçygyň daşky güýjiň täsirini berlen görnüşi (formany) kabul edip, bu güýç aýyrlanda soňra berlen görnüşini saklamakdyr.

Toprak ýokary süýgeşikli, orta we az süýgeşikli bolýar

Howada kiçelmek – täze galyplanan görnüş 110 °C guradylanda taraplarynyň ölçegleri üýtgemegidir, ol % görkezilýär (ilki başdaky we guradylandaky soňky tapawut).

Ýokary süýgeşikli toprak ýangyň howada kiçilmegi 10% ýokary, orat süýgeşikli – 6 – 10 % we az süýgeşikli toprak 6% az.

Ýangyndan kiçelmek – toprak hamyry bişirlende gury önümiň taraplarynyň kiçilmegidir. Ol 1 – 4 % aralykda bolup biler.

Doly kiçelmek – howadan we ýangyndan täsirli kiçelmegiň umumy bahasydyr. Ol 5-18% aralykda bolup biler.

Topragyň has uly kiçelmeklik häsiýeti ot pes tarapydyr. Onuň esasynda önüm deformasiýa duçar bolýar. ( gyşarmak, jaýryk ýüze çykamak) .

Oda çydamlylyk – toprak hamyrynyň ýokary temperaturada deformasiýa duçar bolmazlygy .

Onda çydamlylyk boýunça ol 3 topara bölünýär:

- a) Oda çydamly – ýumşamaklyk temperaturasy 1580 °C.
- b) Kyn eremeklik – ýumşamaklyk temperaturasy 1580 - 1350 °C
- ç) Ýeňil eremeklik– ýumşamaklyk temperaturasy 1350 °C

Keramika materiallar we önümler ölçegleri, galyplary, fizika – mehanika häsiýetleri we ulanylýan ýerleri öndüriliş usullary boýunça birnäçe görnüşlere bölünýär. Öndüriliş usullary boýunça: çig mallary gazyp almak, çig mallary taýýarlamak, galyplara goýmak, guratmak, bişirmek, hilini barlamak, gaplamak we ambarlarda ýerleşdirmek.

Palçyklary galyplara goýmak birnäçe usullarda ýerine ýetirilýär: çägelik, ýarym-gyrak, guýmak ş.m.

Guýmak usullary öndüriljek önümleri düzümine we olaryň fiziki – mehaniki häsiýetlerine degişlidir.

Çeýelik usuly guýmak we önümleri palçyklardan presläp almak giňden ulanylýanlaryň biridir. Çyglygy 18-23% bolan palçyklar taýýarlanylýp bunkerlerden lentalary guýulýar we presläp gerek bolan materiallaryň we önümleriň nusgasy berilýär. Ýarym gurak usullarda pola düşelýän, diwarlarda oturdylýan ýuka plitkalar, kerpiçler we ş.m. Ýarym gurak usulda galyplara guýmak çyglylygy (80-12%) bolmalydyr. Şeýle boldygy önümleri guratmak hökman dälidir.

Galyplara presläp guýlanda basyş 15 MPa bolmalydyr. Galyplara goýmak usuly esasanan sanitarно – tehnik, her hili plitkalary we önümleri öndürilýär çig mallar, palçyklar 45% çyglylykda bolmaly we olary ýöriteleşdirilen galyplara goýulýar

Önümleri guratmak, olaryň çyglylygyny 10% aşaklatmakdyr: şeýlelikde olaryň berkligi ýokarlandyrylýar. Önümleri guratmak esasanam iki görnüşde geçirilýär, emeli we gün şöhleleriniň kömegi bilen Gün şöhleleriniň kömegi bilen 10-15 gije gündiz.

Önümleri emeli usullarda ýyly sehlerde guradylýar. Önümleri bişirmek tehnologiýa tarapdan iň soňky proses.

Önümleri bişirmek esasanam 3 bölüme geçirilýär gyzdirmek belli bir ýylylyga çenli bişirmek we sowatmak.

Önümleri 100-120<sup>0</sup>C ýylylyga çenli gyzdrylýar we artykmaç suwy guradylýar. Palçygyň düzümindäki mineral birikmeleri 750<sup>0</sup>C ýylylyga çenli gyzdryp düzüminden aýrylýar. Keramika materiallar 800-900<sup>0</sup>C bişirlende ölçegleri kiçelýär, dykzlygy ýokarlanýar.

Ýokary temperaturada ýakmak we, ulanylýar palçygyň bişirilýän önümlerie bagly bolýar we bişirmek bilen olaryň ýokary berkligini, suwa çydamlygyny gazanylýar.

Keramika materiallar we önümler halka, şelowy tygyrly peçlerde ýakylýar. Halkaly peçlerde kerpiç we çerepisa 3-4 gije gündüziň dowamynda 900-1100<sup>0</sup>C bişirilýär.

Tunel peçlerde materiallar we önümler 18-36 sagada çenli 1240-1250<sup>0</sup>C bişirilýär. Keramika diwar materiallary we önümleri: Esasanam diwar materiallaryna degişli kerpiç, paneller we kerpiçiň birnäçe görnüşleri.

Kerpiç ölçegleri boýunça 250 · 120 · 65 mm we 250 · 120 · 88 mm ölçeglerde bolup bilýärler. Kerpiç ölçegleri boýunça ± 4,5 mm uly ýa-da kiçi bolup biler. Oňa bişirlen kerpiçiň reňki sara golaý bolup biler.

Kerpiçiň dykzlygy gurak wagtynda 1600-1900kg/m<sup>3</sup>, ýylylyk geçirijiligi 0,71-0,82 B<sub>T</sub>/(m<sup>0</sup>C). Kerpiçiň gatylygy, berkligi boýunça gysyp we döwüp barlap markasy; 75, 100, 25, 150, 175, 200, 300 kg/sm<sup>2</sup>, kerpiçiň suw geçirijiligi 8% bolýar. Kerpiçleriň sowuga çydamlylyk häsiýeti boýunça ± 15<sup>0</sup>C

deňdir. Termiçeskiý kerpiçler jaýlaryň içki we daşky diwarlar we panelleri taýarlamakda ulanylýar.

### *Kerpiçiň berkligi*

*6-njy tablisa*

Kerpiçleriň markasy	Berklik derejesi, MPa		
	Kerpiçleri egreldip barlamak		
	Plastiki formada goýulan kerpiç	Ýarym gurak formada goýulan kerpiçler	Ölçegleri galyňlandyrlan kerpiçler
300	4,4	3,4	2,9
250	3,9	2,9	2,5
200	3,4	2,5	2,3
175	3,1	2,3	2,1
150	2,8	2,1	1,8
125	2,5	1,9	1,6
100	2,2	1,6	1,4
75	1,8	1,4	1,2

Adaty kerpiçleriň dykyzlygy ortaça  $1400 \text{ kg/m}^3$ . Içi deşik kerpiç kerpiçleriň ölçegleri 12-16mm ýokary bolmaly däldir, galyňlygy kerpiçiň 12 mm pes bolmaly däldir suw geçirijiligi 6 % pes bolmaly däldir. Kerpiçler we daşlar öz markalary boýunça M 300, 250, 200, 175, 150, 125, 100, 75. sowuga çydamlyk markasy boýunça Mdoň 15; 25; 35; 50;

Içki boşlukly kerpiçler we daşlar jaýlaryň içki we daşky diwarlarynda , karkaslaryň aralaryny doldurmakda giňden ulanylýar (ýyllyk ) we daşlar guradylan wagtynda kerpiçiň dykyzlygy boýunça agramy  $1400 \text{ kg/m}^3$  daşlaryňky  $1450-1600 \text{ kg/m}^3$ .

Kerpiçden gerek bolan ölçegleri boýunça içki we daşky diwarlar üçin paneller taýýar edilýär. Kerpiçden paneller bir

gatlaýyn we iki gatlaýyn galyňlygy boýunça 260 mm. Içki panelleri bir kerpiçiň galyňlygynda 140 mm, armatur setkalary ýerine ýetirilýär. Kerpiçden panelleri taýýarlamagyň esaslary semently – çägeli palyçyklary taýarlamak taýarlamak, armaturaly karkaslary, paneleri galyplara guýmak, guratmak ýokary temperaturada we ş.m.

Uly keramika panelleri zawodlarda taýarlamak panelleriň himiki ýokary derejede bolmagy, köp öndürmek, ykdysady tarapdan peýdaly.

*Kermiki önümleriň öndürilşinde esasy tehnologiiki işler:*  
Ulanylýan ýerine görä, formasy we fiziki mehaniki häsiýetleri boýunça keramiki önümleri dürli görnüşlerde bolsada, olaryň öndüriliş tehnologiýasy takmynan meňzeşdir we aşakdakylardan ybaratdyr.

1. Toprak hamyryny taýýarlamak
2. Önümi galypnamak (gerek bolan görnüşi bermeklik)
3. Önümi guratmaklyk
4. Guradylan önümi peçde ýakmaklyk
5. Önümiň ýüzine syrça ýapmak (gerek bolan ýagdaýynda)

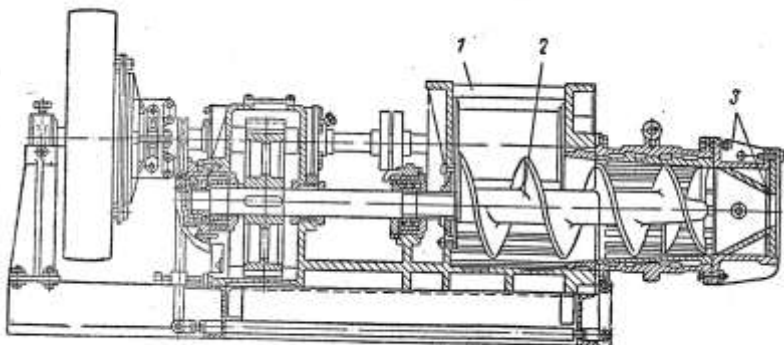
Keramiki önümleri öndürmek üçin gerek bolan toprak gatlaklarynyň köp ýerinde gurulýan. Keramiki önümiň hili ulanyljak çig malyň düzümine we arassalygyna baglydyr, bu bolsa tejribe barlagy esasynda anyklanýar. Keramiki önümleri galyplamaklyk esasan 2 ugur (usul) bilen alynyp barylýar: Ol we ýarymgury, ýagdaý bilen. Ol ýagdaýda toprak hamyrynyň çyglylygy 20-25% çenli bolan önüm gidrawliki ýa-da mehaniki presleriň kömegi bilen galyplany ýarym gury ýagdaýda bolsa massanyň çyglylygy 8-12% bolup, galyplamaklyk bolsa preslemek bilen ýerine ýetirilýär. Ol ýagdaýda galyplamak önüm guradylmany, bişirilmezinden ön ýarym gury ýagdaýly galyplanan önüm üçin bolsa guratmalyk zerurlygy ýok.

Önüm ýönekeý daşky howa bilen guratmaklyk: açyk howada, guradyjy saraýda ( nawesda) geçirilip biler. Önümiň guramaklyk dowamy temperatura, çyglylyga hem-de raýonyň klimat şertlerine bagly bolup 6-15 sut çenli bolup biler. Ýagny ýönekeý daşky howa ýagdaýynda guradylanda ýene köp wagt sarp edilýär. Emeli usuly bilen önüm guradyjylarda guradylanda wagt 70 sagatdan köp bolmaýar. Önümi bişirmek (ýakman) esasy hem-de jemleýji iş prosesidir. Başda gyzdymaklykda 100-120<sup>0</sup>C ýagdaýda önümden fiziki baglanşykly suw aýrylýar 450 – 650 <sup>0</sup>C aralykda bolsa himiki baglanşykly suw aýrylýar. Önümi bişirmeklik temperaturasy indiden beýläk ýokarlanan ýagdaýda massa bişýär we keramiki gatlak emele gelýär.

Bu ýagdaý 800-1000 <sup>0</sup>C aňsat ereýji palçyk üçin 1150-1200<sup>0</sup>C bolsa kyn ereýji palçyk üçin.

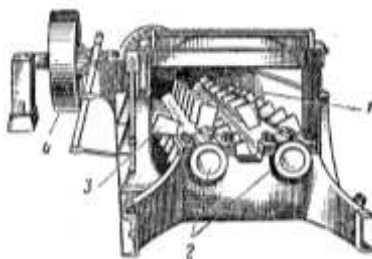
Temperatura režimi we önümi bişirmeklik dowamy şihdanyň ( ulanylýan odyň ) düzümi baglydyr.

Getirilen (ýakylan) önüm soňra sowadylýar. Sowatmaklyk prosesi az bolan mukdarda alynyp barylýar. 650<sup>0</sup>C temperatura sowatmaklyk ýuwaş-ýuwaşdan alynyp barylýan bolsa soňra sowatmaklyk çaltlandyrylyp biliner.



**7-nji surat.** Lenta görnüşli gysyjy pres.

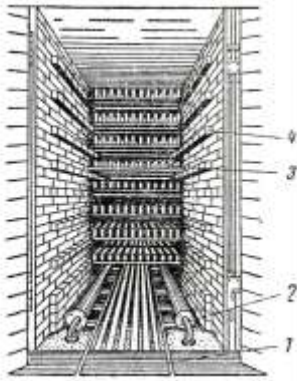
1. Lenta görnüşli presiň kabul ediji gutusy; 2. Silindr görnüşli garyjynyň gollary; 3. Toprak massasyň kabul ediş görnüşünüň çykyş bölegi.



**8-nji surat.** Iki wally toprak garyjy.

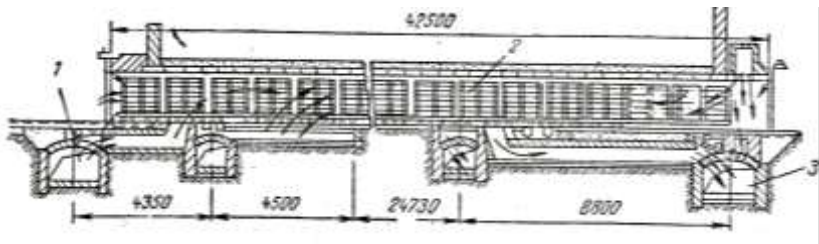
1. Toprak garyjynyň düýbi; 2. Wallar; 3. Garyjy gollar;  
4. Herekete getiriji.





**9-njy surat.** Kamera görnüšli guradyjy.

1. demir ýoly; 2. Gyrdyryjy elementler ; 3. Çig kerpiç üçin esaslar; 4. Kerpiçleriň esaslary üçin direg.

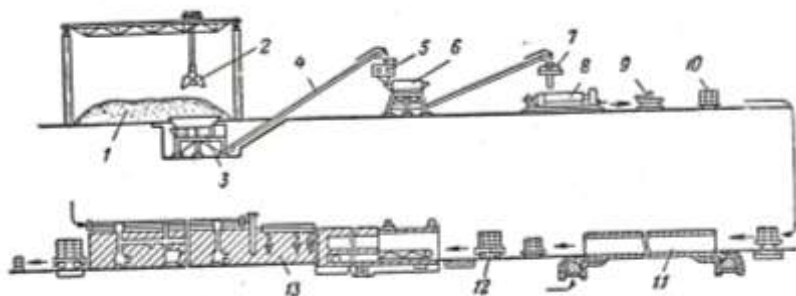


**10-njy surat.** Tunel görnüšli guradyjy.

1. Gyzgyn howany alyp beriji kanallar;
2. Guratmaklyk tunelli;
3. Işlenen ýylylyk geçirijileri aýyrmaklyk kanaly.



**11-nji surat.** Kerpiji bişirmek üçin tunnel görnüšli peç (boýuna kese-kesigi).



**12-nji surat.** Lenta görnüşli çerepisany öndürmekligiň çyzgydy.

1.Çig mal ambary; 2.Greýfer (ýükleýji enjam); 3. Deşik görnüşli alyp beriji; 4.Konweýer; 5. Daş bölekleri saýlap aýyrmak; 6.Öl ýagdaýda üwemeklik; 7.Ownuk üwemeklik enjamy; 8.Lenta görnüşli wakum presi; 9. Lenta hamyryny aýratyn çeripisa böleklerini kesmek; 10. Guratmaga geçiriji araba; 11. Tonel görnüşli guradyjy; 12.Daş arabasy; 13. Tonel görnüşli bişirji peç;

## 5. Aýna materiallary we önümleri

### 5.1 Aýna materiallary we önümleri barada maglumat

Aýan özüniň dürli görnüşleri bilen hem-de aýna önümleri görnüşde gurluşykda, binagärlikde, sanitar – tehnikasynda azyk, himiýa we beýleki senagat pudaklarynda giňden ulanylýar. Aýna gurluşyk materialy hökmünde birnäçe gowy tehniki häsiýetleri bilen bellidir.

Aýnanyň fiziki – mehaniki häsiýetleri:

Dykyzlygy,  $\text{kg/sm}^3$  .....2,2 – 6,8

Çäkli berkligi, MPa:

- çekilende..... 0,3 – 0,9
- epilende ..... 0,36 – 1,7
- gysylanda ..... 3 – 12

Maýşgaklyk moduly, MPa .....5000 – 10000

Gatylygy (MOOC boýunça) ..... 5 – 7

Döwürmeklik (portlyk) bahasy E/Pp gatnaşyk, ýagny maýşgaklyk modulyň çekilen ýagdaýdaky berkligine bolan gatnaşygy bilen kesgitlenýär, we ol gatnaşyk 1330 – dan 1500 çenli aralykda bolýar.

### 5.2 Aýna önümleri

*Aýna önümleriň görnüşleri:*

Profil aýnasy (şweller we korobka görnüşli); aýna bliklary; aýna paketi; gapy bölegi (polatuo) witrina aýnasy; şekillendirilen aýna plitasy; aýna turbasy we beýlekiler;

- a) Aýna bloklary (steklobloki) – bu 2 sany presslenenýarym bloklardan bolup öz arasynda kebsirlenýär. Bloklaryň arasynda galan howa, olaryň ýylylyk geçirijiligini peseldýär; ol ortaça  $0,4 \text{ Bt/(m, } ^\circ\text{C)}$ ,

aýna bloklaryň ýokary ses izolirleýji häsiýeti hem bardyr, ol 38 – 40 DB

Reňksiz aýna bloklaryň ýagtylyk geçirijiligi 50 – 56 % reňkli bloklar üçin 35 – 40 % Aýna bloklary 3 görnüşde goýberilýär: göniburçlyk, kwadrat, burçly görnüşlerde.

Möçberleri: 194x194x98 mm;  
194x194x98 (60); 244x244x89; 294x294x98  
194x209x98 mm - burçly

Ol içki we daşky diwarlar örülende – ýagtylyk geçiriji boşluk ýaly ýerine ýetirilýär. (raýat, senagat, oba – hojalyk jaýlarynda we sport desgalarynda)

b) Gapy bölegi (polotna) – olar galyň, ýüzi tekiz surtilen (ýada sürtülmedik) prokat ýada sekillendirilen aýnadan taýýarlanýar. Olaryň fiziki – tehniki häsiýetleri:

- aýnanyň dykzlygy 2,45 – 2,45 kg/sm<sup>3</sup> ýagtylyk geçirijiligi – 84% (şekillendirilen 60-80%) onyň ýokary mehaniki berkligi bardyr .Aşakdaky ölçeglerde goýberilýär:

2600 · 1040 · 15 (20) mm we 2400 · 900 · 10mm

ç) Witrina aýnasy – galyňlygy 6-12 mm. Bölegiň meýdany 4-12 m<sup>2</sup> çenli, onyň çäkli berkligi 1200 MPa çenli; Ol daşky we içki witrinalary aýnalamak şeýle hem dükanlarda naharhanalarda, klublarda, kinoteatrlarda sergi zallarynda boşluklary ýapmak üçin giňden ulanylýar.

d) Aýna turbalary - olar azyk, derman himiki we beýlekiler senagat kärhanalarynda agressiw täsirli suwuklygy aýyrmak we geçirmekde giňden ulanylýar. Ol içi görünip durýan, arassa, tekiz ýerli ýokarsy

suwuklygy gowy geçirmäge ýardam edýär. Aýna senagat şu aşakdaky diametrler boýunça turbalary goýberilýär: 38, 50, 75, 100, 150 we 200 mm, uzynlygy 3m çenli, olar berkdijiler bilen komplektde goýberilýär. Bu aýna turbalary 40-80°C temperatura, içki basyşy 0,2 – 0,7 MPa ulanyp bolýar.

*List aýnasy:* List äpişge aýnasy – bu gurluşykda giňden ulanylýan ýasy aýnanyň görnüşidir. Ol 2-6mm galyňlykda goýberilýär. Aýnanyň ýagtylyk geçirijiligi onyň galyňlygyna bagly bolup 90-85% çenli aralykda bolýar . Aýnanyň galyňlygy ýokarlandygyça onyň ýagtylyk geçirijiligi peselýär. Çig mal şiktasyny taýýarlamak üçin: kwrs çägesi, natriý sulfaty, ýa-da kalsinirlenen hek daşy, dolomit, kömür we käbir beýleki materiallar ulnylýar.

Kwars çägesiniň düzüminde reňkleýji oksler (demiriň okisi, titanyň okisi we beýlekiler) az boldygyça aýna arassa görnüşde bolýar. Taýýarlanan şihda wanna görnüşli peçlerde eredilýär. Şihda 1100 – 1200 °C temperaturada gaýnadylýar, bu temperaturada erginiň düzümindäki hemme garyndylar köpürjik görnüşinde erginiň ýüzüne çykýar. Bu wagtda aýna arassa ýagty görnüşe geçýär we düzümindäki howa we gazlar aýrylýar. Bu emele gelen aýna massasy ýokaryk – boýuna çekiji maşin bilen list aýnasyna öwrülýär.

List aýnasynyň birnäçe görnüşleri bar:

Şekillendirlen, armatura bilen güýçlendirilen, witrina aýnasy, gün şöhlesinden we ýylylykdan goraýjy aýna, ýüzüne metal okisi çekilen aýna we beýlekiler.

### 5.3 Aýnanyň önümçilik tehnologiýasy

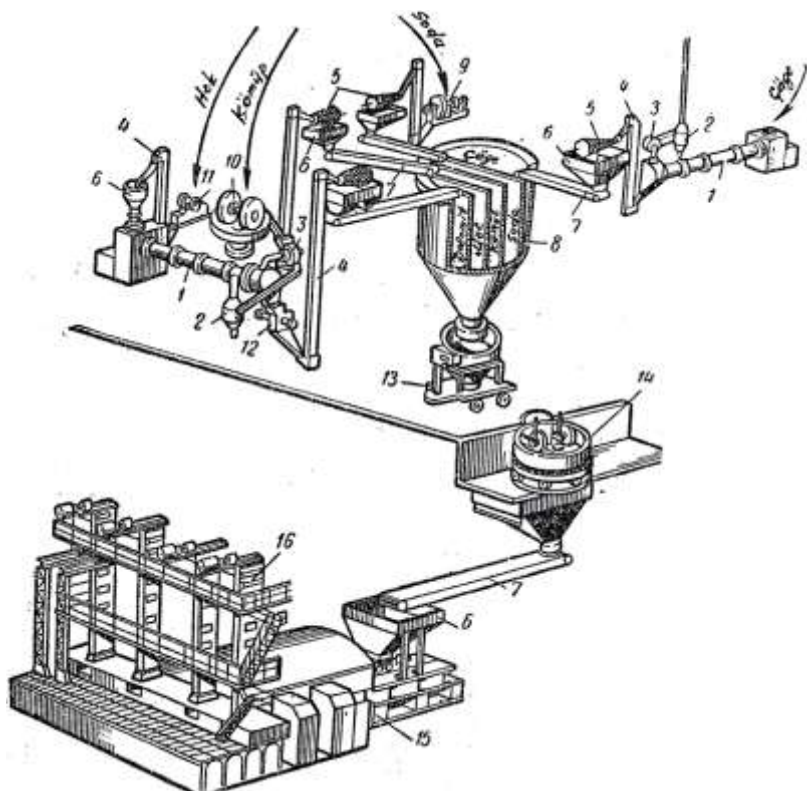
Gurluşyk aýnasyny öndürmeklik aşakda görkezilen tehnologiýa shema boýunça anynyp barylýar:

- gerek bolan materiallary taýýarlamak, ýagny guratmak, çägäniň düzümindäki gerek däl garyndylary aýyrmak, uly böleklerini ownuklamak, mel we dolomiti guratmak, kömüri owratmakda ybarat.

Taýýarlanan materiallary ulanylýy bunkero ugradylýar we olarda ölçeýji bölüme düşýär. Ölçeýji bölümde materiallar massasy boýunça ölçenip garyjy enjama ugradylýar. Bu ýerde materiallar ( mel, kömür, soda, çäge). Garylyp çig – mal şiktasyňa öwrülýär.

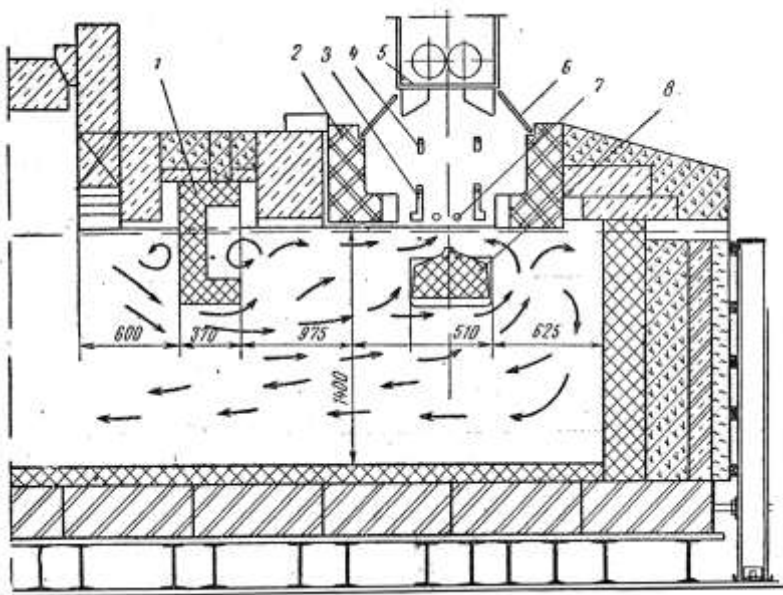
Taýýarlanan şikta wanna görnüşli peçlerde eredilýär . Şikta  $110 \cdot 1200^{\circ}\text{C}$  temperaturada gaýnadylýar, we bu temperaturada onyň düzümindäki hemme garyndylar köpürjik görnüşinde erginiň ýüzüne çykýar. Bu ýagdaýda arassa ýagty görnüşe geçýär we düzümindäki howa we gazlar aýrylýar. Bu emele gelen ergin massany ýokaryk çekiji ýa-da göni tekizlik bilen çekmeklik maşyny bilen aýna lentasy çekilip alynýar.

Aýna lentasy maşynyň wallarynyň arasyndan geçip sowadylýar. List aýnasy arasy kesilmeyär prokat usuly bilen hem öndürilýär. Bu ýagdaýda aýna massasy aýna massasy tekiz ýere dökülýär we üstünden ýörite wallar bilen geçirilýär (prokatka), wallaryň ýüzi tekiz göni we dürli gerek gelişikli bilen bolup biler.



**13-nji surat.** Gurluşyk aýnasynyň önümçilik çyzgydy.

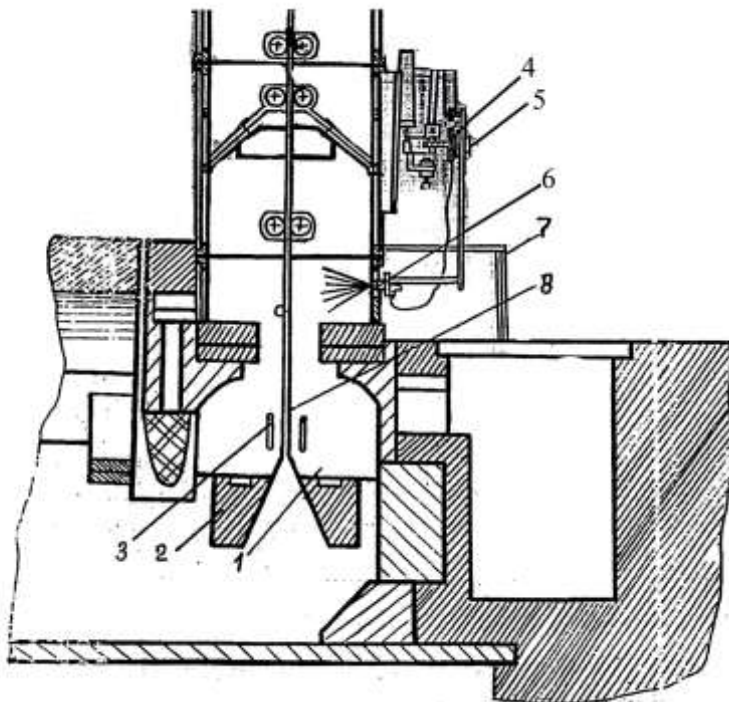
1.Guradyjy baraban; 2.Siklon; 3.Howa sowadyjy; 4. Elewator;  
 5.Elek-burat; 6.Bunkerler; 7.Konweýer; 8.Seksiýaly çig mal  
 bunkeri (hek, kömür, soda we beýlekiler); 9.Dezintegrator;  
 10.Geçirijiler; 11.Şekli owradyjy; 12.Çekiçli owradyjy;  
 13.Wagonetka –terezi; 14.Şihta garyjylar; 15. Aýna  
 gaýnadylýan peç; 16.Aýnany boýuna çekiji maşyny;



**14-nji surat.** Aýnany boýuna çekiji maşynyň gaýyksyz kamerasynyň çyzgdy.

1.Agdarylma garşy köpri; 2.L-bloklar; 3.Sowadyjynyň esasy;  
4.Goşmaça sowadyjylar; 5.Aýnany boýuna çekiji maşynyň  
şahtasynyň aşagy; 6.Sowadyjynyň duşyryjysy; 7.Roligiň erñew  
galyplaýyjysy; 8.Merkezi çümüjiniň bölegi.





**15-nji surat.** *Aýna lentasyna metal-okisli gatlagy basyrmak üçin enjamyň çyzgydy.*

*1.Maşynyň aşagyndaky kamera; 2.Gaýyjjyklar; 3.Sowadyjylar; 4.Ugrukdyryjy tigrçekler; 5.Tigrçekler; 6.Ýaýradyjy farsunka; 7.Ýapyjy ekrany (kožuh);8.Aýna lentasy.*

## **6. Mineral baglaşdyryjy maddalar**

### **6.1 Mineral baglaşdyryjy maddalar barada umumy maglumatlar**

Gurluşyk mineral baglaşdyryjy maddalar (MBM) ownuk owradylan poroşok bolup – suw bilen garylanda ergin massa öwürlip, üstünden geçýän fiziki-himiki täsirleri esasynda ýuwaş-ýuwaşdan gatap gaty daş görnüşine geçýän materialdyr. Gurluşyk mineral baglaşdyryjy maddalaryň bu häsiýeti gurluşyk palçygyny we betony taýýarlamakda ulanylýar.

Takmynan biziň eramyzdan 3000 ýyl mundan öň emeli usul bilen ýakmaklyk arkaly has berk mineral berkidilen maddalar alynyp ulanylypdyr: gips, howa heki. Gadymy ýegipitde piramidalaryň we beýleki desgalaryň gurluşygynda gips bilen hekiň garyndysyndan bolan palçygy ulanylypdyr.

Kiýew Rusiýasynda X-XI asyrlarda gurulan metjitlerde we beýleki desgalarda mineral berkidilen maddalar ulanmak bilen giňden işler alynyp barylýpdyr.

Türkmenistanda bişirilen kerpiç VIII has-da IX asyrlarda giňden ulanylyp başlanan. Kerpiç önümçiliginde ulanylan toýun topragy, şeýle hem gurluşyk palçygynyň dürümindäki mineral berkidilen maddalar munyň aýdyň mysalydyr.

Talhatan– Baba metjidiniň, Alamberdera mowzoleýiniň soňra Soltan Sanjar, Seýit jemaletdin mawzoleýleriniň gurluşygynda mineral berkidilen maddalar giňden ulanylandygy bire mälimdir. Bu gurnamalar häzirkä döwürde Döwlet tarapyndan goralýar we Dünýä binagärlik ýadygärlikleri hökmünde tanalýar.

Bu gurluşyklary täze mineral berkidilen maddalar taplmagy we giňden ulanylmagy bilen ýerine ýetirmek boldy. Häzirkä döwürde Türkmenistanda gurluşyk hekini we gipsi öndürmek üçin ulanylýan çig mallaryň çäksiz ýataklary bardyr. Mineral berkidilen maddalar arasynda gurluşykda has giňden

ulanylýany-portlandsement we onyň görnüşleridir. Ikinji jahan urşunyň ön ýanynda Abadanda (Büzmeýinde) önümçilik kuwwaty ýylda 30,0 müň tonna bolan sement zawodynyň gurluşygy başlandy. 1948 ýyl sement zawodynyň gurluşygy dowam edildi we onyň taslama öký 50,0 müň tn semente ýetirildi. 1965-nji ýyla Abadan sement zawody 70,0 tn sementi ýylda öndürüp başlady. 1966 –nji ýylda Abadan (Büzmeýin) GRES-iň işe goýberilmegi, şeýle hem zawodyň giňeldilmegi bilen 1985-nji ýylda sement önümçiliginde 1 ýylda 1,0 mln tonna çenli ýetirmeklik mümkin boldy.

Sol döwürde zawod esasan sementiň 4 görnüşini goýberýärdi:

- portlandsement - M 400
- şlakly portlandsement - M 400 we M 100
- sulfatadurnukly portlandsement - M 400
- asbestli önümleri öndürmek üçin sement – M 400

Türkmenistan 1991 –nji ýylda öz Garaşsyzlygyny alandan soň onda jaý we desgalaryň gurluşygy hasda ösdi we mineral0 baglaşdyryjy maddalar bolan talaplar hasda giňeldi. Şeýlelikde Büzmeýin (Abadan) sement zawodynyň Keletä göçürilmegi we täze häzirki döwrüň talaplaryna doly laýyk gelýän zawodyň gurulmagy muňa giňden ýardam etdi. Kelete sement zawodynyň ÖKÝ 1,0 mln tonna ýokary hilli sementdir.

Häzirki döwürde Lebap we Balkan welaýatlarynda sement zawodlarynyň gurluşygy alynyp barylýar. Beýleki welaýatlarda hem sement zawotlaryny gurmaklyk göz önünde tutulýar.

## **6.2 Mineral baglaşdyryjy maddalaryň toparlary**

Düzümi boýunça we ulanylýan ýerine baglylykda mineral baglaşdyryjy maddalar aşakdaky toparlara bölünýär:

- howada gataýan;
- gidrauliki;

- awtoklaw;
- kislotadurnukly.

*Howada gataýan mineral baglaşdyryjy maddalar:* gips; magnezial berlidijiler; howada gataýan hek.

*Gidrawliki mineral baglaşdyryjy maddalar:* portlandsement we onyň görnüşleri; pussolanly we şlakly baglaşdyryjylar.

*Awtoklaw gataýan baglaşdyryjylar:* bug bilen basyşda (0,8-1,6 MPa) we ýokary 170-200°C temperaturada gataýan materiallar.

*Kislota durnukly baglaşdyryjy maddalar:* howada gatandan soňra köp wagtyň dowamynda mineral we kislota täsirlerine durnuklylygy bilen tapawutlanýar.

### 6.3 Gurluşyk gipsi

Gipsli baglaşdyryjy maddalar 2 topara bölünýär:

- pes we ýokary temperaturada ýakylan gips.

Pes temperaturada ýakylan gipsi  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (2 suwly gips). 150-160°C temperaturada gyzdymak arkaly alynýar we ol ýarym suwly gipsa öwrülýär  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$  (düzüminden suw aýrylýar).

Bu topara degişli: gurluşyk we ýokary berklikli gips. Ýokary temperaturada ýakylan (angidritli) baglaşdyryjy maddalary 2 suwly gipsi 700-900°C çenli temperaturada ýakmak bilen alynýar:

angidritli sement we ýokary temperaturada ýakylan gips (ekstrin – gips).

Çig mal bolup ulanylýar;

Hek daşy  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  we angidrit  $\text{CaSO}_4$  we himiýa senagatynyň galyndylary (fosfogips).

Gurluşyk gipsi 150-160 °C temperaturada gyzdrylanda:

$\text{Ca SO}_4 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O} + 1,5\text{H}_2\text{O} - q$   
ýylylyk bölünip çykýar

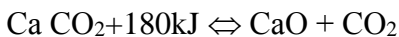
Gurluşyk gipsiniň önümçiligi: gips daşyny owratmak, üwemek we ýylylyk bilen bejermelik (ýakmaklyk) gaýnadyjy gazanda, guradyjy barabanda, şahta görnüşli ýa-da beýleki degirmentlerde ýerine ýetirmek bolýar. Gurluşyk gips çalt ýapyşýan we çalt gataýan mineral baglaşdyryjy maddalar gatamaklygyň başlangyç wagty 4 min az bolman soňky wagty bolsa 30 min giç bolmaly däldir. Gips hamyrynyň temperaturasy 40-45 °C galdyrmak bilen onyň ýapyşmaklygyny çaltlandyryp bolýar. Gipsiň berkligini, ölçegleri 40x40x160 mm bolan barlag pürsini weýran etmek bilen barlanýar, we ol 2,7; 2,2 we 1,7 MPa (1,2,3 sortlar) bolup biler.

Gurluşyk gipsi, gipsli we gipsbetonly gurluşyk önümlerini taýýarlamak üçin (jaýlaryň içki bölegi üçin) ulanylýar: gipsli we gips garylan palçygyny, şeýle hem dekortiw we bejeriş materiallaryny taýýarlamak üçin.

## 6.4 Gurluşyk heki

Gurluşyk hekini almak üçin, kalsiý – magniý dag jynslaryny (mel, hek daşy, dolomit we mergelli mel) ýakmak bilen alyp bolýar. Gurluşyk heki gurluşyk palçygyny we betony, baglaşdyryjy maddalary we emeli daşlary we blokлары öndürmek üçin alynýar.

Hekiň önümçilik prosesi aşakdaky himiki reaksiýa boýunça geçýär.



Zawod ýagdaýynda hek daşyny ýapmaklyk 1000-1200°C temperaturada şahta görnüşli peçlerde alnynyp barylýar, ýanan hekiň beýleki mineral baglaşdyryjy maddalar esasy tapawudy

ol poroşok görnüşine diňe öwelende geçmän, eýsem ol suw bilen garylada hem ownuk poroşok görnüşine geçip bolýar. Hek ýanmaklyk tizligine baglylykda 3(üç) görnüşe bölünýär:

Çalt ýanýan – ýanmaklyk tizligi 8 minutdan ýokary däl.

Aralyk (orta) ýanýan – 25 minuda çenli

Has haýal ýanýan – 25 minutdan az däl

Hekli we çägeli palçyklar daş örmekde, bejeriş işlerini ýerine ýetirmekde giňden ulanylýar

## 6.5 Portlandsement

Portlandsement - gidrawliki mineral baglaşdyryjy maddalar deňişlidir.

Portlandsement – häzirki döwürde jaý we desga gurluşgynda ulanylýan esasy materiallaryň biridir.

Portlandsement almak üçin ulanylýan şihmanyň düzümi takmynan 75-78%

$\text{Ca} \cdot \text{CO}_2$  we 22-25% toprakly maddalar bolmalydyr. Çig mal şihmany taýýarlamaklyga baglylykda portlandsementiň önümçiligi 2 usul bilen alynyp barylýar: ol we gury usullar. Ol usulda çid mallary owratmak we gazmak suw ulanmak bilen alynyp barylýar we garyndy şlamy aýlanýan peçde ýakýarlar.

Gury usul ulanylanda materiallary owratmak, garmak we ýakmaklyk gury ýagdaýda alynyp barylýar.

Portlandsement klinkeriniň esasy düzümi:

Kalsiý okisi $\text{CaO}$ .....	67-27 %
Kremniý $\text{SiO}_2$ .....	21-24%
Glinarem $\text{Al}_2\text{O}_2$ .....	4-7%
Demir okisi $\text{Fe}_2 \text{O}_2$ .....	2-5%

Baharly sement zawody häzirki döwürde 1 ýylda 1,0 mln, tonna ýokary hilli türkmen sementini çykarýar. Balkanabat sement zawodynyň işe girizilmegi gurluşyk

pudagynyň ýokary depginler bilen ösmegine has-da ýardam eder.

*Portlandsement we onyň görnüşleri:* Önümçilik kuwwatlylygy ýylda 1,0 mln. tonna sement bolan Baharly sement zawodynyň işe girizilmegi bilen gurluşyk pudagyny hasda ösdürmeklik mümkinçiligi döredi

*Sementiň görnüşleri:*

- portlandsement (DS 10178 - 85)
- sulfatadurnukly PS (DS 22266 – 95)
- tamponaž sementi (DS 1581 – 96)
- Sementiň klassy: M 400; M 500; M 600.

*Sementiň takmyny düzümi*

*7-nji tablisa*

Düzümi		Portland-sement	Sulfatadurnukly PS	Beýleki sortlary		
				CC	CC - I	CC - II
	Kalker	80,3	82,12	81,34	80,85	80,25
	Toprak	0	0	0	0	0
	Çäge	14,82	14,70	14,05	14,70	14,85
	Demir jöwheri	4,88	3,18	4,61	4,45	4,90
%	CaO	42,49	43,37	43,00	42,67	42,47
%	SiO <sub>2</sub>	14,86	14,36	14,26	14,67	14,88
%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,45	2,38	2,37	2,42	2,46
%	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,52	2,36	3,35	3,29	3,53
%	MgO	0,45	0,44	0,44	0,44	0,45
%	SO <sub>3</sub> (jemi kükürt)	0,22	0,18	0,18	0,21	0,22
%	Na <sub>2</sub> O	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
%	K <sub>2</sub> O	0,56	0,54	0,54	0,55	0,56
%	Cl	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
%	LOI	34,49	35,14	34,86	34,69	34,47
1 kg klinkere material. udel harajady (kg)		1,724	1,738	1,732	1,728	1,723

Portlandsementiň önümçiligi ulanylýan çig mallar,  
kömekçi materiallar we beýlekiler barada maglumatlar:

*Çig mallaryň we kömekçi materiallaryň himiki derňewi*  
8-nji tablisa

<b>Düzümi</b>		<b>Kalker</b>	<b>Toprak</b>	<b>Çäge</b>	<b>Demir jöwheri</b>
%	CaO	52,14	10,50	2,91	3,96
%	SiO <sub>2</sub>	3,52	45,99	72,05	27,71
%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,90	14,08	10,13	4,67
%	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,56	4,11	3,48	52,25
%	MgO	0,30	10,50	1,12	0,82
%	SO <sub>3</sub> (jemi kükürt)	0,10	2,05	0,20	2,3
%	Na <sub>2</sub> O	0,10	1,47	0,84	0,19
%	K <sub>2</sub> O	0,16	2,74	2,45	1,39
%	Cl	0,01	0,78	0,00	0,02
%	LOI	41,46	14,04	6,28	5,45
%	Umumy:	99,25	99,59	99,46	98,76
	Çyglylyk	0,32	10	4	0,32

*Sement önümçiligi üçin zerur gerek bolan  
ýarymfabrikat önümiň sanawy*

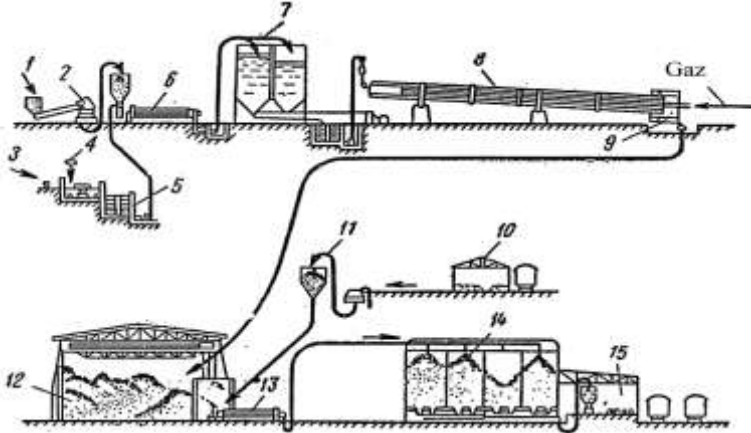
9-njy surat

<b>Ýarym önümiň ady</b>	<b>Umumy göwrümde %</b>	<b>Sany (öl ýagdaýda tn</b>	<b>Çyglylygyň ortaça derejesi</b>	<b>Bir ýyllyk harajat tn</b>
Klinker	96			960000
Çig mal uny	160	1625595	6	1536000



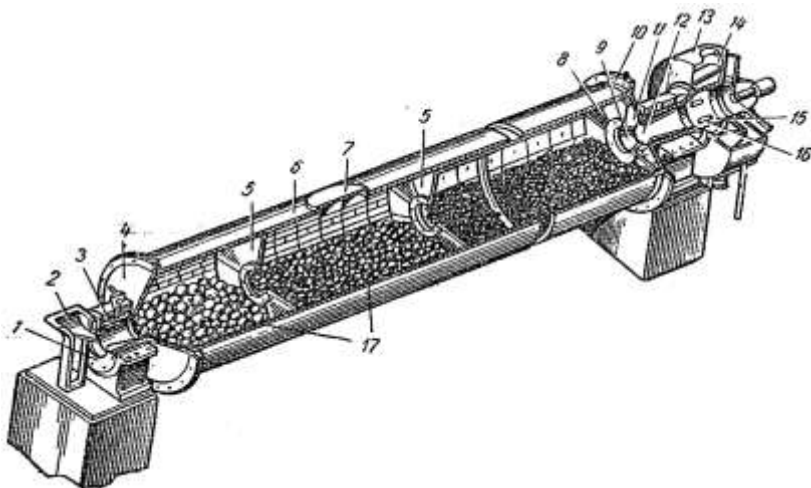
Çig mallaryň ady	Umumy göwrümde %	möçberi (öl ýagdaýda) tn	Çyglylygynyň ortaça derejesi	Bir ýyllyk harajat tn
Kalker	71	1112816	2	1090560
Toprak	25	446512	14	384000
Demir jöwheri	4	68267	10	61440
Gips	4	42553	6	40
Şlak	0	0	5	0

Portlandsementintiniň önümçilik tehnologiýasy



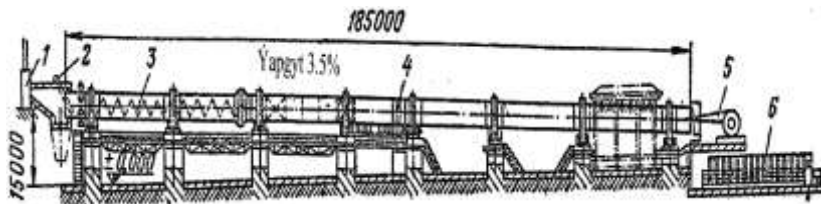
16-njy surat. Portlandsementi öl usuly boýunça ündiirmekligi tehnologiýa çyzygy.

1. Hek daşyny çig mal ýatagyndan getirip ýerleşdirmek; 2. Hek daşyny owardygy; 3. Topragy çig mal ýatagyndan getirip ýerleşdirmek; 4. Suwy getirip ýerleşdirmek; 5. Topragy suw howdanynda ýerleşdirmek; 6. Çig mallar degirmeni; 7. Şlamhowdany; 8. Aýlanýan peç; 9. Sowadygy; 10. Gips ambary; 11. Gipsi owardygydan bunkere alyp beriji elewatory; 12. Klinker ambary; 13. Şarly degirmen; 14. Sement üçin göwrümler; 15. Sementiň gaplanýan nokady.



**17-nji Surat.** Köp kameraly şarly degirmen.

1. Podşipnik; 2. Ýükleme guýgyjy; 3. Içi boşlykly sapfa;
4. Degirmeniň gapdal tarapy (gyraky duýbi); 5. Kamera aralygy bölüjiler; 6. Degirmeniň korpusy; 7. Gapak;
8. Diafragma görnüşli bölüji; 9. Konus; 10. Degirmeniň gapdal tarapy (gyraky duýbi); 11. Garyjy peri; 12. Ýükleýji konusy; 13. Guty; 14. Elek; 15. Ýükleýji gözenegi;
16. Ýüklemeklik deşigi; 17. Polat şarlary.



**18-nji surat.** Möçberleri 5 x 185 m bolan aýlanýan peç.

1. Tüsse soryjy; 2. Şlam garyndysy bilen üpjün etmek;
3. Baraban; 4. Hereketlendiriji; 5. Ýangyjy üfläp geçirmek üçin forsunkaly howa çalşygy; 6. Sowadyjy.

## 6.6 Gurluşyk heki. Heki öndürmeklik tehnologiýasy

Gurluşyk heki (howada gataýan ) öndürmeklik düzüminde kalsiý – magniý (Ca, Mg) bolan dag jynslary ulanmaklyk bilen alynyp barylýar. Dag jynslaryň düzüminde 6% köp toprak garyndysy bolmaly dälär. Heki öndürmekligiň tehnologik yzygiderligi: Karýerden hek daşyny gazyp, almak; zawoda getirmek we ony taýarlamak (ogratman we sortirowka etmek) we bişirmeklik (ýakmaklyk) Ýakylan hek kesegi ogradylyp, üwelen suwsyz hek görnüşini alýar. Hek poroşogy suw bilen garylanda ýakylan heke öwrülýär.

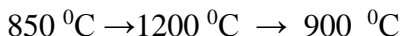
Heki öndürmeklikde esasy tehnologik proses – bu heki ýakmaklykdyr.



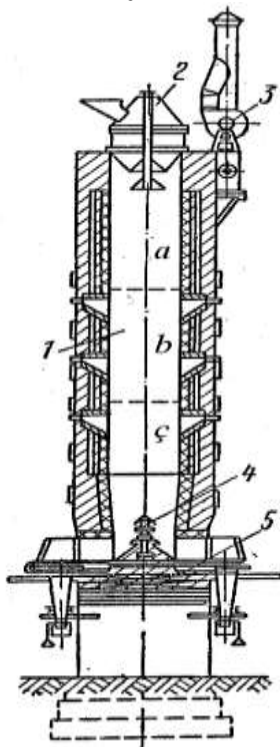
Ýagny molýa Ca CO<sub>3</sub> dargatmaga takmynan 180 kJ ýylylyk gerek bolýar 600<sup>0</sup>C temperaturada Ca CO<sub>3</sub> düzüminde CO<sub>2</sub> aýrylyp başlanýar.

Zawod möçberinde heki daşyny ýakmaklyk 100 - 1200<sup>0</sup>C alynyp barylýar. Hek daşy ýakylanda onyň düzüminden aýrylan CO<sub>2</sub> onyň agramynyň 44% çenli (kiçelýär, şonyň) tutulýar, önümiň göwrümi bolsa umumy 10 % çenli kiçelýär, şonyň üçin hek kesegi öýjükli görnüşde. Heki ýakmaklyk şahta, aýlanýar we gaýtlak görnüşli peçlerde alynyp barylýar. Esasy ugur – bu şahta peçleri ulanmakdadyr. Heki daşyny ýakmaklykda: gaty, suwyň we gaz görnüşli ýangyçlary ulanmak bilen alynyp barylýar. Biziňm şahta görnüşli peçlerimizde esasan gaz görnüşli ýangyç ulanylýar.

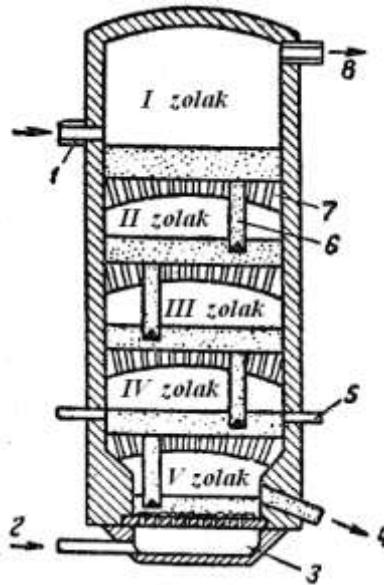
Şahta peçleri onda geçýän iş prosesina görä beýikligi boýunça 3 zona bölünýär. Peçiň ýokarky böleginde çig mal gyzdyrmalyk ýagdaýynda çig malyň düzümindäki organiki garyndylar ýanýar. Peçiň orta böleginde, ýagny ýakmaklyk zonasy bu ýerde temperatura üýtgeýär



Bu ýerde hek daşy dargaýar we düzüminden CO<sub>2</sub> aýrylýar.



**19-njy surat.** *Heki ýakmaklyk şahta görnüşli peç.*  
*1.Şahta; 2.Ýükleyji mehanizm; 3.Tozan sorujy; 4. Howany alyp beriji; 5. Düşüriji mehanizm.*



**20-nji surat.** Gaýnama gatlakda heki ýakmaklyk üçin guluşyň çyzgydy (peç I, II, III, IV, V zolakdan ybarat).

1. Hek daşyny ýüklemek; 2. Gysylan howany alyp barmak;
3. Göni däl gözenekli howaly guty; 4. Heki düşürmek; 5. Pelte;
6. Geçiriji turba; 7. Gözenekli ýapgy; 8. Ýüze çykan gazlary arassalama geçirmek.

Aşakgy böleginde – hek kesegi sowadylýar  $900^{\circ}\text{C}$ , 50- $100^{\circ}\text{C}$  çenli peseltmek. Aşakdan berilýän howa ýylamak bilen ýakma zonasynnda ýangyny saklamaklykda peýdalanýar.

Peçden çykýan hek kesegi lenta görnüşli transporter ýada (wagranka) wagonetka arkaly sklada geçirilýär. Sklatda (geçirilýär) hek ýörite bunkerlerde (göwrümelerde) saklanýar. Heki başga ýere çekmeklik ýörite taýýarlanan awtomatlar we wagonlar ulanmak bilen ýerine ýetirilýär.

*Suw bilen heki garmaklyk:* Howada gataýan hekiň beýleki mineral baglaýjy materiallardan tapawuda, bu hek diňe owradylan ýagdaýynda poroşok görnüşine geçmek bilen

çäklenmän, ýagny suw bilen garylanda hem poroşok görnüşine geçmekligidir. Bu aşakda görkezilen reaksiýa bilen geçýär.



Hek suw bilen garylanda sarp edilýän wagta görä bölünýär.

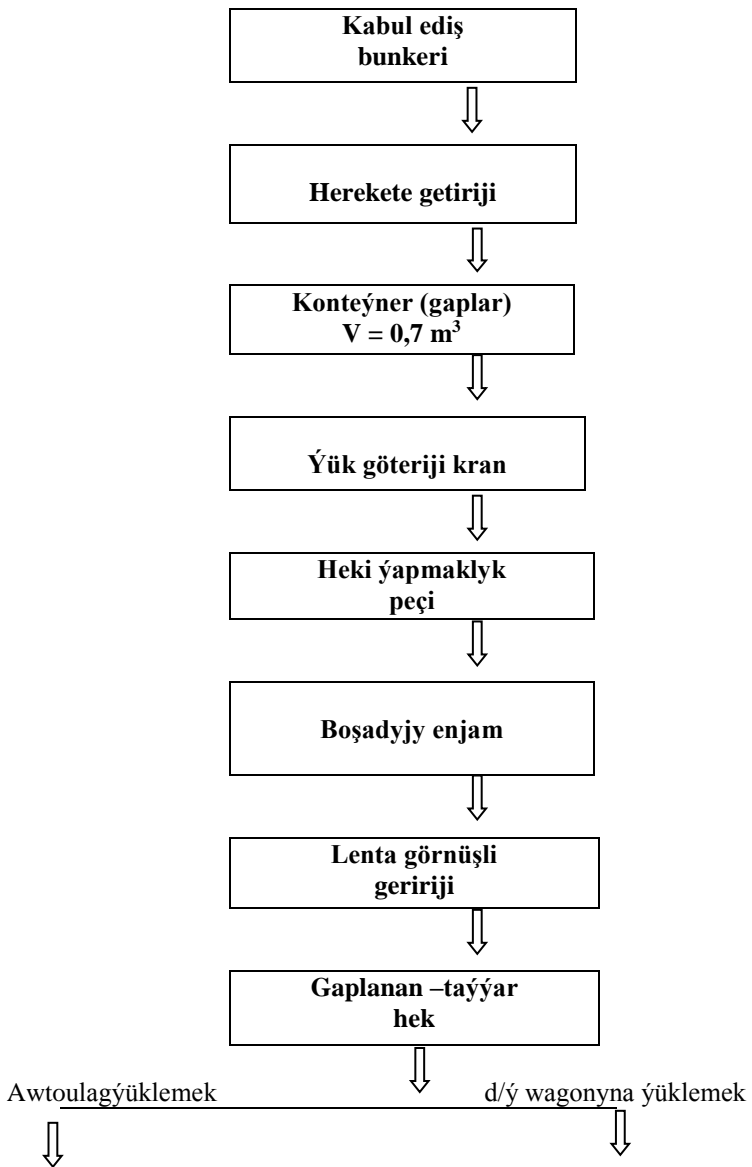
- ýakmaklyk 8 minut wagta çenli aralykda geçýär onda ýakmaklyk tiz geçýär.
- 25 min çenli orta wagta geçmeklik
- 25 min köp wagt sarp edilendebolsa, haýal ýakylan hek diýip belenilýär.

Adat boýunça suwyň mukdary 32, 13% CaO agramyndan ybaratdyr. Praktika ýagdaýyndahek ýakylanda gerek bolan suwyň mukdary 2 käbir ýagdaýda bolsa 3 esse köp bolup bilýär. Ýagny hek suw bilen garylanda ýüze çykýan temperaturada suwyň käbir bölegi bugaryp ýityär.

*Heki öndürmekligiň tehnologiýa çyzgysy*

Çig mal (hek daşy) karýerden awtomaşin

bilen getirilýär (daşlar  $60 \div 150$  mm)



*Hekiň ulanylşy, transport bilen çekmek we saklamak:*

Howada gataýan hekiň gurluşykda giňden ulanylmagynyň sebäbi, bu onyň ýönekeý öndüriliş usuly we ýerli çig mal bolmagydyr. Hek palçygy çäge bilen hem-de sement bilen garylan ýagdaýynda kerpiç örmekde.

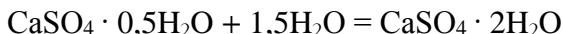
**Hek** – sementli gurluşyk palçygy özüniň berkligi we süýgeşikligi (пластичнс) bilen giňden ulanylýar. Hek palçygy diwarlaryň ýüzüne timarlamak üçin ulanylýar. Awtoklaw gurluşyk materiallaryny (dykyz we öýjükli, armateraly we onsyz) önümçiliginde hem hek giňden ulanylýar. Suw bilen garyladyk heki ýapyk çyh düşmeýän sklarda saklamaly. Üwelen suw bilen garyladyk heki 30 sut köp saklamak bolýar, sebäbi ol dogry saklanan ýagdaýynda hem hoeadan çyg alyp özüniň häsiýetini ýitirýär.

*Gidrawliki heki* – bu düzüminde mergel bolan hek daşyny usullyk bilen 900-1100°C bişirmek bilen aýynýar. (Hek daşynyň düzüminde 6-20% toprak garyndysy bolmaly). Hidrawliki hek ownuk owradylan görnüşinde gurluşyk palçygyny taýarlamak üçin ulanylýar. Onyň süýgeşikligi (пластичность) howa hekine görä pesrāk; onyň palçygy çaltrak we deňewar gatamak bilen ýokary berkligi berýär.

## **6.7 Gipsli baglaýjy maddalar**

*Gurluşyk gips* – bu howada gataýan mineral baglaýjy material bolup, düzüminde  $\frac{1}{2}$  suwly gips, 150-160°C temperaturada ýylyk bilen bejerilýär maddadyr.

Gips daşynda düzümindäki suw dargaýar:



Gips suw bilen garylandan soň bu proses 20-40 min dowamynda geçip gutarýar. Gipsiň gatamaklygyny guratmaklyk bilen çaltlandyryp bolýar, ýöne temperatura 65°C



ýokary bolmaly dälidir, sebäbi reaksiýa ters tarapyna geçmez ýaly ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )

*Gipsiň häsiýetleri:* Gurluşyk gips – çalt ýapyşyp, çalt gataýan baglaýjy maddadyr. Onyň ýapyşyp başlamaklyk wagty 4 min, soňy 30 min köp bolmadyk wagtda. Ýöne suw bilen garylandan 6 min öň bolmaly dälidir. Gips hamyrynyň temperaturasy  $40-45^\circ\text{C}$  bolan ýagdaýynda ýapyşmak luk häsiýetini çaltlandyrýar. ( $40-46^\circ\text{C}$  ýokary bolan ýagdaýda tersine haýallanýar)

Gipsiň berkligi, normal gips hamyryndan taýýarlanan ölçegleri  $40 \cdot 40 \cdot 160$  mm balkany gysyjy we epiji güýjüň täsiri arkaly weýran etmek bilen barlanýar:

$$R_{gys} = \frac{P}{F} \quad \text{MPa; kg/sm}^2$$

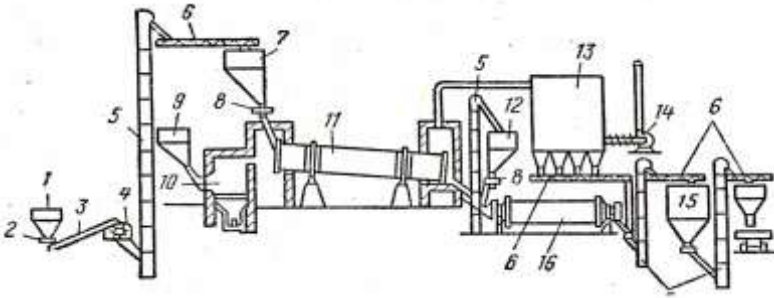
$$R_{epil} = \frac{3PL}{2bh^2} \quad \text{MPa; kg/sm}^2$$

(1,5 sagatdan soňra 2,7; 2,2 we 1,7 MPa az bolmaly dälidir) Gysylma ýagdaýynda 1,5 sagatdan 5,5; 4,5 we 3,5 MPa (1,2 we 3 sortlar üçin)

Gurluşyk gipsi we gipsobeton gurluşyk önümlerini (jaýyň içi üçin) taýýarlamak üçin, kesiji plita, panel, gury gips palçygy; mgipsli we garylan palçyklary taýýarlamak üçin, hem-de dekoratiw we bejeriş materiallary taýýarlamak üçin giňden ulanylýan materialdyr. Galyp gipsi gurluşyk gipsinden ýokary berkligi we durnuklylyk häsiýeti bilen tapawutlanýar. Ol düzüminde 96% az bolmadyk  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  gaýnadyjy gazanda öndürilýär.

Ýapyşmaklyk 5 min i başlanmaýar, soňy 10 we 25 minutdan köp bolmadyk ýagdaýda. Çekilende çäkli berkligi, 1 sut soňra, 1,4 MPa az däl, 7 gije-gündizden bolsa 2,5 MPa az dälidir. Ol dürli galyplary, modelleri we önümleri taýýarlamak üçin giňden ulanylýar.

## *Gurluşyk gipsiň önümçilik tehnologiýasy*



**21-nji surat.** Guradyjy barabanyny ulanmak bilen gurluşuk gipsiniň önümçülük çyzgydy.

1. Gips daşy üçin bunker; 2. üpjün ediji; 3. Honta görnüşli konweýer; 4. Çekiçli owradyjy; 5. Elewator; 6. Şnekler;
7. Gips daşy üçin bunker; 8. Ýasy üpjün edijiler; 9. Kömür üçin bunker; 10. Ojak; 11. Guradyjy baraban; 12. Ýakylan daşlar üçin bunker; 13. Tozany çökdürmeklik kamerasy;
14. Howa çalyşygy; 15. Taýýar gips üçin bunker; 16. Şarly degirmen.

## 7. Gurluşyk palçygy

### 7.1 Gurluşyk palçygy barada umumy maglumatlar

Gurluşyk palçygy bu düzüme baglaşdyryjy madda (sement, gips, hek) suw we ownuk garyndy (çäge) girýän ýörite taýýarlanan garyndydyr. Ol suw bilen garylada gatamak bilen gaty kesegä öwrülýär. Ol betondan, düzüminde uly garyndylar (şeben ýa-da daş) bolmadygy bilen tapawutlanýar. Gurluşyk palçygy düzümi boýunça ownuk däneli beton ýalydyr, şonuň üçin onuň käbir häsiýetleri betonyňky ýalydyr.

Göwrüm massasyna laýyklykda palçyklar, gury ýagdaýda, 2 topara bölünýär:

- agyr palçyk, göwrüm massasy,  $1500\text{kg/m}^3$  we onda ýokary: ony taýýarlamak üçin agyr kwars ýa-da beýleki çägeler ulanylýar.

- ýeňil palçyk, göwrüm massasy  $1500\text{kg/m}^3$  çenli dolduryjy hökmünde öýjükli çäge (tuf, şlak, keramzit we beýleki ýeňil dolduryjy) ulanylýar.

Ulanylýan baglaşdyryjy madda baglylykda gurluşyk palçygy-portlandsement we onuň görnüşlerini ulanmak bilen, heki ulanmak (gidrawliki we howadan gataýan hek) gipsli baglaşdyryjy ulanmak bilen taýýarlanýar. Tehniki we ykdysady talaplara laýyklykda sementli palçykda sementiň bir bölegini hek ýa-da toprak palçygy bilen çalyşýar. Bu palçyga **çylşyrymly palçyk** diýip aýdylýar. Olara: sement-hekli we sement toprak palçykly degişlidir. Käbir ýagdaýda hekli palçygyň gatamaklygyny tizlendirmek üçin onuň düzümine gips garýarlar. Bu bolsa **hekli-gipsli palçyk** diýip atlandyrylýar. Ulanylýan ýerine baglylykda palçyklar bölünýär: kerpiç we daşlary örmeklik üçin, palçyk we diwarlary timarlamak üçin, arhitektura detallary taýýarlamak üçin, ýörite palçyk.

Palçygyň ömür uzaklygy, onuň berkligi we doňaklyga durnuklygy bilen kesgitlenýär. Gurluşyk palçygy çäkli berkligine görä (gysygy güýç täsiri boýunça) 9 markada bolýar. (M 10- M 300) ýagny 4-den-300kg/m<sup>2</sup> çenli aralykda bolýar. Doňaklyga durnuklylygy boýunça 9 marka bolünýär, ol Mdoň 10 - Mdoň 300 çenli aralykda bolýar.

Palçygyň düzümi 1m<sup>2</sup> palçyk garyndysynda bolan materiallaryň massa we göwrüm gatnaşygy bilen anyklanýar, ýa-da palçyk garyndysyndaky materiallaryň baglaşdyryja bolan gatnaşygy bilen (massa we göwrüm) bellenýär. Bu ýagdaýda baglaşdyryjyny (sement, hek, gips) 1 diýip Kabul edilýär. Ýönekeý palçyk üçin, ýagny düzüminde 1 baglaşdyryjy bolan (ýöne mineral goşundy bolmadyk, onda palçygyň düzümi şeýle bellenýär. 1:6 (1 bölek baglaşdyryja, göwrüm ýa-da massa boýunça, 6 bölek çäge düşýär). Çylşyrymly palçykda 1:4:5 (sement: hek ýa-da toprak palçygy): çäge gowy ýerleşýän portlandsement düzümlü palçyk garyndysyny taýýarlamak üçin oňa mineral we organiki goşundylary goşýarlar. Organiki däl goşundylar: diatomit, trepel, üwelen şlak we beýlekiler. Gurluşyk palçygyň düzümine girýän materiallar we goşundylar üçin goýulýan talaplar, beton garyndysyna girýän materiallar üçin ýalydyr.

## 7.2 Gurluşyk palçygynyň häsiýetleri

*Berkligi* - bu häsiýeti, gatan palçykda (betondaky ýaly) baglaşdyryjy maddanyň işeňňirligine we seмент-suw gatnaşygyna baglydyr.

Palçygyň berkligini (portlandsement düzümlü) şeýle formulada görkezdi

$$R_{gys} = 0,25R_{sem} \left( \frac{S}{B} - 0,4 \right)$$

Bu ýerde R<sub>gys</sub>-28 gije-gündiz möçberli palçygyň çäkli berkligi;

**R<sub>sem</sub>**- sementiň işeňňirligi, Pa;

**S/B**- sement bilen suwuň gatnaşygy.

Bu formula dogry-haçanda palçygyň düzümindäki materiallar dykyz düzümlü bolanda, materiallar öýjükli ýagdaýda bolanda material palçygyň düzümindäki suwy çakli alýar we dykyzlygy 1,5 esse ýokarlanýar.

*Palçygyň berkligi* – sementiň aktiwligini, onuň palçygyň düzümindäki mukdaryna we çägäniň hiline baglydyr. Bu şeýle formula bilen görkezilýär.

$$R_{gys} = kR_{sem}(S - 0,05) + 4$$

Bu ýerde  $S - 1 \text{ m}^3$  çägede sementiň mukdary;

$k=0,5-0,7$ -ownuk çäge üçin;

$k=0,8$ - orta däneli;

$k=1,0$ -iri däneli çäge üçin.

Palçygyň berkligi onuň çakli berkligi esasynda anyklanýar we bu boýunça oňa marka berilýär (çakli berklik taraplary 70,7x70,7x70,7 mm) kuby gysmak bilen weýran etmekden ybarat.

Taýýarlanan palçykdan kuby 28 gije-gündiz üstünden geçen, temperature ýagdaýy 15-25°C barlanýar.

Sementli, sement-hekli we sement toprakly palçyklaryň ortaça otnositel berkligi normal çyglylykda , temperature ýagdaýy 15-25°C gatada, şeýle görkezilýär.

*11-nji tablisa*

Gatamaklyk wagty, gije-gündiz	3	7	14	60	90
Berklik (28 gije-gündizdäki markasyndan)	0,25	0,50	0,75	1,20	1,30

Eger sementiň we garylan palçyklar beýleki temperaturada gatasa, onda onuň otnositel berkligi ýörite tablisa arkaly kabul edilýär.

### **7.3 Palçyk garyndysynyň süýgeşikli häsiýeti**

Palçyk garyndysynyň esasy häsiýetleriniň biri hem onuň gowy ýerleşmegidir, ýagny uly bolmadyk güýç täsirinde esasan ýuka gatlak bilen ýazylmak we berk ýapyşmadyr. Palçyk garyndysynyň gowy ýerleşmegi onuň süýgeşikligine we suwy saklaýjylygyna baglydyr.

Palçyk garyndysynyň süýgeşikligi, onuň agramy 300g metal konusynyň (beýikligi 14S mm diametri 75mm) çümmekligi arkaly barlanýar. Kerpiç örmeklikde ulanylýan palçygyň süýgeşikligi 6-10 sm daş örmekde ulanylýan palçyk 4-6 sm bolmalydyr. Palçyk garyndysynyň süýgeşikligi onuň düzümindäki suwa göni baglylykdadyr, ýöne suwuň mukdary belli bir derejede saklanmalydyr, ondan köp bolan ýagdaýda palçyk gatlaklara bölünýär. Bu baglylyk sement-suw gatnaşygy anyklanýar, garylan palçyk üçin bolsa baglaýjynyň massasynyň suwyň massasyna bolan gatnaşygy (sement bilen goşundylaryň massasy bilelikde kabul edilýär).

*Palçyk garyndysynyň suw saklaýjylyk häsiýeti:* Palçyk garyndysynyň esasy häsiýetleriniň biri hem onuň düzümindäki suwy saklamaklygydyr, sebäbi palçyk ýazylýar gatlak öýjükli (kerpiç, beton) bolup özüni uly suw çekijilikli bolýar. Bu ýagdaýda palçyk bilen esasyň ýapyşmaklygy peselýär we berklik azalýar.

Palçyk garyndysyna mineral maddalary (hek, toýun, toprak, aktiw mineral goşundylar) goşmak arkaly onuň suwy saklaýjylyk häsiýetini ýokarlandyryp bolar, has-da heki goşmak bilen.

## 7.4 Gurluşyk palçygynyň görnüşleri

*Daş örmek üçin ulanylýan palçyk:* Daş örmek üçin palçyk, berlen berkligi, süýgeşikligi we suw saklaýjylyk häsiýetlerini saklamalydyr. Olary aşakdaky baglaşdyryjylary ulanmak bilen taýýarlaýarlar.

- portlandsement we şlakoportlandsement panelleri, iri beton we kerpiç bloklary gurnamak we ýokary markaly palçygy, doňdurmaklyk bilen örmek ýerine ýetirlende.
- düzümi hek we ýerli baglaşdyryjy bolan (hek-silak, hek-puselan)-az etažly gurluşykda we ýokary markaly palçyk gerek bolan ýagdaýda.
- pussolan we sulfatodurnukly portlandsement agressiw sredada işlejek konstruksiýalary taýýarlamakda.

Örmeklik üçin gurluşyk palçygy 4 görnüşli taýýarlanýar: sementli, sement-hekli, sement-toýunly we hekli.

- Sementli palçyk-düzümünde sement, çäge we suw bolýar. Ol süýgeşikli palçyk gerek bolanda we jaýyň (desganyň) ýer asty böleginde örmek işleri ýerine ýetirlende, toprak düzümlü suwly bolanda.

- sement-hekli palçyk, düzümi sement, hek hamyry, çäge we suw bolýar. Onuň ýokary berkligi, doňaklyga durnuklygy we gowy ýerleşmeklik häsiýeti bardyr.

Şonuň üçin ony jaýyň ýer asty we ýer üsti böleklerini galdyrmak üçin ulanylýar.

- sement-toýunly palçyl-düzümünde sement, toýun hamyry, çäge we suw bardyr. Ol gowy ýerleşmeklik, berklik we doňaklyga durnuklygy bilen bellidir. Ol hem esasan jaýyň ýerasty we ýerüsti böleklerini galdyrmak üçin ulanylýar.

- hekli palçyk-düzümünde hek hamyry, çäge we suw bolýar. Onuň ýokary süýgeşiklik we gowy ýerleşmeklik, esas bilen gowy sepleşmek, uzak ömürlük, doňaklyga durnuklylyk ýaly häsiýetleri bardyr, yöne haýal gataýar. Ol ýerüsti jaýyň böleklerini galdyrmakda ulanylýar.

Bu palçygy taýýarlamak üçin ulanylýan çägäniň däneleri 2,5 mm çenli-diwar örmekde ulanylýan we 5,00 mm çenli but daşy örmekde ulanylýan palçykda bolmalydyr.

*Timarlaýyş işleri üçin palçyk:* Palçygyň timarlaýyş işleri 2 görnüşde, ýagny ýönekeý we dekoratiw işler üçin taýýarlanan bolýar. Bu palçyklar daşky we içki diwarlary timarlamak üçin topara bölünýär.

Olar sement, sement-hek, hek, hek-gips ýaly baglaşdyryjylary ulanmak bilen taýýarlanýar. Olaryň gerek derejeli süýgeşiklik, gowy ýapyşmaklyk esas bilen, jaýryk ýüze çykmazlyk ýaly häsiýetleri bolmalydyr.

Timarlaýyş palçygynyň süýgeşiklik häsiýeti, ony el ýa-da mehanizmlaşdirilen usul bilen ýazmaklyga baglydyr. Taýýarlaýyş (подготовительный слой) gatlak üçin mehanizm bilen ýazylýan palçygyň süýgeşikligi 6-10 sm, el bilen çekilende 8-12 sm. Düzümünde gips bolan palçygyň süýgeşikligi 9-12 sm, gips bolmasa 7-8 sm.

Timarlaýyş palçygyň süýgeşikligini ýokarlandyrmak üçin onuň düzümine organiki plastifikatorlary goşýarlar.

Dekoratiw palçygy taýýarlamak üçin baglaşdyryjy hökmünde portlandsement ulanylýar. (ýönekeý, ak we reňkli). Dekoratiw palçygyň düzümi tejribe arkaly anyklanylýar.

Palçygy taýýarlamak üçin gerek sementiň takmynan mukdary (panel we iri bloklary timarlamak üçin) 12-nji tablisadan alynýar.

*12-nji tablisa*

<b>Palçygyň markasy</b>	<b>Markasyna baglylykda 1m<sup>3</sup> palçyga gerek bolan sementiň mukdary</b>		
	<b>300</b>	<b>400</b>	<b>500</b>
75	320	270	240
100	370	310	280
150	470	390	350



*Ýörite palçyk:* Bu topara degişli palçyklar: Gurnama demirbeton konstruksiýalaryň arasyny doldurmak üçin, poly taýýarlamak üçin, tamponaž, ses we rengen goraýyş (peseldiş) häsiýetli palçyklar.

Gidroizolýasiýa palçygy ýokary markaly sementi (400 we ýokary) ulanmak bilen taýýarlanýar. Onuň takmynan düzümi 1:2,5 ýa-da 1:3,5 (sement:çäge, massa boýunça).

Gidroizolýasiýa gatlagy agressiw suw täsirine duçar bolýar, şol sebäpli sulfata durnukly portlandsement we pussolanly sementler ulanylýar.

Akustiki palçyk-göwrüm massasy  $600-1200 \text{ kg/m}^3$  ol sesiň güýjüni peseltmek üçin ulanylýar. Baglaýjy hökmünde ulanylýar: portlandsement, şlakoportlandsement, hek we gips.

Rentgen goraýyş palçygy-agyr palçyk, göwrüm massasy  $2200 \text{ kg/m}^3$  ýokary, diwarlary we potoklary timarlamak üçin rengen kabinetlerinde ulanylýar.

## **7.5 Palçygy taýýarlamak**

Gurluşyk palçygyny taýýarlamak 2 görnüşde alnyp barylýar: 1) gerek bolan süýgeşikligi boýunça taýyn palçyk görnüşde; 2) Gury garyndy görnüşde taýýarlanan, ol ulanylmazyndan öň suw bilen garylýar, gerek bolan ýagdaýynda bolsa ýörite goşundylar hem goşulyp bilner.

Gurluşyk palçygy merkezleşdirilen beton-palçyk taýýarlaýyş zawodlarda ýa-da palçyk garyjy uzellerde taýýarlanýar.

Uly bolmadyk göwrümde olar obýektlerde ýa-da getiriji mehanizmleşdirilen enjamlarda taýýarlanyp bilner.

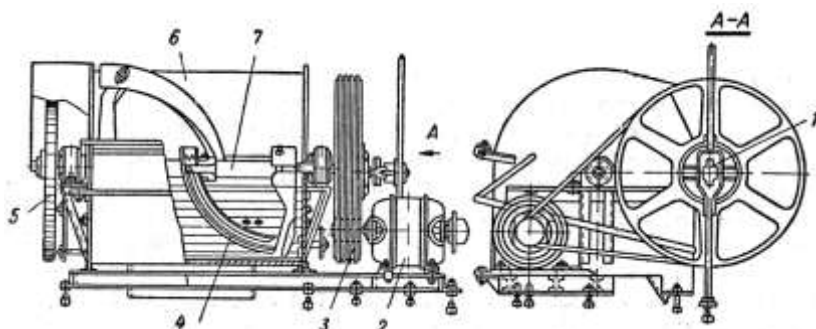
Gerek markaly palçygyň düzümi anyklamak usuly bilen alynýar. Palçyk garyndysynyň süýgeşikligi we suwy saklaýjylygy ulanmaklyk ýerine degişli bolmalydyr, we barlag arkaly anyklanylmalydyr.

Palçyk garyjylaryň göwrümi 150, 375, 750 we 15000 l kabul edilýär. Göwürim 325 l ýokary bolan ýagdaýda stasionar garyjylar ulanylýar.

Palçygy garmaklyk wagty: ýönekeý palçyk üçin 1,5-2,5 minut, ýeňil palçyk üçin 2,5-3,5 min, gidrawliki we beýleki goşundylar ulanylanda bolsa 5 min çenli wagt sarp edilýär.

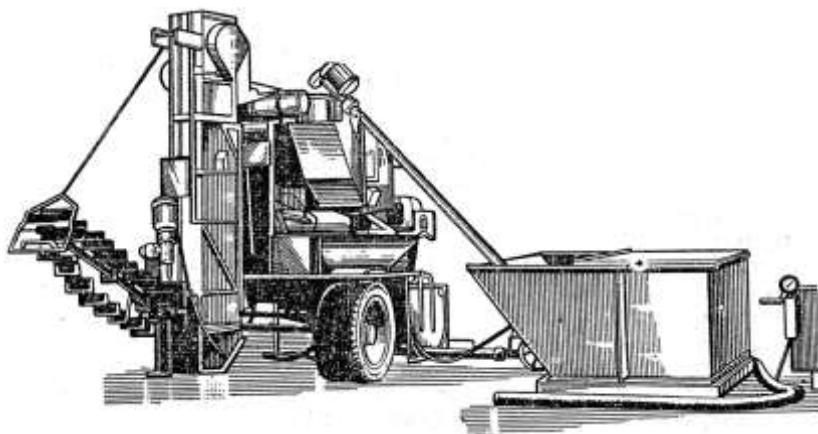
Taýýarlanan palçyk ýörite enjamlşdyrylan awtosisternada ýa-da awtosamoswalda çekilýär. Palçyk hilini ýetirmez ýaly awtomaşynlar garyjy bilen enjamlaşdyrylýar.

Gurluşyk meýdançasynnda palçyk palçyk nasosy bilen alnyp berilýär. Taýýarlanan palçygyň hili, onuň düzümine girýän materiallara, olaryň ölçegine we garmaklyk wagtyna baglydyr.



**22-nji surat.** Göwürümi 750 litr bolan süýşmeýän palçyk garyjysy.

1-Herekete getiriji çarh; 2- Elektrik hereklendiriji; 3- Kemerly geçiriji; 4- Gollar; 5- Dişli geçiriji; 6- Garyndyly baraban; 7- Golly çarh.



**23-nji surat.** *Üznüksiz ýagdaýdaky hereketdäki awtomatlaşdyrylan palçyk garyjy enjamy.*

## 8. Agaç materiallary

Agaç materiallary gadymy materiallaryň biri bolup özüniň berkligi, dykzlygy, ýylylyk geçirijiligi, işlemek üçin amatlary boýunça oňat materiallaryň biri hasaplanýar.

Agaç materiallaryň kemçilik taraplary: ýanýanlygy, egrilýänligi, çüreyänligi, kislotalara we aşgarlara täsir edende öz güýjini ýitirýändigini, berkligi ýitirýänligi.

Agaç materiallardan her hili önümler we konstruksiýalar taýyn edilýär. Agaç materiallary gurluşykda giňden ulanylýar. Agaç materiallary we konstruksiýalary taýýarlamak üçin ýöriteleşdirilen sehler we kombinatlar işleýärler we olaryň gyryndylaryndan, galyndylaryndan her hili materiallar alynýar.

Agaç materiallary esasanam iki topara bölýärler:

1. *Ýumşak (pürli) agaç (hwoýnyý jynsy).*
2. *Gaty (ýaprakly) agaç (listwennyý jynsy).*

Hwoýnyý jynslara degişli: sosna, ýel, pihta, kedra we ş.m.

Listwennyý jynslara degişli: dub, buk, berýoza, ýasen, osina we ş.m.

Agaç materiallaryň esasy häsiýetleriniň görnüşleri: reňkli, hakyky we ortaça dykzlygy, çyglylygy, çüýreýjiligi, gurulygy, ýylylyk geçirijiligi, durnuklygy we ş.m.

Agajyň dykzlygy (ortaça) olaryň jynslaryna baglydyr. Şeýlelikde  $0,37-0,7 \text{ g/sm}^3$ .

Agajyň hakyky dykzlygy döwletler standartynda  $1-1,55 \text{ g/sm}^3$ .

Materiallaryň dykzlygy olaryň göwrümünde suw saklap bilijiligi % (prosent) hasabynda görkezilýär we 3 hili bolýar:

1. Suw saklap bilijiligi – 35%
2. Çala guradylan – 15-20%
3. Gurak – 8-12%

Gurluşykda agajyň çyglylygy 12% ýokary bolsa ulanmaga rugsat berilmeýär.

Agaç materiallaryň çüremegi diýip, öz töwereginden çyglylygy çekip alyp, özüniň bir belli derejede agramynyň ýokarmaklygynyň üýtgäp durmagyna aýdylýar. Agaç materiallaryň suwa çydamlylygyny ýokarlatmak üçin her hili reňkler, garyndylar garylyp täzedən işledilýär. Agaç materiallaryň mehaniki häsiýetleri olaryň garşylyga çydamlylygy diýip hasap edilýär. Olaryň berkligi jynslaryna baglydyr.

Agaç materiallara himiki elementler täsir edende, olaryň durnuklylygy pesdir (duzlaryň, aşgarlaryň, kislotalaryň).

Agaç işkeş ýetmegiň özi olaryň hilini we sortyny peseldýär.

Agaç materiallardan alynýan önümler pürs agaçlary 3 sortda, pudaklary 3-9 m çenli, kesilişi boýunça 8-13 m, uzynlygy 3-9 m. Agaç materiallardan alynýan önümler pürsleri kesmek bilen taýýarlanýar. Meselem: plastina, dördten bir bölegi  $\frac{1}{4}$ , çetwertine, gorbil, doska, pürs her hili tazmerda.

Agaç materiallardan öndürilýän önümler: pola kakylýan tagtalar, parketlar, diwarlarda niýetlenen şit görnüşindäki fanerler, äpişge gapylar. Fanerleriň her hili görnüşleri hem bolýar. Agaç konstruksiýalary we önümleri öndürmek üçin çyglylygy 12% ýokary bolmaly däl, olary ýöriteleşdirilen sehlerde guradylýar we taýyn edilýär. Agaç konstruksiýalar we önümler agaç işler bejerýän sehlerde, kombinatlarda taýyn edilýär, gurluşyk ýerlerine taýyn görnüşinde getirilýär: ýygnanýan agaç jaýlary we önümleri kese pürsler, fermalar jaýlaryň üstüni ýapýan plitalar we ş.m. Agaç materiallar esasanam boltlarda, çüýwlerde ýelimlerde ýygnaýar. Şeýle konstruksiýalar we önümler önümçiligiň halk hojalygynda, senagat, raýat jaý gurluşygynda giňden bolandygy sebäpli seýsmiki täsirlere durnukly.

Agaç materiallaryň gatylygy pes, ýeňil bolup agaç konstruksiýalary döretmeýär. Agaç konstruksiýalary himiki agresiw sredanyň ýumuryjy täsirine çydamly. Şonuň üçinem

himiýa senagat jaýlarda metal konstruksiýalaryň ýumrulýan ýerlerinden agaç materiallary ulanylýar.

Agaç materiallary we konstruksiýalary guratmaly, çüremezligine we ýanýanlygyna garşy himiki serişdeler bilen goramaly. Agaçlary guratmakda 2 usulda bolýar:

1. Arassa we çigsoz howada
2. Emeli usullarda: gazly, tokly peçleriň kömegi bilen.

Konstruktiv himiki we beýlekiler çyglylyk we howa çalşyk yzygiderliligi bolanda kömelekleriň döremegine, ösmegine päsgel berýär. Muňa konstruktiv goramak diýilýär. Kondensation çyglylykdan goramak panel diwarlarynyň ýylylyk saklaýjy gatlaryny, iş tarpyndan gurmak pol agaçlary we plita materiallary ýere düşelende, olary guramaklykdan goramak üçin howa geçer ýaly gury materiallary ulanmaly we saklaýjy materiallardan gatlak goýmaly hem gorag bolanda agaç konstruksiýalary çüremezlik üçin olary antiseptik bilen iýmitlendirilýär: çüremeklikden, ýangyndan, mör-möjekden. Antiseptiklaryň düzümine daş kömür, sians we başgalar degişli. Organiki antiseptik ereýjileriň toparyna pentohlar fenol degişli.

Mehaniki häsiýetleri. Agaç materiallary garşylyga çydamly materiallar hasap edilýär. Materýallaryň berkligi olaryň jynsyna baglydyr, çyglylygy, şikes ýeten ýerleri we ş.m. Agaç materýallaryň fiziki-mehaniki häsiýetleri öz jynslaryna baglylykda tablisada görkezilen (çyglylygy 12%)

Agaçlaryň jynsy	Ortaça dykyzlygy kg/m <sup>3</sup>	Materiallaryň berkligini barlamak			
		dartmak	gysmak	Statiki egrelitmek	Kesip barlamak
1. Sosna	500	110	48	85	7,5
2. Listwinisa	600	125	62	105	11
3. Ýel	450	120	44	80	6,8
4. Pilita	370	70	40	70	6,5
5. Dub	700	130	58	106	10
6. Buk	670	130	56	105	12
7. Berýoza	630	185	55	110	9,2
8. Osina	480	120	42	78	6,2

Agaçlaryň çyglylygy, tekizligi olaryň himiki peseldýär. Agaçlara (duzlaryň şeloçlaryň we kislotalaryň) täsiri jynslaryna baglylykda täsir edip bilýärler. Agaçlaryň şikes we jaýrylan ýeten ýerleri olaryň (himiki) hilini, sortyny peseldýär. Agaçlarda ösüşinde gözleriň uly, jaýryklaryň we kiçi içki jaýryklaryň kömekleriň emele gelmeli.

Agaç materýallaryň uzak möhletleýin gulluk etmegini gazanmak.

Agaç materýallary (uzak) we konstruksiýalary olary guratmaly, çüýremäge ýangyna garşy serişdeler bilen goramaly.

Agaçlary guratmak iki hilde bolýar: arassa çygсыз howada, we emeli usulda, gazlaryň tokly peçleriň kömegi bilen

Agaç materiallary çüýremezlikden her hili usullarda himiki maddalar, ýaglaryň suwuklyklaryň, bitumlaryň, erginleriň kömegi bilen goşmaça geçirilýär.

Agaç materýallardan alynýan önümleri diňe bir gurluşykda däl-de nebit we gaz senagata . Agaç materýaldan önderilýän önümler: pola kakylýan, parketler, pol bilen diwarlary birikdirýän, gapa we aýnalara kakylýan reýkalar, aýna gapylar we ş.m.

Agaç materýallary gurak ýerlerde saklamaly çyglylygy 12% ýokary bolmaly däldir, taýýar edilen konstruksiýalar we önümler 1 gezek şpaklýowka , olif hem-de reňk çalynýar.

Agaç konstruksiýalar we önümler agaç işläp bejerýän kombinatlarda, sehlerde taýyn edilýär, gurluşyk ýerlere taýyn görnüşinde getirilýär. Olardan ýygnaýan ağaç jaýlary we önümleri, kese pürüsler, fermalar, etažlaryň arasynda goýulýan plitalar. Agaç materiallary we konstruksiýalary esasanam boltlarda; çüýlerde, ýelimlerde ýygnanylýar.

Ýelim bilen birikdirilýän konstruksiýalar önümçilik, oba hojalyk senagat jaýlarynda binalarda giňden ulanylýar.



## **9. Polimer esasy gurluşyk materiallary we önümleri**

### **9.1 Polimer gurluşyk materiallary we önümleri barada umumy maglumatlar**

Häzirki zaman ýaşayyş, raýat we senagat kärhanalaryň gurluşygynda polimer materiallary we önümleri dürli ugurlar üçin giňden ulanylýar: konstruksiýa ýylylyk we ses izolirleýji, jaý basyrgysy we gidroizolirleýji, timarlaýyş we san tehniki önümleri görnüşinde.

Polimer gurluşyk materiallary esasan ulanylýan ugurlary boýunça aşakdaky toparlara bölünýär: pol örtügi üçin materiallar: diwar materiallary: jaý basyrgysy we gidroizolirleýji: ýylylyk we ses izolirleýji materiallar: trubalar san tehniki we pogonaž önümleri.

*Pol örtügi üçin materiallar:* Häzirki döwürde pol örtügini basyrmak üçin rulon we plitka materiallary, hem-de guýma basyrgalary ulanylýar. Polimer pol materiallary sürtülme hem-de urgý täsirlerine durnukly, az suw çekijilik we çygdan zaýalanmazlyk, zyýanly garyndy we berk we owadan gelşikli reňkli bolmalydyr.

Polimer rulon we plitka materiallary DST 17241-71 boýunça: ulanylýan çig mal strukturasy berkligi we daşky görnüşine laýyklykda bölünýär.

Ulanýlýan çig mal boýunça rulon materiallary 5 görnüşe bölünýär: poliwinilhloridli, alkidli, kollaksilinli, rezin we sintetiki süýümlü bolýar.

Plita görnüşli polimer önümleri we materiallary boýunça: poliwinilhloridli, kummoranly, rezin, koaloksilinli, fenolitli, polimer betonly we sintetiki süýümlü düzümdä bolýar. Rulon we plitka görnüşli pol materiallary-mata, karton, plýonkaly we ýylylyk –sesizolirleýji esasy we esassyz köp we birgatlakly bolup biler. Plita görnüşli önümler gaty edilende jaýryk döreýän we ýarymgaty (jaýryk döremeyär, haçan ony  $d=100\text{mm}$  steržiniň daşyna oralanda).

Rulon görnüşli pol materiallaryň hemmesi maýyşgak görnüşde öndürilýär. Pol materiallary dürli reňkde bolup bilýär.

Pol örtügi üçin materiallaryň hili aşakdakylra baglydyr: fiziki-mehaniki häsiýetlere: geometriki razmerlerine, sanitar-tehniki talaplara: estetiki hiline;

*Rulon materiallary:* VIII-nji asyryň soňunda ýaşaýyş jaýlaryň gurluşygynda rulon materiallarypol örtügi görnüşde ulanyyp başlandy. Ilkinji rulon materialy-linoleum önümçiliginde tebigy ýaglar ulanylmagy esasly olar gymmat düşýärdi, şol sebäpli ony giňden ulanmaklyk çäklidi. Soňky döwürde himiýa we polimer senagatynyň ösmegi bilen linoleum giňden ulanylyp başlandy.

Linoleum pol örtügi arassa, durnukly ömri uzak we gowy ýuwulýar. Dogry tehnologiýa örtülende we ulanylanda onuň ömri 20-25 ýylda ýetýär. Linoleumy pol örtügi hökmünde ulanylanda iş önümçiligi agaç tagta pol bilen deňeşdirilende 5-6 esse, parket poly 10-12 esse ýokarlanýar. Ol ýaşaýyş köpçilik we senagat jaýlaryň gurluşynda pol örtügi görnüşde giňden ulanylýar. Esasan polimer düzümlü linoleum.

Linoleum esasan 3 görnüşde taýýarlanýar.

- esasyz, mata esasly we ýylylyk izolirleýji
- alkid düzümlü linoleum
- rezin düzümlü linoleum

## **9.2 Poliwinihloridli linoleum**

Esasy düzümi poliwinihlorid maýşgak massadan taýýarlanýar.

Poliwinihlorid linoleumyň hemme görnüşleri sürtülmede ýokary berklik, çüremezlik, az ýylylyk geçirijilik we arassaçylyk häsiýetleri ýokarydyr.

*Poliwinilhlrid linoleumyň häsiýetleri*

*14-nji tablisa*

<b>Linoleum</b>	<b>Bölegiň uzynlygy, (az bolmaly däl)</b>	<b>Polatdan ini, mm</b>	<b>Polotnanyň Galyňlygy, mm</b>	<b>1 m<sup>2</sup> massasy, kg</b>	<b>Sürtülmede massasyny ýitmek, g/sm<sup>2</sup></b>	<b>24 sag. dowamynda suw çekijiligi, % (uly däl)</b>	<b>Gatylygy, mm (uly däl)</b>	<b>Maýyşgaklygy, % (uly däl)</b>
Esassyz	12	1400-1600	1,5-2,5	2,8-4,5	0,05	4	0,3	45
(birgatyly we köp gatly)	+3%	+0,1						
Esasyn-da: - mataly	12	1600+3%	2-2,5 +0,2	2,5-3	0,06	5	0,5	
- ýylylyk izolirleýji	12	1400-1600 +20mm	4-6 +0,2	1,5-2	0,04	4		

Linoleum esasan 3 usul bilen taýýarlanýar: walsowo-kalandrowyý, ekstruzion (esassyz linoleum) we promaznym-çalmak arkaly (mata we tüý esasly). Köp gatlakly linoleum (2 we ondan köp) iň arzan düşýän we berk linoleumdyr-bu topara degipliden. Poliwinilhlorid linoleumdan iň gelejeklisi bu ýylylyk izolirleýji linoleumdyr.

Häzirki döwürde çalmak usuly bilen taýýarlanýan mata esasly linoleumyň önüçiligi giňden ulanyňanlygy sebäpli oňa seredip geçeliň.

Linoleum önümçiligi esasan 5 operasiýadan durýar:

- çig mal we materiallary taýýarlamak;
- Poliwinilhlorid pastasyny taýýarlamak;
- linoleum massasyny taýýarlamak;
- taýýarlanan massany mataly ýa-da esasan ýazmak, ýylylyk bejermeklik we sowatmaklyk yzygiderlikde: kesmek: saýlamak we linoleumy gaplamak.

### **9.3 Plita materiallary**

Pol örtügini taýýarlamakda rulon materiallardan başgada, sintetiki polimerlerden, goşundylardan, pigmentlerden we plastiki katorlardan esaslan plitka materiallary ulanylýar. Olardan giňden ulanylýar: poliwinilhloridli, fenolitli we rezinli plitkalardyr. Ýörite topara goşup bolar: agaç süýümlü ýokary gatylykly plita we plitka agaç bolup, baglaýjy hökmünde bolsa karbomid we fenol polimerleri ulanylýar. Olara dürli konstruksiýa görnüşini, forma reňk we görnüş berip bolýar.

Konstruksiýasy boýunça birgatlakly, göniburç taraply bolup biler. Plitkalar formasy boýunça kwadrat, göniburçly we dürli figurada: ýüz tarapy tekiz we göwrümlü: bir reňkde we dürli reňkli. Dürli reňkli plitkalary ulanylyp owadan suratly pollary, dogry we tekiz taýýarlanan esaslara ýerleşdirýärler, ýokary hilli kleýleýji plastika arkaly.

Plitka materiallaryň rulonlardan gowy tarapy: aňsat esasa birleşdirmek zaýаланan ýerleri çalyşyp bolmak, dürli

reňkli surat görnüşlerini bermekdir. Olara ýaşayyş, raýat we senagat jaýlarynda pol örtügi görnüşinde ulanylýar.

*Plita we plita pol örtükleriniň fiziki mehaniki we beýleki häsiýetleri*

*15-nji tablisa*

Plita görnüşleri	Sürtülme massasyny ýetirmeklik g/sm <sup>3</sup> (uly däl) Suw çekijilik 24 sagatda % (uly däl)	Galyňlygy, mm (uly däl)	Maýsgaklygy, % (az däl)	Möçberle ri, mm			1 m <sup>2</sup> ortaça massasy, kg
				uzynlygy	ini	galyňlygy	
1	2	3	4	5	6	7	8
Polifinilhlorid	0,05 4	0,3	50	150 200 300	150 200 300	2 we 3	3 we 4,5
Kumarono- poliwinilhlorid	0,08 1	0,3	40	150 200 300	150 200 300	2 we 3	3 we 4,5
Kumaronowly	0,081	0,1	40	150 200	150 200	3	5,5
Fenolitli	0,03 0,1	-	-	130	150	4 we 6	8 we 12

1	2	3	4	5	6	7	8
Rezinli	0,05 2	1	50	150 200 300	150 200 300	3 we 5	4,5 we 7
Agaç ýonulgal y plita	0,08			2500 3500	1250 1400 1500 1150	13-19	14-18
Agaç süýümlü ýokary gatylykly							
Pol plitasy	0,08 15			1200 5400	1200 1600 1800	3 we 4	2,9 we 3,8 az däl
Parquet plitasy	0,08 15			200 300 400 600	200 300 400 600	4	3,8 az däl

Plitalary ýelmeşdirmek üçin dürli mastikalar ulanyp bolar. Gowy netije kezuno-sementli mastika ulananda gazanylyar.

<b>Basyrgy</b>	<b>Basyrgynyň galyňlygy, mm</b>	<b>Ulanmaklyk ýeri</b>
Poliwinilasetatly mastikalar: - birgatly  - iki gatly guýma, şol sanda aşakgy göneldiji gatlagy 2mm	1.5 – 2   3 - 4	Az hereket bolýan ýaşaýyş we raýat jaýlarynyň otaglarynda  Köp hereket bolýan ýaşaýyş we raýat jaýlarynyň otaglarynda we urgy ýüki bolmadyk we ýumşak tigrli transport hereket edýän otaglarda
Polimer sement düzümlü: - bir gatly guýma  - bir gatly maýyşgakly  - iki gatly guýma, şol sanda tekizleýji gatlakly 7 – 10 mm	3 – 4  7 – 10  10 - 14	Raýat we senagat jaýlarynyň urgy ýüki bolmadyk otaglarynda, ýuwunma otaglarynda, santeh bölüminde we ýörelge meýdançasýnda  Ýük täsiri boljak ýumşak we zynjyrly tigrli transport hereketli otaglarda  Ýük täsiri bolup biljek, ýumşak we zynjyrly tigrli transport hereketli we ýokary ulanmaklyk täsiri bolan otaglarda
Polimerbeton bir gatly, maýyşgakly	30 - 40	Senagat jaýlarynyň ýokary durnukly pollaryna ýükleriň we himiki reagentleriň täsiri boljak otaglarda

*Linolium üçin mastikalaryň fiziki-mehaniki häsiýetleri*  
*17-nji tablisa*

<b>Mastika</b>	<b>Üstünden 10 gije-gündiz geçenden soň çekilende ýapuşmaklyk berkligi, MPa</b>	<b>Suwa durnuklylygy</b>	<b>Ýapuşmaklyk häsiýetini saklamaklyk</b>
Kumozono-kauçukly	0.5 – 0.6	Suwa durnukly	Jebis ýygналанда 2 aýa çenli
Sowuk bitumly	0.08 – 0.12	Suwa durnukly	Çäklendirilmedik
Rezin bitumly izol	0.15 – 0.20	Suwa durnukly	Çäklendirilmedik
Kanifolly	0.05 – 0.08	Suwa durnukly	Jebis ýygналанда 2 aýa çenli
Kazeyin-sementli	0.15 – 0.20	Suwa durnuklylygy çäklendirilen	Taýýarlanandan soň 3 – 4 sagat

#### **9.4 Çig mal taýýarlananda esasy material**

Esasynyň hiline ugrykdymalydyr: ol zaýasyz we bir inlikde (galyňlykda) bolmalydyr. Ýüze çykan kemçiliklerini el bilen ýa-da mehanizmleşdirilen stoluň üstünde aýrylmaly.

Mata esasyny tekizleýji maşynynda tekizlemeli. Dogry çekilip taýýarlanan çig mal, linoleum massasynyň hiline esasy täsir edýär. Hemme komponentler ýörite agram gatnaşygynda bolmalydyr bu bolsa ýokary derejeli agram çekiji aparatlary ulanmak bilen gazalanyp biliner.

Başda planetar garyjyda poliwinilhlorid pastasyny taýýarlamak, bu poliwinilhlorid, plastifikator we erdişi garyndysyz. Soňra linoleum massasyny, takmynan aşakdaky gatnaşykda komponentlerden ybarat bolan (massasy boýunça %): poliwinilhlorid polimery we plastiwikatorlary-45,



poliwinilhlorid poroşogy-9, pigment-3 goşundy (barit, talk, hek) 43. Linoleum massasy 2-sagat dowamynda belli bir temperaturadagaryjyda taýýarlanýar. Poliwinilhlorid massasyny köp gezek çalmaklyk ýokary hili linoleumy almaklyga ýardam edýär.

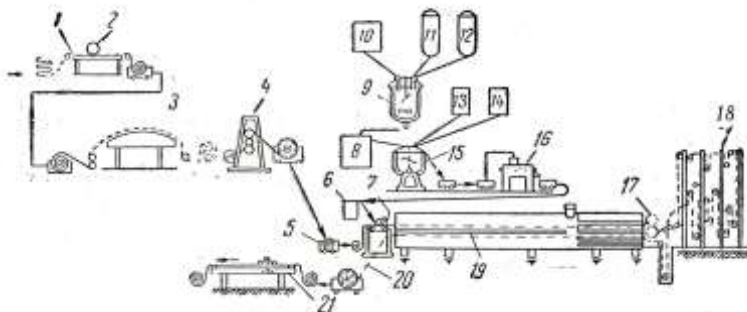
Taýýarlanan massany geçirmeklik aşakdan ybaratdyr. Linoleum massasy bunkerden süýşýän mata esasynda deň gatlakly we berilen galyňlykda ýaýradylýar. Soňra çalyňan mata esasy guradyjy kamera düşýär. Bu iň jogapkärli prosesdir-linoleum massa gatlagynyň emele gelmelidir-linoleumyň ýokary hilli taýýarlamagy üçin. Linoleum plýonkasy 160-190°C emele gelýär.

Kamera elektroplita arkaly gyzdrylýar. Soňra linoleum sowadyjy walsydan geçýär we 25<sup>0</sup> C çenli sowadylýar.

Jemleýji iş prosesi-uzynlygy boýunça gýralaryny kesip dogrulamak, gerek uzynlykda keseligine kesmek, ýüz tarapyny ini tutup rulon görnüşde aýlamak we gaplamak. Taýýar rulon linoleumy skalada geçirilýär.

Poliwinilhlorid linoleumyň hemme görnüşleri aşakda görkezilen talaplara jogap bermelidir: göni, hemme uzynlygy boýunça deň reňkde, ýagtylykdan reňkli üýtgemeli däl, suw we howa täsirine durnukly, tekiz ýüz tarapy bolmalydyr.

## *Polimer materiallarynyň önümçilik tehnologiýasy*



**24-nji surat.** Mata esasly poliwinilhloridli linoliumyň tehnologiiki önümçilik çyzygydy.

1. Matany barlamak wt ölçemek üçin stol 2. Matany ölçemek üçin enjam 3. Matany el bilen arassalamak üçin stol 4. Matany ütüklemek üçin enjam 5. Matany tigire dolamak 6. Ergin massasy için göwrüm 7. Ergin massasyny ýarmak için maşyn 8. Erginiň massasyny ýetişdirmeklik kamerasy 9. Ergini taýýarlamak üçin garyjy enjam 10. Poliwinilhlorid için göwrüm 11. Pastifikator için göwrüm 12. Goşundylar için göwrüm 13. Doldyryjylar için göwrüm 14. Pigment (reňk) için göwrüm 15. Z görnüşli garyjy 16. Üç wally reňk çalşyjysy 17. Sowadyjy tigr 18. Ätiýaçlyk bölegi 19. Polimeri ýazmaklyk kamerasy 20. Taýýar önüm 21. Linoliumyň gýralaryny kesip göneltmek için enjam.

## **10. Bitumly we degteli materiallar**

### **10.1 Bitumly we degteli materiallary barada umumy maglumatlar**

Düzümine bitumlar ýa-da degti girýän gurluşyk materiallary-bitumly ýa-da degteli diýip aýdylýar.

Olar bitumly we degteli emulsiýa, asfaltly we degteli palçyklar we betonlar, korroziýa durnukly laklar görnüşinde ulanylýar.

Şeýle hem üçek materiallary, suw izolirleýji we bug izolirleýji materiallaryň önümçiliginde has giňden ulanylýar.

Bitumlar iki görnüşde bolýar-tebigy we nebit bitumlary.

Bitumly we degteli materiallaryň gurluşykda has amatly häsiýetlei bu: ýokary suw geçirmezlik, kislota, aşgaz, agressiw suwuklyk we gazlaryň täsirine durnuklylyk, şeýle hem agaç, metal we daş bilen gowy ýapyşmaklyk we beýlekiler.

Tebigy bitum arassa görnüşde seýrek duş gelýär, ol tebigy dag jynslary-hek daşy, çägä siňen ýagdaýda bolýar.

Tebigy bitum-gara ýa-da goýy-goňur reňkli, ysy bolmadyk, gyzdyrylanda has plastiki organiki maddadyr. Mundan beýläk gyzdyrylanda bitum suwuk ýagdaýda geçýär, sowadylanda bolsa ýene-de gataýar.

Tebigy bitum ýokary baha düşýänligi we tebigatda az duşýanlygy sebäpli gurluşykda az mukdarda ulanylýar.

Nebitli bitum önümçilik usulyna baglylykda 3(üç) görnüşde-galyndyly, okislenen we krekingle bolýar. Nebit bitumynyň esasy düzüm bölegi: ýaglar, smolaly düzülenlerden, asfaltenler, karbonlar we karboidler. Bitumyň düzümindäki ýaglar 60% çenli bolup biler, ýaglaryň dykzylygy birden az bolan ýagdaýda bitumyň süýgeşiklik ýagdaýyny gowulandyryýar.

Senagat önümçiligindealynýan nebit bitumy markalara bölünýär. Bölmeleklik nenetrasiýa baglylykda ýerine ýetirilýär,

ýagny standart enjamyň iňňesiniň bituma çümmeklik derejesi bilen kesgitlenýär.

Nebit bitumyň şepbeşikligini penetrometr enjamy bilen anyklaýarys.

Şepbeşiklik gradusda görkezilýär, ýagny  $1^0$  iňňäniň bituma 0,1mm çümmekligine laýyk diýip kabul edýäris

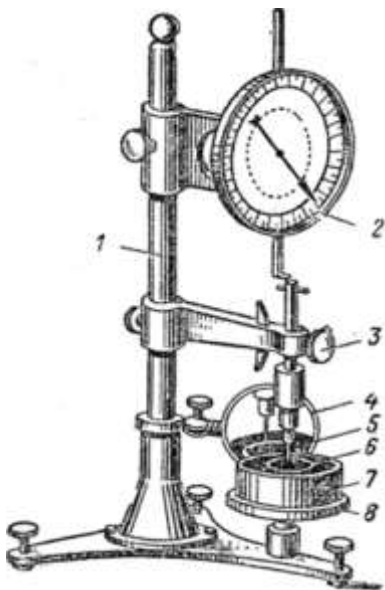
Penetrometriň polat iňňesiniň uzynlygy 50,8mm  $d=1-1,02$ mm, iňňäniň uýy küteldilen bolmaly, ýagny  $d=0,14-0,16$ mm.

Önümden düzüminden suwy aýrylan bitumy gyzdyryp ergin ýagdaýyna getirýäris we ony gowy garyp düzümindäki howanyň doly aýrymagyny gazanmaly.

Soňra ergin bitumy metal çanajyga guýmaly beýikligi 30mm az bolmadyk ýagdaýda we ony  $18-20^0$ c temperaturada 1 sagat dowamynda saklaýarys, bu ýagdaýda ony tozondan goramaly.

temperaturanyň ýumşatmasy we ulalmaklyk derejesi bilen kesgitlenýär.

## 10.2 Gurluşyk bitumuň hasiýetleri



### 25-nji surat. Penotrometr.

(Bitumuň sepleşikligini anyklamaklyk üçin enjam)

1.Metal diregi (ştativ); 2.Barlagyň bahasyny görkeziji ( $360^0$  bölegli); 3.Birleşme reýkasy; 4.Berkitme knopkasy; 5.Direge şarnir ýagdaýda berkidilen aýna; 6.Massasyna erkin gaçýan iňňeli steržen we umumy massasy  $100 \pm 0.01$ gr. bolan ýük; 7.Silindr görnüşli metal çanajygy ( $h= 35$  mm  $d=55$  mm); 8.Kristalizator göwrümi 0,3 l az bolmadyk,  $h=45-50$  mm; 9. Aýlanýan predmet stoly.

Bitumly metal çanajygy suwly gaba salyp, suwyň temperaturasy  $25^0\text{C}$  çenli, barlaga çenli ýene-de bir sagat saklamaly.

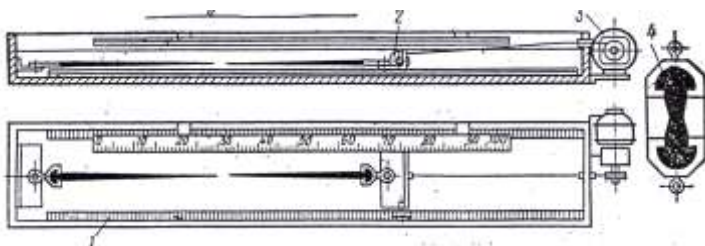
Polat iňňäniň bituma çümmekligini 3 gezek gaýtalap barlaýarys we onuň ortaça bahasyny kabul edip alýarys.

İňňäniň bituma mümmeçligi, gradusda 150-200; 75-150; 25-75; 25 çenli

Tapawudy, gradusda 10 5 3 1

Eger-de berilen tapawutlar ýokarda görkezilenden uly bolsa onda barlagy gaýtalamaly.

Her bir barlagdan soň iňňäniň ujyna benzin çalyyp we soňra gury süpürmeli.



**26-njy surat.** *Duktilometr (Bitumyň süýnmeklik bahasyny anyklamak.).*

*1. Gurçuk görnüşli wint; 2. Winte berkidilen 2 sany süýşýän salazka; 3. Salazkany süýşüriji (el güýji bilen mahowik ) ýada elektrodwigatel; 4. Latundan gurnama galyp.*

Ýokarda bellenip görkezilenler ýörite ýüzi sinklenen metal bilen ýapylan açaç ýeşikde ýerleşdirilen ýeşikde ölçeg şkalasy bar.

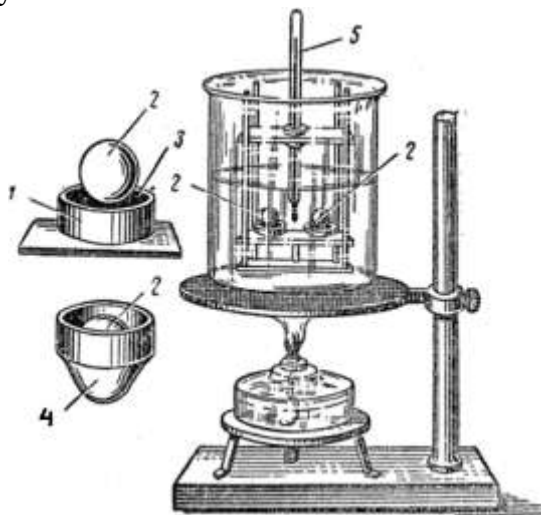
Bitumyň süýnmekligi 25<sup>0</sup>c temperaturada, dartylmak tizligi 5sm/min ýagdaýda çekilip üzülmegi bilen häsiýetlendirilýär. Ölçeg tizligi sm.

Barlag üçin alynan bitumy gyzdryp ergin ýagdaýyna getirmeli we gurnama watun galyba guýýarys. Galybyň ýüzine öňünden 1:3 düzümlü (talk:gliserin) garyndy bilen ýaglaýarys.

Bitumly galyby 18-200c temperaturada 30 min dowamynda sowadýarys.

Soňra bitumly galyby öňünden içine suw guýulan ýeşiğe ýerleşdirýäris, suwyň temperaturasy 250c. Suw barlag bitumyndan 25 mm ýokarda bolmaly.

Bitumy 5sm/min tizlikde çekýäris we onuň üzilen wagtyňy şkalada sm tizliginde ölçeyäris. Bu hem bitumyň (3 barlagdan ortaça bahasy) çekilip süýnmeklik bahasy diýip kabul edilýär.



### **27-nji surat. “Halka we şar” enjamy.**

*(Bitumuň ýumşamaklyk temperaturasyny anyklamaklyk üçin enjam).*

1. Latundan halka (içki  $d=15,88$  mm  $h=6,25$  mm  $t=2,38$  mm);  
 2. Bitum (ergin ýagdaýyna getirilip we 15 minut dowamynda garylýar.); 3. Metall şary ( $d=9,5$  mm); 4. Termometr; 5. 3 sany beýikligine berkidilen metal plastinasy; 6. Sowadylan dissinirlenen suw bilen dolandyrylýan stakan.

Bitumyň ýumşaklyk temperaturasyny “Halka we şar” enjamynda anyklaýarys.

Latun halkany ortaky metal plastinasynyň üstünde goýýarys we içini 1:3 düzümlü (talk: gliserin) garyndysyny

çalýarys. Soňra halkanyň içini eredilen bitum bilen doldurýarys.

Bitum sowandan soňra gyzdyrylan pyçak bilen onuň ýüzüni tekiz kesip aýyrýarys. Halkaly enjamy dissilizlenen suw bilen doldurylan stakana salýarys, suwyň temperaturasy  $5^{\circ}\text{C}$  bolmaly.

15 min geçenden soňra enjamy stakandan çykaryp bitumyň üstüne polat şaryny goýýarys, onuň  $d=0,5\text{mm}$ , massasy 3,45-3,55gr. Soňra enjamy ýene-de stakana ýerleşdirýäris. Enjamly stakany asbest torunyň üstüne goýup gyzdyryp başlaýarys, temperaturany galdyrmak  $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ .

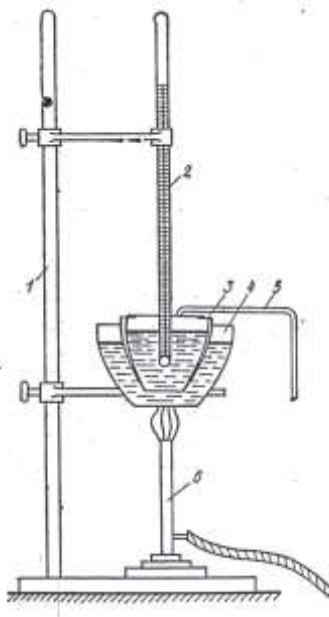
Gyzdyrylanda ýumşamak bilen bitum polat şarynyň agramyndan aşakda ýerleşen metal plastinasyna degen ýagdaýyndaky temperatura bitumyň ýumşamaklyk temperaturasy diýip kabul edýäris.

Eger-de “Halka we şar” usuly bilen bitumyň ýumşamaklyk temperaturasy  $700^{\circ}\text{C}$  bolsa ony aşakdaky ýaly belleýäris “70 HweŞ”

Bitumyň ýumşamaklyk temperaturasy  $800^{\circ}\text{C}$  ýokary bolan ýagdaýda stakana suwyň ýerine gliserin guýmaly we barlagy gaýtalamaly.

Barlag 2 gezek ýerine ýetirip ondan ortaça bahasy kabul edilýär.





**28-nji surat.** *Bitumyň ýalynlama temperaturasyny barlamak.*

*1. Berkitme ştatiwi; 2. Termometr; 3. Polat çanagy ( $d=64\text{mm}$ ,  $h=47$ ,  $t=1\text{mm}$ ); 4. Içi çägeli polat çanagy; 5. Ot geçiriji gurnama; 6. Gazly ýanyjy.*

Daşky çanakdaky çäge 12mm ýokarky bellikden aşakda bolmaly, çanaklaryň arasyndaky çägäniň galyňlygy 5-8mm.

Garaşylýan ýalynlamam temperaturaly, ýagny  $210^{\circ}\text{C}$  çenli eredilen bitumy içki çanagyň içine guýýarys ýokarky bellikden 12mm aşakda bolar ýaly.

Gazly ýanyjy (gorelka) bilen daşky çägeli çanagy gyzdyryp başlaýarys. Barlagyň başynda temperatura  $10^{\circ}\text{C/min}$ , garaşylýan ýalynlama temperaturasyna  $40^{\circ}\text{C}$  galanda gyzdymak temperaturasyny  $4^{\circ}\text{C/min}$  çenli peseldýäris.

Bitumyň ýalynlama temperaturasy 10<sup>0</sup>c galanda ot geçirijini bitumly çanagyň gyrasyna 10-14mm ýagdaýda bitumyň üstünden geçirýäris, ýalynyň uýy takmynan 4mm bolmaly.

Bitumyň ýüzünde gök ýalyn dörän wagtyny onuň ýalynlama, ýalyn dörän temperaturasyny bolsa **ýalynlama temperaturasy** diýip kabul edýäris.

Bitumyň ýalynlama temperaturasyny tehnologiýa iş režiminiň howpsuz ýerine ýetirilmegi üçin anyklaýarys.

*Nebit bitumynyň fiziki – mehaniki häsiýetleri*

*17-nji tablisa*

Bitumyň markasy	Iňňäniň bitum gatlagyna çümmek 25 <sup>0</sup> C, 0,1mm	Bitumyň süýnmekligi 25 <sup>0</sup> C, sm, az däl	Temperatura	
			Ýumşamaklyk <sup>0</sup> C, az däl	Ýalynlama, <sup>0</sup> C, az däl
Gurluşyk bitumy				
БН-50/50	41-60	40	50	220
БН-70/30	21-40	3	70	230
БН-90/10	5-20	1	90	240
Jaýyň üstüni basyrmak üçin bitum (üçek)				
БНК-45/180	140-220	Norma ýok	40-50	240
БНК-90/40	35-45	Norma ýok	85-95	240
БНК-90/30	25-35	Norma ýok	85-95	240
Ýol basyrgysy üçin bitum				
БНД-200/300	201-300	-	35	200
БНД-130/200	130-200	65	39	220
БНД-90/130	91-130	60	43	220
БНД-60/90	81-90	50	47	220
БНД-40/60	40-60	40	51	220

## 11. Ýylylyk izolirleýji materiallar we önümler

### 11.1 Ýylylyk izolirleýji materiallaryň we önümleriniň toparlary

a). Ulanylýan çig malyň düzümine baglylykda-organiki däl (mineral pamygy, çişirilen perlit) we organiki (penoplastlar) bolýar.

Organiki we organiki däl materiallaryň garyndysyndan düzülen, ýöne ondaky organiki däl materiallar massasy boýunça 50% ýokary bolsa, onda ony organiki däl materiallar toparyna degişli diýip kabul edýäris (mineral we aýna pamygy esasynda önümler, çişirilen perlit we beýleki).

b). Düzümi (strukturasy) boýunça Ýylylyk izolirleýji materiallar bölünýär.

Süýümli-mineral we aýna pamykly

Boşlukly- penoplastlar, aýna köpürjikli, beton köpürjikli

Däneli- çişirilen pezlit, wezmikulit, asbozurit we beýleki.

w). Görnüşi boýunça- dykyz däl (mineral we aýna pamygy, çişirilen perlit, wermikulit); ýasy (plita, düşek, bloklar, kerpiç we beýlekiler) görnüşli (silindr, ýarym silindr) we ýüplik.

g). Düzümindäki baglaşdyryjy madda boýunça.

- düzüminde baglaşdyryjy bolan materiallar we önümler (mineral pamykly we aýna pamykly sintetiki baglaşdyryjy önümler, perlitli önümler we beýlekiler).

- Düzüminde baglaşdyryjy bolmadyk önümler (dikilen moneral pamykly düşek, çişirilen perlit, wermikulit).

d). Ýanyjylygy boýunça- ýanmaýan, kynlyk bilen ýanýan we ýanýan materiallar.

e). Dykyzlygy boýunça- ýylylyk izolirleýji materiallar (kg/m<sup>3</sup>) markalara bölünýär 15, 25, 35, 50, 75, 140, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 350, 450 we 500.

Senagat enjamlaryny we turba ulgamlaryny ýylylykdan izolirmek üçin 400kg/m<sup>3</sup> ýokary markalary ulanmak, şeýle hem 500 kg/m<sup>3</sup> ýokary markaly ýylylyk izolirleýji materiallary ulanmak üçin olar tehniki-ykdysady tarapdan anyklanylmalýdyr.

Minus (-) temperaturaly obýektleri izolirmek üçin dykzlygy 200 kg/m<sup>3</sup> we ýylylyk geçirijiligi 0,06BT/ (m. c) ýokary bolmadyk materiallary ulanmak bolýar.

Ýylylyk izolirleýji materiallar şeýle hem ýylylyk geçirijiligi (BT/ (m. c):

- pes ýylylyk geçirijilikli - 0,06 (BT/ (m. c) çenli

- orta ýylylyk geçirijilikli - 0,06-0,115

- ýokary ýylylyk geçirijilikli – 0,115...0,175

25<sup>0</sup>C ortaça temperaturada.

Materialyň ýylylyk geçirijiligi ýylylyk izolirleýjiniň galyňlygyna baglydyr. Şol bir derejeli ýylylyk izolirmek üçin gurluşyk materiallaryň galyňlygy (mm) aşakdaky ýaly bolmalydyr:

Penopoliuretan – 25, penopolistirol-40,

Mineral pamygy-45, tebigy probka-50

Agyr süýümlü plita – 65, agaç- 140,

Ýeňil beton bloklar – 380, keramiki kerpiç – 860

## **11.2 Ýylylyk izolirleýji materiallaryň we önümleriniň häsiýetleri**

a. *Öýjüklik*- materialyň göwrüminde howanyň (garyň) % düzümi bilen häsiýetlendirilýän.

Öýjükligi materialyň düzümindäki hemme boşluklary materialyň göwrümine bolan gatnaşyk bilen anyklanýar.

Öýjüklik- materialyň ýylylyk izolirlemegiň hiline, Ý. I. mümkinçiligine, dykzlyk, berklik, çyg çekijilik ýaly häsiýetlerine esasy görkezijidir. Hemme açyk we ýapyk öýjükligiň jemine materialyň hakyky öýjükligi diýip aýdylýar.

*Ýylylyk izolirleýji materiallaryň öýjükligi.*

*18-nji tablisa*

Atlary	Öýjükligi, %		
	Hakyky (umumy)	Açyk görünýän	ýapyk
Boşlukly strukturaly			
Boşlukly beton	85...90	40...50	40...45
Köpürjikli aýna	85...90	2...5	83...85
Penoplastlar	92...98	+...47	45...0,7
Süýümli strukturaly			
Mineral pamykly materiallar	85...92	85...92	0
Däneli strukturaly			
Perlitli materiallar	85...88	60...65	23...25

Materialyň düzümindäki öýjükleriň möçberleri, görnüşleri we ýerleşşi Ý. I. M. häsiýetine uly täsir edýändir.

Dürli Ý. I. M. öýjükleriň möçberi uly aralykda üýtgäp biler, ýöne ol 3...5mm uly bolmaýar.

b. *Dykyzlyk*- dykyzlyk bu ( $\text{kg/m}^2$ ,  $\text{g/sm}^2$ ) tebigy ýagdaýdaky materialyň (önümiň) massasynyň (öýjükler we

boşluklar bilen) materialyň umumy göwrümüne  $V(m^3, \text{sm}^3)$  bolan gatnaşygydyr.

$$P=m/v \text{ (kg/m}^2, \text{ g/sm}^2\text{)}$$

Tebigy çyglylygy bolan materialyň dykzlygy aşakdaky formula boýunça.

$$P=m_6/V(1+0,01 W)$$

Bu ýerde:

$m_6$  – tebigy çyglylykly materialyň massasy, kg

W- onuň çyglylygy, %

ç. *Çyglylyk*- ýylylyk izolirleýji materiallaryň esasy häsiýetleriniň biri hem oňa suwuň täsiridir.

Çyg çeken Ý. I. M ýylylyk geçirijiligi has peselýär, şeýlelikde onuň ýylylyk goraýjylyk häsiýeti hem erbetleşýär.

Absalýut çyglylyk

$$W_{\text{abs}}= (m-m_1)/m_1 \cdot 100$$

Otnositel çyglylyk

$$W_{\text{otn}}= (m-m_1)/ m \cdot 100$$

Bu ýerde: m - materialyň çyg ýagdaýdaky massasy, g

$m_1$  – hemişelik massa çenli guradylan materialyň massasy.

Absalýut we otnositel çyglylyklaryň öz arasynda aşakdaky baglanşyk bolýar.

$$W_{\text{abs}}= 100W_{\text{otn}}/ (100-W_{\text{otn}});$$

$$W_{\text{otn}}= 100 W_{\text{abs}}/ (100+W_{\text{abs}});$$

d. *Berklik* – berklik bu materialyň daşky güýç (ýük) täsirine bolup biljek garşylygydyr. (materialda deformasiýa we içki napreženiýe ýüze çykmaklyk).

Ý. I. M. öýjükli strukturasy bolansoň olaryň uly bolmadyk mehaniki berkligi bolýar.

(0,05...0,2 den 1...2 МПа çenli)

Perlitobetonyň berkligi 5,0 МПа çenli bolýar.

Gysylmada we epilmekde materialyň çäkli berkligi aşakdaky formula boýunça anyklanýar

$$R_{\text{gys}}=F/S$$

Bu ýerde F- weýran ediji ýük, H.

S- materialyň kese-kesiginiň meýdany , sm<sup>2</sup>

$$R_{epil}=3 Fl/(2bh^2)$$

*l* - daýanç aralygy, sm

*h, b* – möçberleri, sm

e. *Ýylylyk geçirijiligi* - Ýylylyk izolirlemegiň esasy maksady bu jaýy, senagat ýylylyk enjamyny, sowadyjy kameralary we truboprowdlary daşky sreda ýylylyk geçirmekligi goramakdyr.

Ý. I. M ýokary ýylylyk goramak häsiýeti materialyň düzümindäki howa bilen doldurylan öýjükler bilen düşündirilýär.

Öýjükleriň içindäki hereketsiz howanyň ýylylyk geçirijiligi örän azdyr we 25<sup>0</sup>c temperaturada 0,026 BT/ (m.<sup>0</sup> c)

*Temperatura baglylykda materiallaryň ýylylyk geçirijiligi*

*19-njy tablisa*

Material	Dykyzlygy kg/m <sup>3</sup>	Ýylylyk geçirijiligi, BT/ (m.0 c) temperat, 0 c				
		-150	-100	-50	0	25
Mineral pamygy	100	0,016	0,023	0,03	0,037	0,04
	200	0,021	0,028	0,035	0,04	0,044
Çişirilen perlit	70	0,019	0,027	0,035	0,04	0,044
Panelli penoplast ФПИ-1	50	0,017	0,024	0,031	0,038	0, 042
Polistirollý penoplast	25	0,014	0,021	0,027	0,034	0,037

*Temperatura durnuklylyk:* Bu materialyň fiziki häsiýetlerini (strukturasyny, berklik, dyklylyk, görnüşini we beýlek) temperatura täsirinden strukturasynyň az üýtgemegini saklamakdyr.

Ý. I. M. temperatura durnuklylygy rugsat edilýän in uly temperaturada ulanylyp bolunjagy bilen anyklanýar, °C;

Mineral

pamygy.....	500-800
Dürli birikdirijili mineral pamygy.....	60-450
Aýna süýümlü pamygy.....	180-450
Lignoperlit.....	200
Öýjükli (boşlukly) beton, köpürjikli aýna.....	400-700
Fosfogenli perlit (suwuk aýnada).....	600
Asbesto düzümlü.....	600
Keramiki perlitli.....	850
Çişirilen perlit.....	875
Gyzgyna durnukly perlitobeton.....	500-1000
Çişirilen wezmukulit.....	1100
Diatomitli.....	800
Penoplastlar.....	70-150
Keramiki süýümlü.....	1100-1300

### **11.3 Ýylylyk izolirleýji materiallaryň we önümleriniň ulanylyan ýerleri**

Ulanylyan çig malyň görnüşine baglylykda Ýylylyk izolirleýji materiallary 2 topara bölünýär:

- organiki däl (mineral pamygy, çişirilen perlit)
- organiki (penoplastlar).

Mineral pamygy ýylylyk – ses izolirleýji we sesi özüne çekiji önümleri, şeýle hem gurluşykda we senagatda temperaturasy 700°C ýokary bolmadyk üstleri izolirlemek üçin ulanyljak önümleri öndürmekde ulanylyar.



Dürli ýylylyk izolirmek üçin ulanylýan mineral pamykly önümlerden giňden ýaýranlary.

- sintetiki birleşdirijili mineral pamygyndan ýylylyk izolirleýji plitalar- gurluşyk gurluşlary, senagat enjamlary we izolirmek üsti –  $60...+400^{\circ}\text{C}$  temperaturasy bolan truboprowodlarda (ulgamlarda);

- sintetiki birleşdirijili ýokary gatylykly mineral pamykly plitalar- gurluşyk gurluşlary, şol sanda diwar panelleri, plita basyrgylary;

- bitumly birleşdirijili mineral pamygyndan ýylylyk izolirleýji plitalar – gurluşyk gurluşlary, tehnologiki enjamlary we truba ulgamlary, izolirmek üstlerde –  $100...+60^{\circ}\text{C}$  temperaturaly senagat sowadyjylarda;

- mineral pamygyndan wertikal – gatlakly ýylylyk izolirleýji düşekler – diametri 108mm ýokary bolan truba ulgamlary we izolirmek üstleri –  $120...+300^{\circ}\text{C}$  temperaturaly apparatlary izolirmek üçin.

- mineral pamykly dikilen düşekler – izolirmek üstlerinde –  $180...+600^{\circ}\text{C}$  temperatura bolan senagat enjamlarda we truba ulgamlarynda.

Mineral pamygynyň we ondan öndürilýän önümleriň önümçiligi aşakdaky esasy tehnologiki iş operasiýalaryndan durýar:

- çig mallar materiallary taýýarlamak;

- çig mal garyndysyny (şihany) düzmeklik;

- çig mal garyndysyny ergin ýagdaýyna geçirmek;

- ergini süým ýagdaýyna geçirmeklik;

- mineral pamygy süýmleriň çökmekligi we önümi galyplamaklyk.

- birleşdirijini gazmaklyk;

- önümi ýylylyk bilen bejermeklik;

- uzynlygyna we keseligine önümi berilen möçberlerde kesmeklik;

Plastmas esasy ýylylyk izolirleýji materiallary dürli polimer materiallaryndan taýýarlanýar.

Olardan gurluşykda we senagatda giňden ulanylýany penoplastlardyr, olara başgaça gaz bilen doldurylan plastmaslar diýip hem aýdylýar.

Penoplastlary truba ulgamlaryny we senagat enjamlaryny izolirmekde ulanmak bilen ýylylyk ýitgisini 10...15% peseldip bolýar, zähmet önümçiligini 2 esse ýokarlandyrmak we gurnama işlerinde sanitar ýagdaýy gowulandyrmak bolýar.

## **11.4 Organiki ýylylyk izolirleýji materiallar**

Ulanylýan çig malyň görnüşine baglylykda ýylylyk izolirleýji materiallar bölünýär.

- organiki däl (mineral pamygy, çişirilen perlit)
- organiki (penoplastlar).

Plastmas esasynda ýylylyk izolirleýji materiallar dürli polimerlerden taýýarlanýar. Gurluşykda we senagatda ýylylyk izolirmek üçin giňden ulanylýany – penoplastlardyr (polistirolly, poliuretanly, fenoloformaldegidli we polihlorwinilli polimerler esasynda).

Penoplastlar ýokary hilli ýylylyk izolirleýji we gowy berklikli häsiýetleri bilen bellenýär.

Penoplastlar gaz bilen doldurylan plastmaslar diýip atlandyrylýar.

Penoplastlaryň polimer düzümine bagly häsiýetleri giň aralykda bolup biler.

- dykzlygy 10...150 kg/m<sup>3</sup>;
- ýylylyk geçirijiligi (20+5)<sup>0</sup>c temperaturada 0,023...0,052 BT/(m.0c)
- berkligi 0,05...4,0 МПа
- göwrümi boýunça suw çekijiligi 2...70%

Penoplastlar ýanyjylygy boýunça kynlyk bilen ýanýan (fenoloformaldegidli) we ýanýan kategoriýalara degişlidir.

Penoplastlar truboprowodlary we enjamlary izolirmek üçin giňden ulanylýar, ýylatmak üçin gurluşyk aralyk ýapyjy konstruksiýalary şeýle hem sowadyjy tehnikalarda.

Penoplastlary ulanmaklyk temperature, düzümindäki smolanyň görnüşine görä giň temperature aralykda-180...+150<sup>0</sup>c bolup biler. Penoplastlary truboprowodlary we enjamlary izolirlemekde ulanmak bilen ýylylyk ýitgisini 10...15% peseldip bolýar, zähmet önümçiligini 2 esse ýokarlandyrmak we gurnama işlerinde sanitary ýagdaýy gowulandyrmak bolýar.

**Polistirol penoplasty** (ГОСТ 15588-86)-bu galyplanan plita materialydyr, ol polistirol däneleriň öz aralarynda ýelmeşmegi bilen durýan materialdyr. Polistirol bäljekleri monjuga meňzeş bolanlygy sebäpli oňa **monjukly polistirol** diýip hem atlandyrylýar.

Polistirol penoplastyndan plita, şeýle hem ýarym silindr taýýarlaýarlar.

Plita iki görnüşde goýberilýär:

ПСБ- antipiren goşundysy bilen

ПСБ – antipiren goşundysyz

Antipiren goşundyly şeýle hem ýarym silindrlr goýberilýär.

Polistirol plitasynyň möçberleri (mm);

- uzynlygy 900...2000, 50mm aralyk bilen

- ini 500...1200, 50mm aralyk bilen

- galyňlygy (beýikligi) – 25,33, 50, we 100 ýarym silindrleriň möçberleri (mm);

- uzynlygy- 1000;

- galyňlygy – 50...90

- içki diametri – 16..426

Dykyzlygy boýunça aşakdaky markalara bölünýär 15, 25, 35 we 50 (20-nji tablisa)

*Polistirol penoplast plita we ýarym silindrleriň häsiýetnamalary*  
*20-nji tablisa*

Görkezmeler	Markalary							
	15	25	35	50	15	25	35	5 0
	Hil kategoriýasy							
	ýokary				birinji			
Çäkli berkligi, MPa, az däl ýagdaýda								
- gysylanda 10% çyzykly deformasiýada	0,05	0,10	0,16	0,2	0,04	0,08	0,14	0,16
- epilende	0,07	0,18	0,25	0,35	0,06	0,16	0,20	0,30
Suw çekijiligi 24 sagatda, % göwrümi boýunça, ýokary däl	3	2	2	2	4	4	2	2
Ýylylyk geçirijiligi (25+5) <sup>0</sup> C temperaturada BT/ (M <sup>0</sup> C), ýokary däl	0,042	0,039	0,037	0,04	0,043	0,041	0,038	0,041

*Önümçiligi:* Polistiroldan önümleriň öndürmeklik şeýle häsiýetlendirilýär:

BO<sup>0</sup>c temperaturadan ýokary gyzdyrylanda polistirol aýna görnüşinden maýşgak ýagdaýa geçýär, izopentan bolsa – gaz ýagdaýa, düzümine girýän polistirola, - 280c temperaturadan ýokarda suwuk ýagdaýdan gaz ýagdaýyna geçýär.

Gazyň basyşyndan ýumşan polistirol däneleri (granulalary) göwrümi boýunça 10...20 esse ulalýar. Däneleriň möçberi boýunça ulalmak derejesi ýylatmak temperaturasyna baglydyr we iň uly möçberini 95...100<sup>0</sup>c temperaturada bolýar. Ýyladyjy bolup gyzgyn suw, bug ýa-da gyzdyrylan howa ulanylýar.

Penopolistirolyň önümçilik tehnologiýasy 2 (iki) esasy bölekden durýar: başdaky (предварительное) köpürjikletme, material özüniň däneli dökülme ýagdaýyny alandan soňra, ony galypda soňky köpürjikletme, bu ýagdaýda däneler öz arasynda ýelmeşip berilen formany alýar.

Önümçilik tehnologiýasy arasy kesilme we üznüksiz galyplama usuly bilen ýerine ýetirilýär. Çig mal – köpürjiklenen polistirol suspenziýasy haltada ýa-da kontenerlerde çig mallar ambaryna getirilýär, ol ýerde çig mal +10<sup>0</sup>c temperaturadan pes bolmadyk ýagdaýda saklanýar. Tigirli ulagyň kömegi bilen polistirol harajat bunkerine, soňra köpürjikletme ýagdaýynyň oň ýanyna düşýär.

Önümçilik tehnologiýasy bug bilen şnekli ýa-da barabanly üznüksiz işleýän apparatlarda ýerine ýetirilýär.

Şnek apparaty (surat 1) dykyz görnüşli (wintowoy) konweýeriň korpusyna bir wagtda polistirol suspenziýasy we 0,+MII<sub>2</sub> basyşly bug berilýär gyzgyn bug polistiroly 95...102<sup>0</sup>c temperatura çenli gyzdyrýar. Köpürjikleme wagty +...2 min. Şnek apparatynyň önüçiligi, polistirolyň häsiýetine baglylykda, 2,5 m3/sag çenli bolýar.

Şeýle ýagdaýda polistirol däneleri wertikal baraban apparatynda hem köpürjiklendirilýär. Barabanyň içinde garyjy gollar bolup, olaryň aýlanma aralygy 60 min-1. Barabanyň düýbi gyzgyn bug bilen gyzdyrylýar. Polistirol däneleri bir wagtda

gyzgyn bug bilen baraban apparatynyň işçi göwrüminiň aşakgy bölegine düşýär. Apparatda temperatura 92...100<sup>0</sup>c.

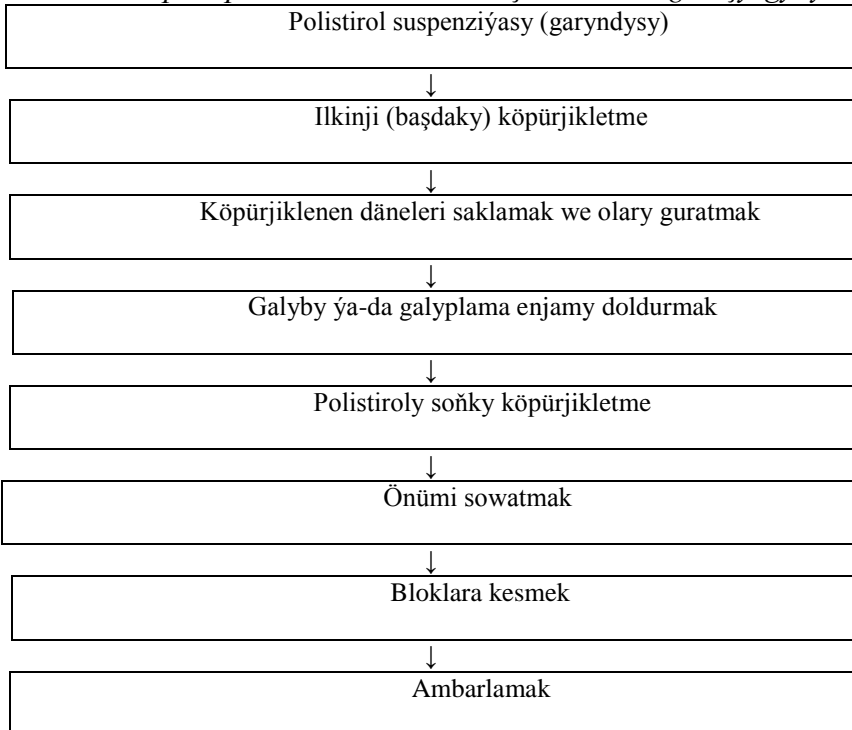
Ilkinji köpürjiklemeden soňra polistirolo däneleri 16 sag az bolmadyk wagtda saklanyp sowadylýar we daşky sredanyň basyşy bilen deňledilýär.

Polistirolo soňky köpürjikletme alýuminiý ýa-da poslamaýan polat stasionar galyplarda ýerine ýetirilýär. Galyplara ýörite deşikden bug berilýär.

Galyplar süýşýän hem bolup bilerler.

Soňky köpürjikletme 1...2 min dowamynda geçýär, soňra önüm 10min sowadylýar. Polistirolo galypda ýa-da üznüksiz liniýada köpürjikletmeden başgada, polistirolo gurluşyk konstruksiýalaryň içinde köpürjikletme (diwar ýa-da jaýy basyrma panellerde) usuly hem ulanylýar.

*Polistirolo penoplast önümleriniň önüçilik tehnologiýa çyzgysy*



*Penopolistirol önümçiliginde barlag işleri*

*21-nji tablisa*

<b>Görkezmeler</b>	<b>Normasy</b>	<b>Barlag operasiýalaryň aralygy</b>
<i>Deslapky köpürjikletme</i>		
Temperatura, °C - köpürjikletme zonasynda - galybyň düýbiniň ýüzinde - guratmak üçin howa Däneleriň dökülme dykzlygy, kg/m <sup>3</sup>	92...100 85...90 40 10...30	Hemişelik
<i>Ilkinji köpürjiklenen däneleri saklamaklyk</i>		
saklamaklyk wagty, sag	16	
Saklamaklyk temperaturasy, ° C	25...30	Hemişelik
<i>Galyplamak</i>		
Wagty: - bugy girizmeklik, s - blogy galypdä gaýnatmak, min - sowatmaklyk, min	40...50 4 çenli 45...55	Hemişelik
Gaýnatmaklyk wagtynda bugyň basyşy, МПа.	0,5...0,6	Hemişelik
Sowatmaklyk üçin berilýän howanyň temperaturasy, ° C	18..25	Hemişelik
<i>Kesmekden ön blogy saklamaklyk</i>		
Wagty, sut	2	Hemişelik
Howanyň temperaturasy, ° c	20	Hemişelik
<i>Taýýar önüm</i>		
Dykzlygy, kg/m <sup>3</sup>	10...30	Her bölegi (partiýasy)
100% gysylanda berkligi,	0,05...0,2	

## 11.5 Penopoliuteran

*Umumy maglumatlar:* Penopoliuteranly penoplast  
(penopoliuretan)

- has peýdaly ýylylyk izolirleýji materialdyr.

Çig maly köpürjikletmek üçin aňsat (ýeňil) gaýnaýan suwuklyklar ýagny, freonlar, reaksiýa geçende uly mukdarda ýylylyk ýüze çykýar, ol bolsa polimer massasyny gaýnatýar we köpürjikletýär.

Penopoliuteranyň ýanyjylygyny peseltmek üçin garyndynyň düzümine oda durnukly goşundylar goşýarlar, mysal üçin fosfor düzümlü. Maýşgaklyk modulyna baglylykda penopoliuteran maýşgak (ýumşak), ýarym gaty we gaty bolup biler.

Gurluşykda esasan gaty penopoliuretan ulanylýar, aralyk ýapyjy konstruksiýalarda, pes temperaturaly enjamlarda, truboprowodlarda, we rezerwuarlarda, ýylylyk ulgamlarynda, hereketdäki (göçme) desgalaryň önümçiliginde.

Gaty penopoliuretanlar öndüriliş usulyna baglylykda: guýma we ýüzine tozanlandyrmak bilen bölünýär. Penopoliuretany ýüzine tozadyp ýapmaklyk, esasan, izolirleme meýdany uly bolanda we kiçi gýşarmaly ýüzlerde, rezerwuarlar, hranilişeler we beýlekiler, bu ýagdaýda ýylylyk izolirleýji işleri pürkijileri ulanmak bilen ýerinde geçirilýär.

Senagatda blok görnüşli gaty penopoliuretan, plita, ýarym silindr we silindrlar goýberilýär. Şeýle hem alýuminiý ýa-da sinklenen polat ýüzli penopoliuretan panelleri hem taýýarlanýar.

*Önümçiligi:* Penopoliuretanyň önümçilik prosesi aşakdakylardan durýar: çig maly taýýarlamak we gazmak, garyndyny galyba guýmak, köpürjikletme we gatatmak.

Penopoliuretanyň önümçilik aýratynlygy, beýleki galyplanýan önümlerden-bu garyndynyň köpürjiklemegi we gatamagy



ýylatmazdan otag temperaturasynda ýa-da uly bolmadyk 40...50<sup>0</sup>c temperatura çenli gyzdyrylanda geçýänligi.

Plita görnüşli ýa-da göwrümli önümler (ýarym silindr, silindr) stasionar we üznüksiz liniýalarda taýýarlanýar.

Ölçenen komponentler 20...250c çenli gyzdyrylyp ölçeme nasos arkaly guýygy masina berilýär.

Köpürjikletme prosesiniň esasy tehnologiýa görkezmeleri-köpürjikletmegiň başlangyç wagty dürli düzümi guýujylar üçin 10-dan 70 çenli c we köpürjigi galdyrmak wagty 75-den 240 çenli c. Ö mm galypdan sowadylandan 58-ň, önümiň göwrümüne baglylykda 15...30min çykarylýar.

Turba ulgamlaryny guýma ýylylyk izolirlemek senagat önümçiliginde stend tehnologiýasy bilen ýerine ýetirilýär.

*Gaty penopoliuretanyň häsiýetnamalary*

*22-nji tablisa*

Görkezmeler	Guýma				Ýerini ýapmak		
	ППУ-3с	ППУ-317	ППУ-301	Изолан-5М	ППУ-3Н	ППУ-308Н	ЭТН
Dykyzlygy, kg/m <sup>3</sup>	50...70	40...60	35..40	40...70	50...80	40...60	35...60
Çäkli berkligi, МПа gysylanda	0,3...0,4	0,2	0,15...0,2	0,2	0,2	0,2...0,35	0,2
Opilende	0,4..0,5	0,3	0,25...0,3	0,25	0,5	0,35..0,4	0,3
24 sag suw çekijiligi, % göwrümi boýunça	1...2	1,5...2	0,25...0,3	0,25	0,5	035,..0,4	0,3
Orta temperaturada ýylylyk geçirijiligi (25+5) <sup>0</sup> c BT/ (m <sup>0</sup> c)	0,042	0,029	0,028	0,035	0,042	0,04	0,025
Ýanyjylygy	Kyn-lykda od ýalyn duçar	ýanýan	Kynlyk bilen od-ýalyn duçar	Kyn ýanýan	-	-	-
Ulanmak temperaturasy	-180..+60	-180..+70	-180..+130	-180..+170	-180..+70	-180..+120	-180..+160

*Penopoliuretan önümleriniň önümçiliginde barlag işleri*  
*23-nji tablisa*

<b>Görkezmeler</b>	<b>Norma boýunça</b>	<b>Barlag işleriň aralygy</b>
Temperatura, $^{\circ}\text{C}$ - otagyň içinde - poliola we poliizosianat göwürümde saklananda - galyp gyzdýrylanda - galyp sowadylanda	 $20-^{+5} 3$ $20-^{+5} 3$ $40...50$ $30$	 Smena dowamynda 2 gezekden köp däl  Her bir silindr
Önümi galypda saklamak wagty, min - galyňlygy 50 mm	$15...20$	Her bir

### **11.6 Izolýasiýa örtgüleri we olara bolan talaplar**

Mälim bolşy ýaly binalaryň we desgalaryň ygtybarlylygy we berkligi ulanylýan materiallaryň häsiýetine we gurluşyk işleriniň ýerine ýetirilişiniň hiline baglydyr. Şunda binalar esasan daşarky şertleriň täsir etmegi bilen ýa aşakdan (fundamentden) ýa-da ýokardan (üçekden) ýumrulyp başlaýar. Şol ýagdaýlaryň ikisinde hem gidroizolýasiýa we üçeklik örtgüleri gorag serişdesi hökmünde ulanylýar. Şonuň üçin hem “Türkmenistany 2020-nji ýyla çenli ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň

strategiýasy” milli maksatnamasyndan ugur alyp işleýän gurluşykçylaryň gurluşygyň hilini ýokarlandyrmakda edýän tagallalary gidroizolýasiýa we üçeklik materiallaryny kämilleşdirmek, täze düýpli we tehnologiki tärleri döretmek bilen baglydyr.

Gurluşyk gurnamalaryny daşarky täsirlerden goramagyň bar bolan usullary hünärmenleriň bellemeklerine görä kämil däl, olaryň gulluk möhleti wagtlaýyndyr, mysal üçin binalaryň we desgalaryň ulanylmaly möhletiniň 100 ýyl we ondan hem köpdügiene garamazdan gidroizolýasiýa we üçeklik örtgüleriniň möhleti örän gysgadyr, ýagny ruberoidden bolan gidroizolýasiýa örtgüsiniň möhleti 10-15 ýyl, tekiz üçekligiň möhleti bolsa 4-6 ýyl. Bu ýagdaý howsala döredýän ýagdaý bolup durýar. Rubreoid rulon örtgüsi ulanylyp ýerine ýetirilen binalaryň deň ýary diýen ýaly tehniki talaplara jogap bermeýär diýsek ýalňyşmasak gerek. Binalaryň ýokarky gatларында ýaşaýan ýaşaýjylar ýaz we güýz aýlarynyň gelmegi bilen bedredir, legenlerini taýýarlap goýýarlar, aşaky gatlarda ýaşaýanlar bolsa ýerzeminlerdäki toprak suwlaryny aýyrmaklyga taýýarlanýarlar.

Häzirki wagtda Türkmenistanda ýerli çig maldan ygtybarly, ýokary netijeli gidroizolýasiýa materiallaryny öndürmek we şol materiallaryň gulluk möhletini binalaryň gulluk möhleti bilen ýakynlaşdyryp biljek netijeli çözgütleri çykarmak örän derwaýys bolup durýar. Ýeri gelende aýtsak, Türkmenistana daşary ýurtlardan getirilýän izolýasiýa materiallary gurluşykda gerek bolan möçberiň 90-95%-ni düzýär.

Daşarky täsirleriň ýaramaz bolan ýagdaýynda gurnamalaryň we materiallaryň berkligi hem-de çydamlylygy materialyň öýjükligine (geçirijiligine), gurşawyň temperaturasyna, önümleriň ölçeglerine, görnüşlerine we ş.m. baglydyr. Suw we kislotalaryň, aşgaryň we duzlaryň suwly erginleri gurluşyk önümlerine we gurnama elementlerine hasaplaýjy täsir edýär. Suwuň täsiri astynda asfalt we sement konglomeratlarynyň düzüjileriniň bir bölegi aşgarlanýar, bu bolsa

materialyň düzüminiň üýtgemegine, berkliginiň peselmegine we beýleki birnäçe ýaramaz ýagdaýlara getirýär.

Şonuň üçin hem ýerasty inžinerçilik desgalarynyň uzak wagta çydamlylygy we ygtybarlylygy baradaky mesele derwaýys meseleleriň biri bolup durýar. Bu esasan hem Türkmenistanyň seýsmiki etraplaryna degişlidir. Bu mesele ylmy taýdan esaslandyrylan hasplaryň çykarylmagyny we ýokary hilli izolýasiýa materiallarynyň ulanylmagyny talap edýär.

Soňky ýyllarda dünýä izolýasion tehnikasynnda täze materiallaryň we nebit bitumlaryna goşundy hökmünde polimerleri ulanmaklygyň esasynda netijeli çözümleriň çykarylmagy bilen baglanyşykly düýpli öwürlişikler bolup geçdi. Dünýä tejribesinde giňden ulanylýan polimer goşundylary kompozisiýanyň şepbeşik pastiklik häsiýetini artdyrmaga, temperatura we wibrasion täsirli deformasiýalary jaýryk atdyrmazdan kabul etmäge ýardam berýär. Meselem, Türkmenbaşynyň Nebiti gaýtadan işleýän zawodynda alynýan iki prosentli polipropileniň şepbeşik bituma goşulmagy, çalgynyň (mastikanyň) бүтін düzümini üýtgedýär, ýagny şepbeşegenlik, çeýelik, jaýryk atmalara we gyzgyna çydamlylyk häsiýetleri artýar. Bitum-polimer kompozisiýasyndan alynýan örtgüler çeýeligi, maýyşgaklygy, pes we ýokary temperatura çydamlylygy bilen tapawutlanýar. Gurluşyk tejribesinde esasan reňkleýji, ýelimleýji we suwag edilýän izolýasiýalary ulanmaklyk netijeli hasaplanýar. Reňkleýji izolýasiýa metal gurnamalaryny posdan goramakda giňden peýdalanylýar. Ýelimleýji rulon materiallarynyň dürli görnüşleriniň arasyndan ot forsunkalary bilen erdip çalynýan rulon materiallary artykmaçlygy bilen tapawutlanýarlar. Ýöne olary ulanmak köp zähmeti talap edýär, şeýle-de ot bilen işlemek ýangyn howpuny döredýär, daşky gurşawyň hapalanmagyna getirýär. Türkmenistanyň territoriýasyndaky ilatly topraklarda suwag edip çalynýan izolýasiýa materiallary has giňden ulanylýar.

Türkmenistanyň Gurluşyk we gurluşyk materiallary senagaty ministirliginiň Seýsmologiýa Ylmy-barlag institutynda

uzak ýyllaryň dowamynda alnyp barylan barlaglaryň we tejribe-önümçilik işleriniň netijesi boýunça Türkmenistanyň yssy klimatly şertleri üçin bitum emulsiýaly çalgýdan taýýarlanan suwag izolýasiýasy gidroizolýasiýa we üçeklik materialy hökmünde iň bir amatly we tygşyly material hasaplanýar. Awtorlyk oýlap tapmalar we patentlikler bilen biz tarapdan goralan bu suwag izolýasiýa materialy (авторскими изобретениями) goralandyr.

Sowuk bitum emulsiýaly çalgylary we asfalt betonlaryny aşakdaky işlerde ulanmak bolar:

- binalaryň we desgalaryň üçekligi we gidroizolýasiýasy hökmünde;
- gidrotehniki desgalarda suw geçirmeýän örtgüler hökmünde;
- gurluşyk gurnamalaryny we metal turbalaryny posdan goramakda;
- awtoulag ýollaryna, aerodromlara we ş.m. örtgüler we örtgi esaslary hökmünde.

Çalgý izolýasiýa örtgüleriniň ýerli organiki we mineral materiallaryndan taýýarlanylýp, gurluşyk işlerinde giňden ulanylýp bolmak mümkinçiligi olaryň artykmaçlygyny görkezýär. Ýöne, şoňa garamazdan şu günki gün bu materiallar “Werdiş” hususy kärhanasy tarapyndan goýberilýän örän az möçberdäkisini hasap etmeseň biziň ýurdumyzda öndürilmeýär diýen ýalydyr. Bu ýerde mesele gurluşykçylaryň bitum emulsiýaly çalgynyň hiline ynamsyzlyk etmekleri sebäpli däl-de, eýsem sowet döwründen galan adamlaryň yza galak pikirlenmesi sebäpli ýüze çykýar. Täze zatlar hemişe-de ýerlerdäki gurluşyk bölümleriniň ýolbaşçylarynda ynamsyzlyk we olaryň özüleri üçin täze aladalary döredýär. Emma welin, bu material hünärmenler tarapyndan örän perspektiwaly (oňalyly) material hökmünde ykrar edildi. Esasy bellemeli zat- bu material öňdebaryjy tehnologiýalaryň hem-de ýerli çig malyň esasynda taýýarlanylýar, daşary ýurtlardan izolýasiýa materiallarynyň gymmat bahadan getirilmeginiň önüni alýar. Ýurduň ähli welaýatlarynda ýönekeý sehleri (zawodlary)

gurmak arkaly bu material önümçilikde, gidrotehnikada we ýol gurluşygynda önüçilige ornaşdyrylsa örän maksadalaýyk bolardy.

439.99-99 belgili “Bitum emulsiýaly pastalar we çalgylar” TDS-da görkezilen hili boýunça tehniki talaplaryna we 03.04.0.-2003 belgili “Bitum pastasyndan taýýarlanan çalgylardan üçeklik we gidroizolýasiýa etmek we taslamalaşdyrmak boýunça gözükdirme” atly TGK-nyň kadalaryny gazanmak üçin bitum pastalaryny we örtgüleri taýýarlamak boýunça toplumlaýyn hojalyk hasaplaşygyndaky işçi toparlaryny döretmek maksadalaýyk bolar. Bu işiň ýola goýlan başky döwründe işçi toparynyň işgärlerine gurluşyk gurnamalary üçin örtgüleri we çalgylary taýýarlamaklygyň usullaryny öwredýän gysga wagtlyk ýörite okuwlar gurnalmalydyr.

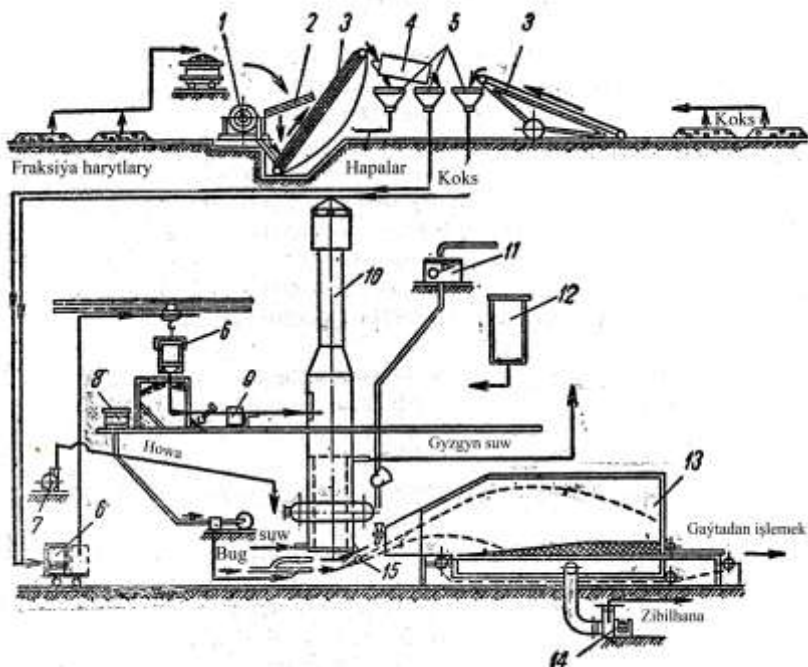
Şunuň bilen baglylykda Türkmenistanyň Gurluşyk we gurluşyk materiallary senagaty ministirliginiň Seýsmologiýa ylmy-barlag instituty ähli gurluşyk guramalaryna, edaralaryna we firmalara (şol sanda daşary ýurt firmalaryna hem) bitum emulsiýaly çalgylary öndürmekligi we ulanmaklygy maslahat berýär. Taslama we kadalaşdyryjy resminamalary, çalgyny taýýarlaýan enjam boýunça tehnologiki reglamenti hem-de çalgylary we izolýasiýa örtgülerini taýýarlamaklygyň usullary bilen “Buýrujynyň” işgärlerine okuw geçmegi institut öz üstüne alýar.

Dürli materiallardan taýýarlanan bina we desga üçekliklerini we gidroizolýasiýasyny ulanyşa bermekde gazanylan köp ýyllyk tejribelere daýanyp, aşakdaky ygtybarly netijeleri çykarmak we teklipleri bermek bolar:

1. Gidroizolýasiýa we posdan goramak boýunça el bilen edilýän ýerasty işleriň uly jogapkärçiligini, çylşyrymlygyny hem-de olaryň hiliniň pesdigini göz önünde tutup, aýratyn möhüm ähmiýetli gurluşyk obýektlerinde rulon materiallaryň ulanylyşyny çäklendirmeli.

2. Noldan pesde bolan gurluşyk gurnamalarynyň gidroizolýasiýasy üçin çalgý  
Materiallarynyulanmak gorag üçin has amatly bolýar. Çalgý materiallarynyň adgezion we plastiki häsiýetlere eýe bolanlygy sebäpli, mikroöýüklere we mikrojaýryklara ornaşyp, inžinerçilik desgalarynyň ygtybarlygyny hem-de uzak möhlete çydamlygyny üpjün edýär.
3. Türkmenistanda we onuň çäklerinden daşarda sowuk bitum emulsiýaly çalgylaryň öndürilmegi we ulanylmagy netijesinde onuň tejribeler toplanyldy. Şeýle hem olary ýerli materiallardan we çig mallardan taýýarlamak mümkinçiligi bar. Şeýle mümkinçilikler we toplanan tejribeler, şol materiallary ýurdumyzyň ähli welaýatlarynda köpçülikleýin ösdürmekligi we giňden peýdalanmaklygy teklipläp etmäge esas berýär. Bu materiallaryň köpçülikleýin öndürilmegi gurluşyk obýektlerini uniwersal hem-de ýokary netijeli izolýasiýa materiallary bilen üpjün eder.





**28-nji surat.** Mineral pamygynyň önümçiliginiň tehnologiكي çyzygy.

1. Çig maly owratmaklyk enjamy; 2. Owradýan daşy elekden geçirmek; 3. Konweýer; 4. Owradyýy (grohot) pujamy; 5. Daş üçin bunker (göwrüm); 6. Çig maly we ýangyç garyndysyny ambara göçürmek üçin woganetkalar; 7. Howany we garyndyny alyp bermek üçin howa çalyşyýy; 8. Parafin ýagly göwrüm (bak); 9. Törej; 10. Polimer üçin göwrüm; 11. Suwly göwrüm (bak); 12. Sowatmaklyk kamerasy; 13. Howa çalyşyýy; 14. Buggy alyp bermeklik.

### 11.7 Tehniki howpsuzlyk çäreleri

Organiki ýylylyk izolirleýji materialy-penopoliuretan-has peýdaly we giňden ulanylýan ýylylyk izolirleýji materiallaryň biridir.

Gurluşykda esasan gaty penopoliuretan-ol aralyk ýapyjy gurluşlarda, pes temperature enjamlarda, geçiriji ulgamlarda we rezerwuarlarda, ýylylyk ulgamlarynda izolirlemek üçin ulanylýan materialdyr.

Penopoliuretandan ýylylyk izolirleýji önümleri öndürmeklik gyzgyn we zäherli maddalary ulanmak bilen baglydyr, şonuň üçin olary ulanmak bilen işler alnyp barylada tehniki howpsuzlyk we senagat sanitariýasy çärelerini doly berjaý etmeklik hökmanydyr.

Iş prosesinde işçiler ýörite iş geýimini geýmeli we gorag serişdelerini ulanmalydyr: dykyz matadan diklen kombinzon, kellä gorag geýimi, rezin elligi, rezinlenen fartuk, germetiki gorag äýnegi, rezin ädigi.

Önümi galyba guýyjy we presleýjiler iş prosesine dem alyş organyny goraýjy (respirator) ulanmalydyr.

Işleri ýerine ýetirmeklik diňe howa çalşyjy enjamyň işlemeginde alnyp barylmaladyr.

Zäherli maddalar saklanan göwürümlerde, gaplarda şeýle hem howply ýagdaýlarda iş alnyp barylada işçiler hökmany protiwagaz ulanmalydyr.

Iş ýerinde ýangyn dörände sehden işgärleri tiz ýagdaýda çykarmaly ýangyny öçürmekde öçüriji protiwagazda bolmak hökmanydyr.

Suwuk penopoliuretan komponentini, goşundylary we eredijileri hapa suw ulgamyna dökmeklik gadagandyr.

Dökülen komponentleri ammiýak ýa-da ýörite ýag bilen ortalaşdyrmak (neýtrallaşdyrmak) zerurdyr: dökülen ergine (damja) çäge ýa-da agar ownuklaryny döküp ýapyk gaplara salmak we ýörite bellenen ýere geçirmeklik işleri.

Ergin, damja dökülen ýeri arassalanandan soňra suw bilen ýuwmaklyk göz önünde tutulmalydyr. Neýtrallaşdyryjy massanyň düzümi (mas, s):

Agaç ownuklary-23, diatomit-38,5, etil spirit-19,2, trietanolamin-3,8, suw-1,24, anelin reňkleýji-0,1, ammiak – 3,8 ýa-da 4% ammiak ergini-10;

Izosianat ergini adamyň derisine düşende ony etil spirtine batyrylan pagta pamygy bilen süpürip aýyrmaly, soňra ol ýeri sabynly ýyly suw bilen ýuwmaly we wazelin ýa-da gliserin ýagyny çalmalydyr.

Izosianat erginiň damjasy göze düşende oňa oliwka ýa-da günebakar ýagyny damdyrmaly, soňra ýyly suw, ýa-da 1,3% nahar duzy ergini bilen ýuwmalydyr.

Iş tamamlananda guýygy enjamyň guýgyç bölegini gowy edip ýuwmak, enjamy süpürmek we iş ýerini arassalamak hökmanydyr.

Arassalamak üçin ulanylan hapalanan materiallary ýygnap aýyrmaly we ýapyk gaba salyp ony ýörite bellenen ýere aýyrmalydyr.

Işçileriň iş eşiklerini ýörite şkaflarda saklamaly. Işçiler işden soň elini etil spirit bilen süpürmeli we ýyly suwa düşmelidir.

## **12. Reňkleýji materiallar**

### **12.1 Reňkleýji materiallar barada umumy maglumatlar**

Lakly boýag önümleri bolup, boýalýan ýa-da lak çalynýan üste inçe gatlak bilen suwuk görnüşde çalynýan we ol üste berk ýelmeşip, gaty maddany emele getirýän düzümler bolup durýar.

Polat konstruksiýalar şular ýaly maksatlar üçin lakly boýag bilen örtülýär: konstruksiýa önümini howanyň, zyýanly buglaryň we gazlaryň harap ediji täsirlerinden hem-de çüremekden goramak, konstruksiýanyň daşky ýüzüne owadan görk bermek, önümi (esasan hem agajy) ýanmakdan goramak, binalarda sanitar-gigiýeniki şertlerini gowulandyrmak (meselem, mekdepleriň, hassahanalaryň, amalhanalaryň, sanitar otaglaryň wşm. döwür-döwair boýalmagy).

Lakly önümler toparyna pigmetler, baglaýjy maddalar, ýagly boýaglar, emal boýaglary, polimer boýaglary, hekli boýaglar, elim boýaglary, laklar we politurlar degişli diýip hasap edilýär.

### **12.2 Pigmetler**

Pigmentler diýlip suwda we organiki eridijilerde (ýag, spirt, skipidar) eremeýän, emma olar bilen deň garylyp bilýän we şeýlelikde renkli düzümleri emele getirýän ownuk renkli poroşoklara aýdylýar. Pigmentler boýag düzümini belli bir reňke öwürýär.

Pigmetler mineral we organiki görnüşde bolýar. Daş yüzleriň boýalmasynda hem-de san^tar-tehniki enjamlaryň boýalmasynda has-da wajyp şert bolup durýan uly howa, himiki hem-de ýagtylyga çydamlylygy bilen tapawutlanmagy sebäpli gurluşykda köplenç birinji görnüşi ulanylýar.

Organiki ýagtylylyga çydamly pigmetler gurluşykda iç we daşky boýag işlerinde ulanylýar. Olar anilli boýag

önümhanalarynda anilinden, naftalin, antrasen we organiki reňklendiriji gaýry kömürwodorodlardan öndürilýär, olar soňra pigmetlere öwrülýär, onuň üçin olary eremeýän görnüşe geçirýärler (çökündi usuly bilen). Organiki pigmetlerden köplenç ýiti reňki bilen we ýagtylyk bilen heke çydamlylygy bilen tapawutlanýan narynç, ala we goýy gyzyly reňklen ulanylýar.

Gelip çykyşy boýunça pigmetler tebigy we emeli bolup durýar. Tebigy gömüşleri (mysal üçin ohra) düzüminde demir okisleri bolan palçyk maddalarynyň çylşyrymly bolmadyk mehaniki usul bilen işläp taýýarlamagyň netijesinde alynýar; emeli (agardyjylar, kronlar, ýaşylylar wşm.) görnüşleri bolsa käbir halatlarda belli bir çylşyrymly lyk derejeli himiki usullar bilen önümhanalarda öndürilýär.

Pigmentler şular ýaly esasy görkezijiler bilen häsiýetlendirilýär: örtgünlilik, reňk erijilik, ownuklylyk, ýagtylylyga çydamlylygy, himiki täsirlere garşy çydamlylyk, howa şertlerine çydamlylyk, ýaglylyk, ýangyna çydamlylygy.

Örtgünlik ýa-da pigmentiň örtgi ukyby, bir inedördül boýalýan meýdança sarp edilýän möçber bilen häsiýetlendirilýär. Örtgünliliği kesgitlemek üçin iş düzümlü ýagny bilelikde ulanyşda peýdalanylýan süzgürligi bolan boýaglar ulanylýar.

Örgünliliği kesgitlemek üçin pigmetler olifa owkalanýar we alnan boýag ters tarapynda ýagty çyzgylar bolan aýna plastina ýagty düşýän şol çyzyklar doly ýapylýança çalynýar (plastina ak kagyz ýapragyna goýulýar). Boýagdan öň we soň aýnanyň agramy arasyndaky tapawut boýunça örtgünliliği alamatlandyryýan boýag sarpy kesgitlenilýär. Dürli görnüşli pigmetlerde ol giň çäklerde ýagny 10-200 gr/indördül metr arasynda üýtgeýär.

Örtgünlilik derejesi pigment bilen baglaýjy madda arasyndaky optiki egrilişik derejeleriniň aratapawudyna bagly bolup durýar. Yokary örtgünlilikli pigmetlere organiki

pigmentler hem-de demirli surigi, mumiýa, saza we ş.m. käbir mineral pigmentler degişli edilýär.

Reňk berijilik ýa-da ýaýraňlylyk ak, gara we gök pigmentli garynda pigmentiň öz reňkini bermekligi häsiýetlendirýär. Pigmentiň ýaýraňlylygy onuň örtgünliligi bilen tapawutlanmalydyr. Mysal üçin, göm-gök pigment pes örtgünli, emma ýaýraňlylygy ýokary bolan pigment, çünki iň bolmanda 1:1000 möçberinde mel bilen garylsa mawy öwüşginlik berýär.

Pigmentiň ownuklylygy, pigmentiň hem örtgünliligine hem-de ýaýraňlylygyna täsir edýär. Pigment näçe ownuk bolsa, şonça-da onuň örtgünliligi we ýaýraňlylygy ýokary bolýar. Emma pigmentiň bolmalysyndan has köp ownuk bolmasy onuň örtgünliligini pese gaçyrýar.

Pigmentiň ownuklylygy öl we gury ýagdaýdaka degişli TDS-lerde pigmentiň her aýry görnüşi üçin belgisi kesgitlenilen standart süzgüçden geçirmek arkaly kesgitlenilýär.

Yagtylylyga çydamlylyk diýlip, ýagtynyň täsiri bolan halatynda pigmentiň öz reňkini goramak ukybyna aýdylýar. Ol pigmentiň wajyp häsiýeti bolup durýar, esasan hem daşky boýag işlerinde, ilki bilen hem binalaryň ön tarapynda ulanylan halatlarda ýerine ýetirilýär. Pigmentiň yagtylylyga çydamlylygy ýörite enjamlarda tejribehana şertlerde ýa-da üçek merkezleri diýlip atlandyrylýan ýerlerde kesgitlenilýär.

Tejribehana şertlerde nusgalar ýörite lampalardan gelýän şöhle akymyna sezewar etmek arkaly synag edip, pigmentiň ilkişadaky reňkiniň üýtgemesine seredilýär. Tebigy şertlerde boýag nusgalary güneş şöhlesine tutulýar, soňra bolsa garankyda saklanylan nusgalar bilen deňeşdirilýär. Reňkiň üýtgemesine görä synag geçilýän pigmentiň yagtylylyga çydamlylyk derejesine baha berilýär.

Reňk, ýagtynyň täsiri bilen pigmentiň düzüminde ýüze çykýan himiki reaksiýalaryň ýa-da pigment bölejikleriniň kristal konstruksiýasynyň üýtgemegi netijesinde üýtgeýär.

Himiki täsirlere garşy çydamlylyk pigmentiň esasy alamatlaryndan biri bolup durýar. Käbir pigmentler aşgarlaryň täsiri bilen reňkini üýtgedýär. Mysal üçin, sary gurşun krony narynç öwüşgini alýar. Pigmentiň aşgarlara garşy ýeterliksiz çydamlylygy, hemişe artykmaç hek mukdary bolan täze hek suwagyna ýa-da betona çalmanda boýag düzüminiň bozulmagyna sebäp bolup biler. Ulanyş döwürde boýaglara kislotalar täsir edýän bolsa, onda ol pigmentler kislotalara garşy çydamly bolmaly.

Silikat we hek boýaglarda pigmentiň çydamlylygy has-da ulanyşly ähmiýeti bardyr. Şol sebäpli aşgarlara garşy çydamlylyk kesgilenilende, hek we suwuk aýna garylada olaryň çydamlylygyna gaty uly üns bermeli.

Suwa düşülýän otaglaryň, hammamlaryň, kir ýuwuş otaglaryň boýalmasynda pigmentleriň soda we ýiti natra garşy çydamlylygyna uly üns bermeli.

Howa şertlerine garşy çydamlylyk pigmentiň howanyň gyzgynlyk we çyglylyk derejesiniň, howa kömürturşysynyň we ş.m. bilelikde üýtgemesine garşylyk görkezmek ukybyna bagly bolýar. Bu häsiýet, daşky boýaglarda ulanylýan pigmentler üçin has-da wajypdyr. Gurşunly hem-de demirli surigi, gurşunly agardyjy, hromly ýaşyl we ş.m. howa täsirlerine garşy ýokary çydamlylyga eýedir.

Yaglylyk, reňkli hamyr almak üçin pigmente goşulmaly ýag mukdary bilen alamatlandyrylýar. Käbir pigmentler üçin (meselem, gurşunly agardyjy) az ýag gerek bolup durýar, beýlekiler üçin (gurum) bolsa köp ýag gerek bolup durýar. Reňk hamyry almak üçin näçe az ýag talap edilse, şonça-da örtgüniň çydamlylygy ýokary bolýar, sebäbi boýag gatlagy esasanam ýag gatyň bozulmagy netijesinde zaýаланýar.

Pigmentleriň ýangyna çydamlylygy diýlip, zaýаланmadan we reňkini üýtgetmeden onuň ýokary gyzgynlyk derejelerine durnuklylygy bilen düşünilýär. Dürli pigmentleriň biri-birinden tapawutly ýangyna çydamlylyk derejeleri bar bolup durýar. Organiki pigmentler oda çydamsyzdyr, mineral

pigmentler bolsa ýokary gyzgynlyk derejeleri bilen tapawutlanýar. Meselem, hromly ýaşyl we ultramarin üýtgemeyär, has-mawy bolsa doly zaýаланýar.

Pigmenleriň şol häsiýeti, ýyladyş abzallaryny we yssy enjamlary boýalanda göz önüne alynmaly.

Poslanmazlyk, ýagny boýagyň goşundylary bilen bileleşikde gara metallary poslamakdan goramaklyk, metallaryň boýalmasynda ulanylýan pigmentleriň esasy häsiýeti bolup durýar (ýyladyş radiatorlary, turbalary, howa aýlanyşyk gutylary).

Olar ýaly pigmentleriň düzüminde gara metallarda pos açýan maddalar bolmaly däl.

Ýokary poslanmazlyk häsiýetler gurşunly agardyjyda, gurşunly we demirli surikde, sinkli krona, sinkli ýaşylda we alümin pudrada bar. Kăbir pigmentleriň goşundylary (meselem, gurun we emeli mumiýa) tersine gara metallarda pos açylmaga sebäp bolýar.

Aşakda pigmentleriň gysgaça häsiýetlendirmesi reňki boýunça berlendir.

*Ak pigmentler:* Ak pigmentler gurluşykda giňişleýin ulanylýar. Otaglaryň ýagtylyk derejesini artdyranlygy üçin olar ilki bilen içki işlerde ulanylýar. Kăbir halatlarda ak boýaga boýalmagy sanitar-gigiýeniki kadalar bilen talap edilýär. Meselem, gyzyly pigment ak pigment bilen garylanda gülgün reňk, gök pigment bilen ak pigment garylanda mawy reňk alnýar.

Ak pigmentler tebigy we emeli bolýar. Tebigy pigmentleriň arasyndan hek giňişleýin ulanylýar. Boýag işlerinde işläp arassalanan hek ulanylýar, onuň düzüminde gum bolmaýar we bölejikleriniň pytran bolmagy bilen tapawutlanýar.

Hek diňe suwly, ýelimli we kazeinli boýaglarda ulanylýar, sebäbi ýag bilen garylanda ol ýarym dury sönük sary reňkli gatlak döredýär.



Emeli ak pigmentlerden giňişleýin ulanylýany sinkli agardyjylar, lipoton, gurşunly we titanly agardyjylar bolup durýar.

*Sinkli agardyjylar*, sinkiň okisi  $ZnO$ , soňra ýörite kameralarda howa kislorody bilen buglary oksidlendirmek arkaly ýokary gyzgynlyk derejesinde metaly bugymtyl ýagdaýa geçirmek arkaly metally sinkden ýa-da sink magdanyndan alynýar.

Sinkli agardyjylar aşgarlarda we kislotalarda ereýärler. Kükürtli birleşmeleriň täsiri bilen sinkli agardyjylar reňkini üýtgetmeýär, sebäbi emele gelyän kükürtli sinkiň  $ZnS$  hem reňki ak bolup durýar.

Sinkli agardyjylaryň hiliniň esasy görkezijisi onuň düzümindäki sink okisi bolup durýar (azyndan 92 % bolmaly). Sinkli agardyjylarda köp mukdarda demir okiselleriň bolmagy gowy däldir, sebäbi olar ak pigmente sary öwürşgin berýär. Sinkli agardyjylaryň örtgünliligi 100-110 gr/inedördül bolup durýar.

Sinkli agardyjylaryň howa şertlerine çydamlylygy ýokary däl, onuň üçin olar köplenç agaç, metal hem-de suwagyň içki boýaglarynda ulanylýar.

*Lipoton*, kükürtli sink bilen kükürt turşyly bariýiň garyndysy  $ZnS$   $BaSO_4$ , kükürt turşuly sink bilen kükürtli bariýiň garyndysynyň alyş-çalyş amalynyň netijesinde emele gelen çökündini aşa gyzdyrmak arkaly alynýar. Lipoton kükürtwodorod çykarmak bilen kislotalarda ereýär; ýagtyda garalýar, howa şertleriniň täsirlerine garşy gaty çydamly däl; polady posdan goramaýar; ýagly ýa-da emal boýaglar görnüşinde köplenç içki işlerde ulanylýar.

*Gurşunly agardyjylar*, esasy gurşunyň karbonady  $2PbCO_3$   $Pb(OH)_2$ , esasy uksusturşy gurşun ergininden kömürturşy gazyny geçirmek arkaly alynýar. Kislotalarda gurşunly agardyjylar kömürturşy çykarmak bilen ereýär. Olar kükürtwodoroddan saralýar, şonuň üçin düzüminde kükürt bolan pigmentli garynda goşulyp ulanylmaly däl.

Gurşunly agardyjy örän örtgünli, yagtylylyga we howa şertlerine garşy çydamly, onuň üçin daşky boýaglarda ulanylýar. Tamlaryň içinde köp gatlakly boýaglarda birinji gatlagyny çalmak üçin ulanylýar. Gurşunly agardyjylar ýokary posa çydamlylyk häsiýetleri bilen tapawutlanýar, metaly gowy goraýar. Önümçilik zyýanlygy onuň esasy ýetmezçiligidir. Şu wagtda gurşunly agardyjylar, önümçilikde işleýän adamlaryň saglygyna zyýan bermegi sebäpli gurluşykda seýrek ulanylýar.

*Titanly agardyjylar* titanyň ikili oksidi  $\text{TiO}_2$  ýa-da titanyň ikili oksidmiň sink oksidi we dolgylyk bilen garyndysy (25 %-den 75 %-e çenli) bolup durýar. Titanyň ikili oksidi, düzüpünde titan bolan magdanlary kükürtli kislota bilen bölmek arkaly alynýar. Alnan titanyň kükürtli turşy duzlaryň erginleri çylşyrymly himiki arassalaýyşdan soňra gidrolize sezewar edilýär, onuň netijesinde metatin kislotsy çykýar. Metatin kislotany aşa gyzdymak bilen titan ikili oksidi alyp bolýar.

Titanly agardyjylar aşgarlarda we kislotalarda eremeýärler, kükürtli birleşmeleriň täsiri bilen reňkini üýtgetmeýär, howa şertlerine we ýagtylylyga garşy ýokary çydamlylyga eýedir, içki we daşky boýag işlerinde ulanylýar. Titanly agardyjylar zäherli däl, onuň üçin gurşunly agardyjylardan olar has haýyrly. Olar has hem kislotalara çydamly boýaglarda ulanylmagy maslahat edilýär.

*Sary pigmentler:* Boýag üçin sary pigmentlerden köplenç tebigy pigment bolan ohra we emeli pigmentlerden gurşunly we sinkli kron ulanylýar.

Ohra, dürli öwüşginler berýän demir okislerden we palçykdan ybarat bolan pigment; köplenç ohranyň düzüminde gara öwüşgin berýän marganes okisleriniň goşundysy bolýar. Demir okisleriň düzümi 10 %-dan 25 %-e çenli üýtgeýär.

Ohra, iň çydamly we arzan pigmentlerden biri bolup ýagtylylyga we aşgarlara garşy çydamlylyk bilen

tapawutlanýar. Ohra, ýelimli, ýagly, emal, kazein we beýleki boýag görnüşlerinde ulanylýar.

*Sary gurşunly kron*, hrom turşuly gurşun  $PbCrO_4$ , hrompikiň gurşun duzlary bilen özara täsirleşmegiň netijesinde alynýar. Kronyň käbir görnüşleriniň düzüminde 20 %-e çenli kükürt turşyly gurşun bolýar. Ol zäherlidir. Gurşun kronyň reňki, gurluşyna we kükürt turşyly gurşunyň mukdaryna baglylykda aýyk limon reňkinden goýy sary reňkine deňeç üýtgeýär. Kükürtwodorodyň täsiri bilen onuň reňki goýalýar, aşgarlaryň täsiri bilen reňki gyzarýar. Kronyň örtgünlilik derejesi ýokary bolup, onuň poslanmazlyk häsiýetleri hem berkdir.

Gurşun kronlary metallaryň we agaçlaryň ýagly we lakly boýaglar bilen boýalanda ulanylýar.

*Gurşunly kron*, hrom turşyly sink bilen az mukdardaky hromly angidritiň garyndysy bolup durýar. Kronyň bahasyny arzanlatmak üçin oňa  $BaSO_4$  agyr şpat goşulýar. Sinkli kron gurşunly krona garanyňda ýagtylylyga has çydamlydyr; kükürtwodorodyň we kükürtli gazlaryň täsiri bilen garalmaýar, kislotalarda we aşgarlarda ereýär, suwda hem ujypsyzja ereýär. Ol kronlaryň örtgünliliği ýokary däl (120-170 gr/inedördül metr).

Sinkli kronlar posa çydamlylygy bilen tapawutlanýar. Inžener B.B. Çernowanyň barlaglaryna laýyklykda, poladyň ak suwag we boýag işlerinde ulanylýan sinkli kron, ony howa şertleriniň täsiri bilen 10-15 ýyl boýunça pos açmakdan goraýar. Ol başga materiallary hem gowy goraýar.

Sinkli kronlar, pos açyjy töwereklerde işleýän metal konstruksiýalary (metal gaplar, suw söküji kolonkalar) örtmek üçin ýagly boýaglarda ulanylýar. Sinkli kronyň tehniki häsiýetleri şular ýalydyr: örtgünliliği 170 gr/inedördül metr, 4900 deşik/inedördül sm süzgeçde galyndysy 1 % köp bolmaýar.

*Gök pigmentler:* Boýagda gök pigmentlerden giňişleýin ultramarin we mas-mawy ulanylýar.

*Ultramarin,* kaolin, kükürt, glauber duzy, kömür we kül garyndysynyň bişirilmegi netijesinde alnan önüm. Ultramarin himiki düzümi boýunça kolloid ýagdaýda kükürdi bolan natriý alýumin silikat bolup durýar. Ultramariniň reňki düzümindäki maddalara baglylykda açyk gökden goýy gök reňke deneç üýtgeýär. Ultramarinin zäherli däl, heke we aşgarlara çydamly. Kislotalar täsiri bilen zaýalanýanmagy netijesinde kükürtwodorod çykarýar, şol häsiýeti boýunça mas-mawýdan tapawutlap bolýar.

Ultramarin baş görnüşde öndünlýär: YXK, VC, YM-1, YM-2 we YM-3. Ol gömüşler gök öwüşginiň ýyglygy, suwda ereýän mukdary we ownuklylygy bilen tapawutlanýar. Ultramarin sarymtyk öwüşgini aýyrmak üçin ak ýagly we ýelimli agardyjy kollerlerde ulanylýar.

*Has-mawy,* demir gögümtil kislotalaryň demir duzy  $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ , sary gyzylymsy duz bilen demir kuporosyň özara täsirleşmesi we emele gelýän çökündini bertolet duz ýada hrompik bilen turşadylmagy netijesinde alynýar. Mas-mawy ýumruk we ownuk görnüşde çykarylýar, ol zäherli däldir.

Arassa görnüşde mas-mawy ýagtylylyga çydamly, emma sinkli we hususan-da titanly agardyjylar bilen garylada ol solýar. Mas-mawynyň posa çydamlylyk häsiýetleri kanagatlanarly.

Mas-mawy ýagly we lakly baglaýjylar bilen ulanylýar. Suwag we sement erginleriň ýüzüne boýag edilendi ulanarlygy ýokdyr, sebäbi hek we aşgarlaryň täsiri bilen ol zaýalanýar we goňur çökündi berýär, şol çökündiniň emele gelişi bilen ony ultramarinden tapawutlap bolýar. Aşa gyzdymaklyk mas-mawynyň bölünmegine sebäp bolup, ol goňur ownuk galynda öwrülýär; şol häsiýet boýunça mas-mawyny ultramarinden tapawutlaşdyryp bolýar.

*Ýaşyl pigmentler:* Gurluşykda ulanylýan ýaşyl pigmentler, dürliligi boýunça örän giňdir; has giň ulanylýanlary gurşun hromly ýaşyl, hrom okisi we sinkli ýaşyl.

*Gurşun sinkli ýaşyl,* sary kron bilen mas-mawy we dolgylaryň mehaniki garyndysy bolup durýar.

Reňki we düzümi boýunça gurşunly ýaşyl, her birinde açyk we goýy öwüşginli bolmak bilen üç gömüşe bölünýär.

Gurşunly ýaşyl tehniki häsiýetleri boýunça onuň esasy düzümini emele getirýän (esasanam açyk görnüşleri) sary gurşunly kronlara meňzeýär. Gurşunly kronlar ýaly ýaşyl pigment ýokary örtgünlilik we boýag ukybyna, aýratyn hem pugta posa çydamlylyk häsiýete eýedir.

Gurşunly ýaşylda gurşunly birleşmeleriň bar bolmagy sebäpli kükürtwodorodyň, kükürt gazlaryň we kislotalaryň täsiri bilen olar garalýar. Yagtylylyga garşy çydamlylygy ýeterli derejede ýokarydyr. Aşgarda ýaşyl zaýalanýar, şonuň üçin ol hekli boýaglar we suwagda ulanylýan ýelimli boýaglar üçin ýaramsyzdyr.

Gurşunly ýaşyl ýagly boýag görnüşinde ginişleýin ulanylýar. Gymmat bolmagy sebäpli we ýokary düzüm agramy zerarly ýelimli boýaglarda kän ulanylmaýar.

Hrom okisi  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  owradylan hrompik garyndysyny  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  haýsy-da bir dikeldiji (agaç kömüri, kükürt) bilen gyzdymak arkaly alynýar. Hrom okisi, kislotalaryň, aşgarlaryň we kükürtli birleşmeleriň täsiri bilen üýtgemeyän asyl himiki mineral pigment. Bu pigment ýagtada hiç solmaýan we ýokary gyzgynlyk derejelerine ýokary çydamlylyk bilen tapawutlanýar. Hrom okisini, himiki düzümine garamazdan islendik pigmentler we ýagly, lakly, hekli, ýelimli ýa-da suwly bolan ähli görnüşli baglaýjylar bilen garyp bolýar.

Hrom okisi, gyzgynlyga, kislotalara we aşgarlara garşy ýokary çydamlylygy üçin olar bilen gyzgyn ýüzleri boýamak, zaýalaýjy suwlaryň bolýan ýerlerde (himiki önümhanalarda we ş.m.) ulanmak maksada laýyk bolýar.

*Sinkli ýaşyl*, sinkli kronyň has-mawy we dolgylyk bilen mehaniki garyndysy, reňki açyk ýaşyldan (sarymtyl) gögümtil ýaşyla deňeç üýtgeýär. Aşgarlaryň we kislotalaryň täsiri bilen ol zaýalanýar. Kükürtwodorodyň täsir edende garalmaýar, howa şertlerine çydamly we metallary pos açmakdan goraýar. Ýagly baglaýjylar bilen ulanylýar. Täze edilen suwagyň üstüne çalmak üçin sinkli ýaşyl ýaramsyz.

*Gyzyl pigmentler*: Gyzyl pigmentleriň dürliligi örän giňdir. Boýag işlerinde köp ulanylýan görnüşleri tebigy we emeli mumiýa, gurşunly surik, gyrgyzy kron.

Tebigy mumiýa, dürli öwüşginli gyrgyzy reňkli toprak boýag, demir okisleri bilen boýalan inçe palçyk ownumtygy bolup durýar. Demir okisleriň düzümi mukdary azyndan 35 % bolmaly.

Tebigy mumiýa, ýokary ýagtylylyga çydamlylyga ýagny solmazlyga eýedir. Onuň üçin ol, demir, agaç we suwagyň üstüne hem ýag hem-de ýelimli boýag görnüşinde ulanylýar. Örtgünliligi 30-60 gr/inedördül m.

Emeli mumiýa, kükürt turşuly kalsiý bilen demir okisiň bişirlen garyndysy, demir kuporosi hejrek ýa-da hek bilen aş gyzdymak arkaly alynýar. Reňki boýunça emeli mumiýa açyk reňkli we goýy reňkli bolýar. Emeli mumiýa, ýagta çydamly, ýokary boýag we örtgünlilik häsiýetli pigment bolup durýar. Ol agaç we suwag boýaglarynyň ähli görnüşlerinde ulanylýar; metal boýaglary üçin ýaramsyz.

Gurşunly surik  $Pb_3O_4$ , gurşun oksidini  $450^\circ$  aş gyzgynlyk derejesinde gyzdymak arkaly alynýar; surigiň reňki narynçdan gyrgyza deňeç üýtgeýär. Ol inç agyr pigment (düzümi agyrlıgy 8,32-9,16). Gurşunly surik aşgarlara çydamly, emma kislotalarda ereýär; polady pos açmakdan gowy goraýar.

Gurşunly surik, diňe ýagly boýag görnüşinde, esasanam tiz-tizden suwyň täsirine düşýän poladyň poslamaýan ast gatlagy hökmünde ulanylýar. Bu pigment, turbalar hyrda baglanylanda dykzylaýjy material hökmünde hem-de ýan birikdirijilerde giň ulanylýar.

Gyzyl kron, esasy hrom turşyly gurşun  $mPbCr_2O_4$   $Pb(OH)_2$ , hrom turşyly gurşuna aşgarda hrompik bilen täsir etmegiň netijesinde alynýar. Kronyň reňki açyk narynç bolup durýar; ol ýagta gaty çydamlydyr, emma kükürtwodoroddan garalýar. Gyzyl kron, polady posdan gorýar.

*Gonur pigmentler:* Goňur pigmentlerden giň ulanylýany demir surigi, az ulanylýany umbra. Demir surik, demir magdanlaryň (gematit, demir daşy) owradylmagy netijesinde alynýan pigment. Onuň esasy düzümi bölegi demir okisi, ol 75 %-den az bolmaly däl, reňki goňur. Surik reňkiň goýulygy bilen tapawutlanýar we ähli ýaramaz şertlere çydamly bolup durýar; surik arzan boýag hökmünde demir ýaprakly üçekleriň boýalmagynda giňişleýin ulanylýar. Örtgünliligi 20 gr/inedördül metr.

Umbra, demir okiselleri we marganes bilen boýalan palçyk. Demir okiselleri azyndan 48 % bolmaly, marganes okiselleri bolsa 7-14 %.

Umbra ýaşyl öwüşginli goňur reňklidir. Aşa gyzdyrylan soň gyrmyzy goňur öwüşgin alýar (bişirlen umbra). Umbra ýelimli boýaglarda giňişleýin ulanylýar, ýagly boýag görnüşinde hem ulanylýar. Marganes okiselleriň bar bolmagy ýagly boýagyň umbra bilen tiz gurýar.

*Gara pigmentler:* Gara pigmentler, hem arassa görnüşde hem-de çal reňkleri almak üçin ak pigmentler bilen garyndy görnüşinde ulanylýar. Gara pigmentlerden köplenç gurum, marganes perekisleri we grafit ulanylýar.

*Gurum,* organiki maddalaryň doly ýanmazlygynyň netijesinde emele gelyän önüm. Otdan, lampadan we gazdan dörän gurum bolýar. Ot gurumy, ýetersiz howada gaty organiki

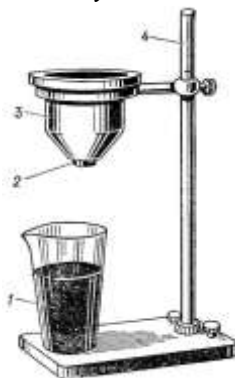
maddany ýakmagyň netijesinde (antrasen, naftalin) alynýar; lampa gurumy, suwuk madda (nebit we kömürdaşy ýaglary) ýakylanda alynýar; gaz gurumy, gaz (asetilen) ýakylanda alynýar.

Gurum iň ýeňil pigment bolup durýar (düzüm agramy 1,7-2,25). Gurumyň örtgünlik we boýag ukyby ýokary; aşgarlara we kislotalara çydamly. Gurum ýagly, lakly, hekli hem-de ýelimli boýaglarda ulanylýar. Gurum suwly boýag garyndylarda gowy öllener ýaly hem-de bölejikler deň düşer ýaly olar ulanylmadan ön çalaja spirt bilen öllemek teklipe edilýär. Marganes perekisi, ýa-da gara marganes  $MnO_2$ , ownuk bolanda dürli örtgünlikli gara pigment berýär. Perekis, tebigy marganes magdanyndan alynýar we boýag işlerinde giň ulanylýar. Onuň toprak boýaglaryna laýyk ýokary düzüm agramy bolýar, marganes perekisi düzüm kollerler bilen gowy garylýar.

Grafit, metal gömüşi goýy ýalpylly çal-gara reňkli tebigy önüm. Grafitiň ýokary hilli görnüşiniň düzüminde 92 % kömürturşy bolýar. Grafit, ýokary derejelere we kislotalara çydamlylygy bilen tapawutlanýar; ol ýagly boýaglarda ulanylýar.

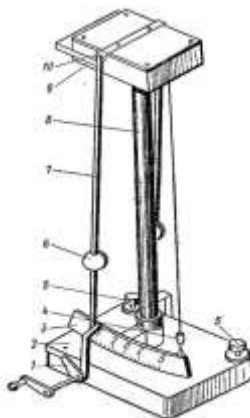


## *Reňkiň hasiýetleriniň kesgitlenilşi*



**29-njy surat.** *Reňkiň şeplesiklik hasiýetini B3-4 enjamyň (wiskozimetriň) kömegi bilen kesgitleýaris.*

- 1. Stakan göwrümi 100 ml az bolmadyk içinde barlag düzümi; 2. Geçiji buzumly konus; 3. Silindr görnüşli göwürim; 4. Berkitme statiki.*



**30-njy surat.** *Boýag gatlagynyň gatylygyny kesgitlemek üçin M-3 enjamy.*

- 1. Belgi diregi; 2. Berkitme esasy; 3. Hasabaty görkeziji şkala; 4. Asma ýuki; 5. Tekiz ýerleşdirmeklik winti; 6. Süýşýän ýükler; 7. Maýatnik; 8. Ştatiw; 9. Enjamyň ýokarky plitasy; 10. Maýatnigi 0,00 ýagdaýda ýerleşdirmek üçin rama.*

### 13. Beton we demirbeton barada esasy maglumatlar

Beton bu düzümine gerek mukdarda (ýagny hasabat bilen anyklanan) baglaşdyryjy (sement) suw we goşundylar (daş we çäge) girýan çylşyrymly garyndydyr – beton garyndysy.

Beton garyndysynyň düzümine demir ýerleşdirilende täze demirbeton materialy emele gelýar.

Beton gurluşyk materialy hökminde iz wagtlardan bäri ulanylýar. XIX asyryň başlarynda gidrawliki baglaşdyryjy materiallar (esasan hem portlandsement) döränden bäri beton (demirbeton) gurluşykda giňden ulanylýan materiallaryň biri boldy. Ol jaýlaryň we dürli desgalaryň gurluşygynda esasy gurluşyk materialy ornyna eýe boldy.

Mineral baglaşdyryjy-portlandsementin öndürilişi ýokarlanandan soň (Abadan soňra Kelete sement zawodlanandan) beton öndürmek we ony jaýlaryň we desgalaryň gurluşygynda ginden ulanmak Türkmenistanda hasda ýokarlandy.

#### 13.1 Betonyň toparlara bölünşi

Ol esasan beton garyndysynyň düzümine girýan baglaşdyryjy materiala, göwrüm massasyna (ýagny agramynda), düzümindäki goşundylaryň möçberine, berkligi, doňaklyga çydamlygy we jaý we desgalaryň haýsy böleginde ulanmak üçin niýetlenip taýýarlandyklary boýunça bölünýär.

—Göwrüm massasy (agramy) boýunça :

has agyr beton	- $> 2500 \text{ kg/m}^3$
agyr beton	- $1800 \div 2500 \text{ kg/m}^3$
ýenil beton	- $500 \div 2500 \text{ kg/m}^3$
has ýenil beton	- $< 500 \div 2500 \text{ kg/m}^3$

—Düzümine girýan baglaşdyryjy materiala baglylykda:

Gidrawliki baglaşdyryjy – portlandsement we onuň görnüşleri.

Silikat baglaşdyryjy (düzümi hek daşyndanwe gipsoandegrid baglaşdyryjy girýarlar)

—betonyň esasy hasiýetleriniň biri hem onyň berkligi we ömriniň uzaklygydyr.

Beton ulanyljak ýerine baglykda: ýonekeý beton, beton we demirbeton gurluşlaryny öndürmek üçin ulanylýar (sütün, pürs, plita örtüklerini), gidrotehniki desgalary (plotina, şlyuz we beýlekiler), pollar üçin , ýol örtükleri ,we ýorite niýetlenen beton-kislota, gyzgyna-oda çydamly, biologiki garşylykly , radioaktiwligi boýunça durnukly betonlar bolup bilýar.

### **13.2 Agyr betonyň ýorite görnüşleri**

*Gidrothniki beton:* Desgalaryň ýada olaryň haýsyda bir böleginiň ýüzi hemişelik ýada aram-araw bilen ýuwulýan bolsa onda olary gurmak üçin ulanyljak betona gidrotehniki beton diýin atlandyrylýar. Gidrotehniki beton – agyr betonyň görnüşleriniň biri bolup: ýokary suwa durnuklygy, suw geçirmezlik, doňaklyga durnuklyga durnuklygy , pes ýylylyk berijiligi, käbir ýagdaýlarda bolsa himiki agresiw sreda durnuklygy bilen häsiýetlenýän betondyr.

Gidrotehniki desgalarda we onuň gurluşlarynyň elementlerinde 75-500 markaly beton ulanylýar, egerde desganyň belli bir bölegi suw bilen ýuwylýan bolsa ony ýerine ýetirmek üçin 400 we 500 markaly beton ulanylýar.

Gysylmada çäkli berkligi boýunça gidrotehniki beton 8 marka bölünýar -75den 500 çenli, dartylmakda bolsa 11den 35 çenli. Gidrotehniki betonyň markasyny 180 gije-gündiz geçende soňra anyklanýar.

Gidrotehniki beton doňaklyga durnuklygy boýunça 5 marka bölünýar –Mdoň 50, 100, 150, 200 we Mdoň 300, suwy geçirmezligi boýunça 4 marka – B2, B4, B6 we B8, ýagny suwyň basyşyna saklamaklygy ýokarka deňişlilikde 0.2, 0.4,

0.6 we 0.8 MPa. Gidrotehniki betony taýýarlamak üçin hödürülenýän sementiň görnüşleri : portlandsement we onuň görnüşleri – plastifisirlenen we gidrofobly, sulfata durnukly portlandsement , pussolanly portlandsement, şlakly portlandsement. Egerde gurnama demirbeton gurluşlary agressiw sulfat täsirine duçar bolmaýaň bolsa, şeýle hem suwyň belliginiň üýtgemeyän zonasunda ýerleşse onda esasan çalt gataýan portlandsement ulanylýar.

Portlandsementiň düzümine goşylýan aktiw mineral goşyndylar gidrotehniki betonyň hiline gowy täsir edýar. Gidrotehniki beton garyndysy maksimal dykyzlamak bilen ýerleşdirmek zerurdyr.

*Kislota täsirine garşylykly beton:* Betonuň bu görnüşini almak üçin kislota tasirine garşylykly sementi we doldyryjylary ulanýarys. Beton garyndysyna goşulýan suwuk aýnanyň mukdary beton garyndysynyň zerur süýgeşiklik hasiýetini üpjün eder ýaly ýagdaýda bolmalydyr.

Kislota täsirine garşylyklary beton polat armaturasyna berk ýapyşmak, konsontrirlenen kislota täsirine durnuklygy bilen häsiýetlendirilýär. Betonyň gysylmada çäkli berkligi 3 gije-gündizden soň 11-12 çenli, 28 gije-gündizden soň bolsa 15 MPa.

Kislota täsirine durnukly dürli gurluşlarda we himiki sinagatynda ulanylýan apporatlaryň ýüzine ýapmakda ulanmak bilen gymmat bahaty materiallary (list gurşyny, kislota täsirine durnukly keramikany, ýüzi tekizlenen daşy)ý

*Renkli betonlar:* Renkli palçyk has hem betony ulanmak tejribesi, olaryň ýokary dekoratiw (bezeg işleri) hiliniň we ömriniň uzaklygynyň barlygyny görkezýär. Beton dürli renkli we görnüşi, şeýle hem çylşyrymly detallary taýýarlamakda zerur gerek formany ýeňillik bilen almaklyk ukybynyň barlygydyr. Dekoratiw betonyň reňkini dürli ugurlar bilen üpjün edip bolýar-reňki doldyryjylary girizmek reňki sementi bilen ýada olary bilelikde ulanmak bilen.

Jaý we desga gurluşygynyň dekoratiw işlerine pyýada geçelgelen ýüzine işlerinde reňke betony ulanňarys.

*Radioaktik tasirinden goramak üçin beton:* Atom energiýasyny parahatçylyk ugurda ginde ulanmak bilen (ýaderli reaktorlarda, atomly elektrostansiýalarda we beýlekilerde) olarda işleýar personaly radioaktiw täsirlerden goramak üçin serişdeleri ulanmaklyk zerurlygy ýüze çykýar. Jaý desga gurluşygynda bu täsirden goramak derejesi aralyk ýapgyalaryň galyňlygyna we materiallaryň dykzylygyna bagly durýar.

Radioaktik tasirinden goramak üçin betonda agyr doldyryjylar barit, magnetilimonit şeýle hem metal çig maly ulanylýar.(çöýun ownuk bölekleri, armatura we profil kesilme bölekleri, metal ýonytgylary we beýlekler )

Bu betonlary taýýarlamakda baglaşdyryjy hökmünde portlandsementler, şlakly portlandsementler ulanylýar. Gorag betonyň göwrüm massasy ( $\text{kg/m}^3$ ) onuň düzümine girýan doldyryja we onuň göwrüm massasyna baglydyr.

Beton:

Limonitli..... $2800\text{-}3000 \text{ kg/m}^3$

Magnetitli.... $2800\text{-}4000 \text{ kg/m}^3$

Baritli..... $3300\text{-}3600 \text{ kg/m}^3$

Çöýun därli  $d=0\text{-}2\text{mm}$ ..... $3500\text{-}3900 \text{ kg/m}^3$

Çöýun bölekli (skraply)..... $3700\text{-}5000$  Çöýun

Limonitli çäge we iri doldyryjy bilelikde ulanylanda (kombinirlenen)

Ýonekeý daş (şeben)..... $2500\text{-}2600 \text{ kg/m}^3$

Magnetitli..... $2900\text{-}3800 \text{ kg/m}^3$

Baritli..... $3000\text{-}3200 \text{ kg/m}^3$

Çöýun bölekli..... $3600\text{-}5000 \text{ kg/m}^3$

### 13.3 Demirbeton önümlerini öndürmekde kabul edilýan materiallar

Beton garyndysyny taýýarlamakda ulanylýan materiallar: sement, suw, iri we ownuk doldyryjylar [çagyl (owradylan daş), çage], şeýle hem betona dürli goşundylar

*Sement:* Demirbeton önümlerini taýýarlamagyň tehnologiýa taslamasynda sementiň görnüşini we markasyny dogry kabul etmeklik zerurdyr.

Zawodlarda demirbeton önümlerini taýýarlamakda aşakda görkezilen sementi görnüşleri ginden ulanylýar: portlandsement, mineral goşundyly portlandsement, çalt gataýan portlandsement we şlakoportlandsement. Bulardan başgada demirbeton önümleriň käbir görnüşlerini taýýarlamakda (gurnamalaryň iş ýagdaýyna baglylykda) sulfata durnukly :portlandsement, mineral goşundyly sulfata durnukly portlandsement we sulfata durnukly şlako-portlandsement, pussolanowly portlandsement. Ak we reňkli portlandsement bolsa reňkli betony taýýarlamakda ulanylýar (demirbeton panelleriň daşky ýüzini bejermek, binagärlik detallary, ýüzini ýapyjy plitalar we beýlekiler)

Demirbeton önümlerini taýýarlamakda ulanylýan sement aşakdaky häsiýetleri boýunça toparlara bölünýar: düzümi, klinkeriň mineral düzümi, gatamakda berkligi, gatamak tizligi, ýapyşmaklyk wagty, ýörite häsiýetleriniň normalaşdyrmagy.

Her bir sementiň görnüşi üçin standart boýunça belli bir möçberde goşundylar göz önünde tutulýar

Portlandsement daşky görnüşi boýunça çal-ýaşyl reňki poroşok. Hakyky dykzlygy  $3.1\text{g/sm}^3$ , dökülen ýagdaýdaky dykzlygy  $1100\text{--}1300\text{ kg/m}^3$ , dykzlanan ýagdaýa  $1400\text{--}1700\text{ kg/m}^3$ , suwa zerurlygy, sement hamyryny almak üçin 22-26% .Yapyşmaklyk wagty: başlangyç wagty 45min ir däl, soňky wagty, ýagny gatamaklyk başlangyjy 10 sagatdan giç däl. Berkligi boýunça, 28 gije-gündiz gatamakda, portlandsement 4

markaly göýberilýär: 400, 500, 550 we 600. Gysylmakda portlandsementiň berkligi 40-60 MPa, epilmekde 5,5-6,5 MPa.

Portlandsement gatamaklyk wagtynda ýylylyk beryän, onuň mukdary we tizligi sementiň mineral düzümine, ownuk üwelmeğine, suwyň mukdaryna we daşky sredanyň temperaturasyna baglydyr.

Baharly sement zawodynda göýberilýän sementiň görnüşleri.

-portlandsement (DŞ 10178-85).

-sulfatadurnukly PS (DS 22266-94).

-sementiň klassy: M 400; M 500; M 600.

### *Sementiň takmynan düzümi*

### *24-nji tablisa*

Düzümi	portlands e-ment	Sulfata durnukly PS	Beýleki sortlary		
			CC	CC-I	CC-II
kalker	80.3	82.12	81.34	80.85	80.25
toprak	0	0	0	0	0
çäge	14.82	14.70	14.05	14.70	14.85
demir jöwheri	4.88	3.18	4.61	4.45	4.90
%CaO	42.49	43.37	43.00	42.67	42.47
%SiO <sub>2</sub>	14.86	14.36	14.26	14.67	14.88
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.45	2.38	2.37	2.42	2.46
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.52	2.36	3.35	3.29	3.53
%MgO	0.45	0.44	0.44	0.44	0.45
%SO <sub>3</sub>	0.22	0.18	0.18	0.21	0.22
%Na <sub>2</sub> O	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
%K <sub>2</sub> O	0.56	0.54	0.54	0.55	0.56
%CL	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
%LOI	34.49	35.14	34.86	34.69	34.47
1kg klinkere material udel harajady (kg)	1.724	1.738	1.732	1.728	1.723

Portlandsementiň önümçiliginde ulanlýan çig mallar,  
kömekçi materiallar we beýlekiler barada maglumatlar:  
*Çig mallaryň we kömekçi materiallaryň himiki derňewi*  
*25-nji tablisa*

<b>Elementler</b>	<b>kalker</b>	<b>toprak</b>	<b>çağe</b>	<b>demir jöwheri</b>
%CaO	52.14	10.50	2.91	3.96
%SiO <sub>2</sub>	3.52	45.99	72.05	27.71
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.90	14.08	10.13	4.67
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.56	4.11	3.48	52.25
%MgO	0.30	10.50	1.12	0.82
%SO <sub>3</sub>	0.10	2.05	0.20	2.3
%Na <sub>2</sub> O	0.10	1.47	0.84	0.19
%K <sub>2</sub> O	0.16	2.74	2.45	1.39
%LOI	41.46	14.04	6.28	5.45
Umumy	99.25	99.59	99.46	98.76
Çyglyk	0.32	10	4	0.32

*Sement önümçiligi üçin zerur gerek ýarym önümiň  
mukdary*

*26-njy tablisa*

<b>Ýarym önümiň ady</b>	<b>Umumy göwrümde %</b>	<b>Sany (ol ýagdaýda tn)</b>	<b>Çyglylygyň ortaça derejesi</b>	<b>Bir ýyllyk harajat tn</b>
Klinker	96			960000
Çig mal	160	1625595	6	1536000



Betonyň gurnamada işlemek şerti	Sementiň görnüşleri						
	portlandsement	Mineral goşundyly portlandsement	Şlakly- portlandsement	Sulfata durnukly portlandsement	Mineral goşundyly sulfatadurnukly portlandsement	Sulfata durnukly şlak- portlandsement	Pussolanly portlandsement
Jaýyn içinde howanyň otnositel çyglylygy % 60 çenli 60 ýokary	H H	H H	H H	R R	R R	R R	R R
Açyk howada (atmosfera täsiri bolanda)	H	H	H	R	R	R	Д*

1	2	3	4	5	6	7	8
Suwyň we doňaklygyň üýtgemeklik täsirli zonada (ýokary doňaklyga durnykly betonlar)	R	R	Д*	H	R	Д*	Д
Sulfata düzümlü agressiw sredanyň täsiri bolanda	Д	Д	Д	H	H	H	H
Ýerasty we suwda gurulýan desgalarda	R	R	H	R	R	R	H

\*Rugsat edilýär, egerde goşundylary ulanmak bilen doňaklyga durnukly üpjün edilende.

Bellik: H – ulanmaga hödürlenýär.

R – ulanmaga rugsat edilýär, egerde TY esasy ýeterlik bolanda

Д– ulanmaga rugsat edilýär

*Agyr beton üçin hödürlenýär we ulanmaga rugsat edilýän  
sementniň markalary*

*28-nji tablisa*

Betonyň taslama markasy	Gatamaklyk ýagdaýy			
	Tebigy ýagdaýda		Ýylylyk arkaly bejermek (betonyň göýberme berkligi taslamadan 70% we az)	
			Markaly	
	Hödürlenýär	Rugsat edilýär	Hödürlenýär	Rugsat edilýär
M 100	300	-	300	-
M 200	400	300...500	400	300...500
M 250	400	300...500	400	300...500
M 300	400	500	400	500
M 400	500	550,600	500	550,600
M 500	600	550,600	600	550,600

*Suw:* Beton garyndysy taýýarlamak üçin agyz suw ulgamynyň, şeýle hem derýanyň, kälini we emeli suw howdanynyň suwlary (DS 23732-79 talaplaryna laýyk bolsa) ulanylýar.

Sementniň normal ýapyşmaklygyna we gatamaklygyna, demirbeton önümin düzümindäki armaturanyň poslamagyna tasir etjek zyýanly erginler suwyň düzüminde bolmaly däldir. Egerde demirbeton gurnamadaky beton gaýtalanýan çyglylyga we guramaklyga duçar bolmaýan bolsa, onda suwyň düzümindäki duzlaryň umumy mukdary 35000мг/л çenli bolmalydyr, bu tasirler bolan ýagdaýda bolsa 5000 мг/л ýokary bolmaly däldir.

Düzüminde duz bolan deňiz suwlary beton garyndysyny taýýarlamak üçin ulanylmaýar, şeýle hem suwyň düzüminde kislota, duz, ýag, şeker erginleri bolan suwlary hem ulanmak rugsat edilmeyär.

Demirbeton gurnamalaryny öndürýän kärhanalaryň taslamasy ýerine ýetirilende beton garyndysyny taýýarlamak üçin we demirbeton önümlerini suwlamak üçin şäher (etrap) suw ulgamlarynyň suwy kabul edýär.

*Beton garyndysyny taýýarlamak üçin takmnan suwyň mukdary (mg/l)*

*29-njy surat*

Konusyň çökmekligi, sm	Betonyň gatylygy, C	Iri doldyryjynyň möçberi, mm					
		çagyl			Owradylan daş		
		10	20	40	10	20	40
8-12	-	235	220	205	265	250	235
3-7	-	220	205	190	245	230	215
1-2	10-20	205	190	175	225	210	195
-	20-30	195	180	165	215	200	185
-	30-50	185	170	160	200	185	175
-	50-80	175	160	150	190	175	165

*Doldyryjylar:* Beton garyndysy taýýarlama üçin tebigy we emeli daş doldyryjylar ulanylýar. Olar betonyň esasy bölegini tutýar, mysal üçin betonda 80...85% - bu doldyryjylardyr. Betonyň tehniki häsiýeti doldyryjylar hiline baglydyr.

Doldyryjylar däneleriniň möçberine baglylkda aşakda ýagdaýda bölüýärler: iri (owradylan dag daşy, çagyt) däneleriň möçberi 5-den 70mm we ýokary, ownuk çage, onda 0.14den 5 mm çenli.

Düzüminde mergel ýada amorf kremnezem garyndy bolan çökinde jynsly daşlary ulanmak rugsat edilmeýär.

Beton garyndysy taýýarlananda iri doldyryjylaryň fraksiý gatnaşygy 30-njy tablisa tablisa boýunça kabul edilýär.

*Beton garyndysy taýýarlananda iri doldyryjylaryň fraksiý  
gatnaşygy*

*30-njy tablisa*

Owradylan daşyň (çagylyn) in uly möçberi, (mm)	Iri doldyryjylaryň fraksiýa möçberinde (mm), fraksiýa arasynda gatnaşyk %				
	5...10	10...20	20...40	40...70	70...120
10	100	-	-	-	-
20	35	65	-	-	-
40	-	45...60	40...65	-	-
70	-	45...35	25...35	30...50	-
120	-	15...25	15...25	20...30	20...40

***Bellik:***

*M 300 beton üçin ýönekeý iri doldyryjy (çagyl, hek daşy we beýlekiler) hödürlenýär.*

*M 400 – gowylandyrylan iri doldyryjy (ýuwylyan daş, çagyldan daş, çagyl)*

*M 500 we M 600 beton üçin ýokary hilli iri doldyryjy (çagyl we bazalt daşy, dyklyz hek daşy). M 600 we ýokary beton üçin-ýorite ýokary hilli daşlar ulanylýar.*

*Ownuk doldyryjy: Beton garyndysyny taýýarlamaka (agyr beton) çage ulanylýar, çage standart talaplaryna laýyk bolmalydyr. Däne düzümine laýyklykda çage 4 topara bölünýär: iri, orta, ownuk we örän ownuk. Çägäniň hililil esasy görkezijisi bu onyü ortaça dyklyzlygydyr, ol öz gezeginde çägäniň hakyky dyklyzlygyna, öýjükligine we çyglylygyna baglydyr.*

*M 200 we ýokary markaly beton taýýarlamak üçin, şeýle hem demirbeton önümlerini öndürmekde ulanylýan çägäniň ortaça dyklyzlygy  $1550 \text{ kg/m}^3$  az bolmaly däl, beýleki ýagdaýlarda  $1400 \text{ kg/m}^3$  az däl (beton gaýtalanýan doňmak we doňy çözülmek täsirlerine durar bolanda).*

*Betona goşyndylar:* Beton garyndysy taýýarlanada onuň düzümine dürli goşnylar goşulýar: aktiw mineral goşundylar, doldyryjy goşnylar we himiki goşyndylar.

Aktiw mineral (gidrawliki) goşyndylar tebigy we emeli görüşde bolýarlar. Tebigy mineral goşyndylar- wulkaniki dag jynslary (pepel, tuf, pemza, trassa) we çökindi ýagdaýda emele gelen (diatomit).

Aktie mineral goşyndylar mineral goşyndyly portlandsementiň önümçiliginde, şlakoportlandsement, pussolanly portlandsement, hekli-pussolan, hek-şlakly we beýleki ýerli mineral baglaýjylar öndürilende onyň düzümine goşulýar.

Himiki goşyndylar beton we palçyk garyndysynyň düzümine goşulýar, olar betonyň gatamagyny tizlendirmek, doňaklygyna durnuklygyny ýokarlandyrmak, poslamaga poladyň ýagdaýyny gowylandyrmak we beýlekiler.

### **13.4 Beton garyndysyny taýýarlamak**

Gurnama demirbeton önümleri öndürýän kärhanalarda beton garyndyny ýerleşdirlen beton garyjy sehlerde taýýarlaýarlar.

Beton garyndysyny öndürmeklik stasionar, şeýle hem göçürilip gurnalýan enjamlarda gurnalyp biliner. Gurluşygyň başlangyç stadiýasynda bolsa hereketdäki enjamlarda hem taýýarlanyp bilinýar. Beton garyjy enjamlary iş ýagdaýda baglylykda bölünmeýän (şekil) we üznüksiz bolup bilerler. Üznüksiz ýagdaýda işleýän garyjy enjamlary köp mukdarda gerek boljak beton garyndysyny taýýarlamakda amatly hasaplanýar. Beton garyjy sehlerde we zawodlarda esasy talap-tehnologiki enjamlary gurnamaklykdyr.

Bir basgançakly, ýada wertikital (boyunça) ýerleşdirlen tehnologiki üyzgyda beton garyndysynyň düzümine girýän komponentler bir garyjy bunkere bir gezekde alynyp berilýär.

Beton garyndysyna girýän hemme komponentler ölçeýji (dozatorlardan) enjamlardan geçip beton garyja geçirilýär.

Iki basgançakly, ýada paztez tehnologiki çyzgysynda bolsa materiallary ýokaryk galdyrmaklyk iki Kabul edişlikde ýerine ýetirilýär. Ilki materiallar harajat bunkerine, soňra bolsa konweýerleriň kömegi bilen garyjy enjamlara ýüklenýär.

Bu ýagdaýda ýygналанда завод ýada she iki bölekden durýar: kabul ediji enjamly ölçeýji bölümden we beton garyndysyny paýlaýjy bunkerli garyjy bölüminden.

Iki basgançakly tehnologiki çyzgytda uly beýikligi bolmadyk jaý talap edilýär, ýöne jaýyç ululygyna möçberi ulalýar.

Bu bolsa öz gezeginde tehnologiki enjamlary gurnamaklygy ýerleşdirýär.

Beton garyjy enjamlary enjamlary dolandyrmaklyk ýerli, şeýle hem uly aralykdan awtomatlaşdyrлан bolup biler.

Ýerli dolandyrmakda ölçeýjileriň gapaklaryny açmak we ýapmak, şeýle hem ýüklemeklik guýgujyň ýagdaýyny üýtgetmeklik ot bilen ýerine ýetirilýär.

Awtomatlaşdyrлан dolandyryş sistemasynda bolsa hemme tehnologiki iş prossesleri ýörite pult otagyndan alnyp barylýar .

Beton garyjy sehiň ýa-da beton zawotlaryň düzümine aşakdakylar girýär:

Sementiň we dolandyryjylaryň ambary;

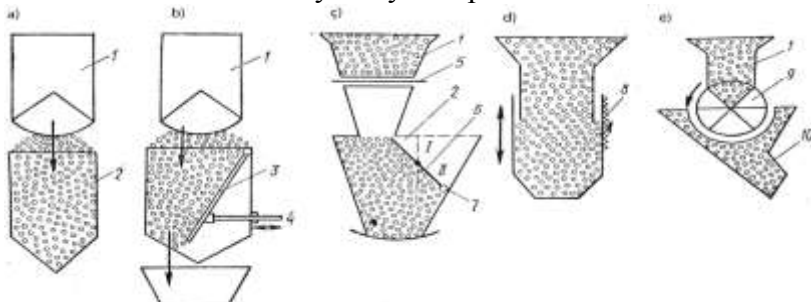
Goşundylary taýýarlamak üçin enjam;

Material ätiýaülygy üçin harajat bunkerini.

Transport enjamy, kamponentleri ölümek üçin aparatura, garyjy enjam we beton garyndysyny alyp beriji , awtomatiki dolandyryş enjamy we barlagy, goşmaça enjamlar ( energetiki hojalygy , kompressorlar , ýyladyjy sistema we şm )

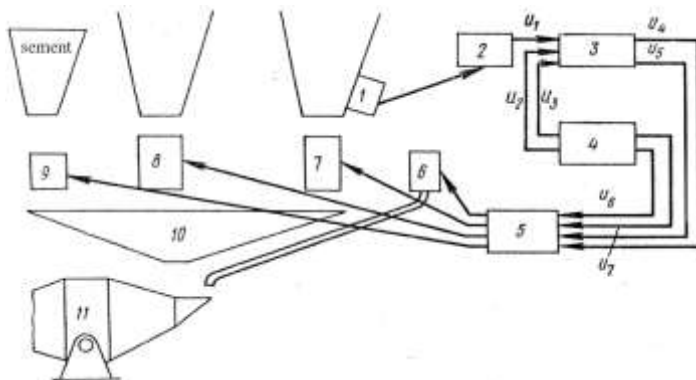
Demir beton önümleri zawoduň beton garyjy sehiniň bir ýyllyk önümçülük kuwwaty 50 müň m<sup>3</sup> betona çenli , ortaça we ýokary kuwwatlylygy bolsa 100 we degişlilikde bolup

biler. Haryt beton önümünü öndürýän zawotlaryň kuwwatlylygy bolsa 250 müň m<sup>3</sup> we ýokary bolup biler.



**31-nji surat.** Göwrüm agramly ölçeyjileriň çyzgdy

a) Hemişelik göwrümlü; b) Şarnirli bölüjili; c) Çaykanyan diwarky; d) Süýşýän bölekli; 1. Harajat bunkeri; 2. Ölçeýji; 3. Bölüji; 4. Ryçag; 5. Üpjün ediji; 6. Çaykanyan diwar (I-başlangyç ýagdaýy, II-soňky ýagdaýy); 7. Soňyndaky öçüriji; 8. Herekete getiriji; 9. Sektor görnüşli üpjün ediji; 10. Düşürüji güýgç.



**32-nji surat.** Ownuk doldyryjynyň çyglylygyny göz önünde tutmak bilen suwy ölçemekde awtomatiki düzediş üçin enjamyň çyzgdy.

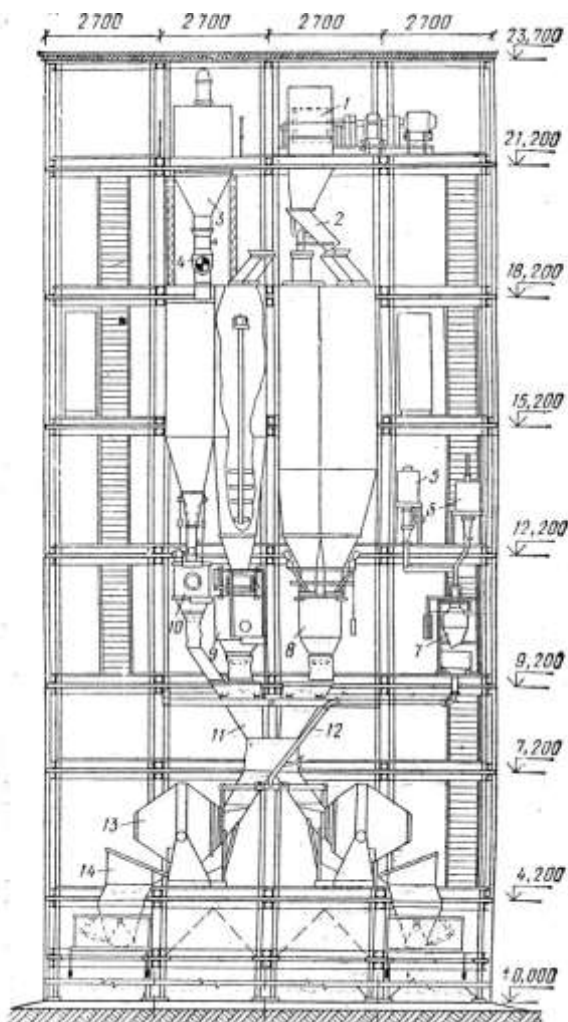
1. Neytron datçigi; 2. Elektron korrelyator; 3. Hasaplaýyş çözüji enjamy; 4. Dolandyryş pulty; 5. Ýerine ýetiriji blogy; 6. Suwy ölçeyji; 7. Ownuk doldyryjyny ölçeyji; 8. Iri doldyryjyny ölçeyji; 9. Sementi ölçeyji; 10. Ýygnaýjy bunkeri; 11. Beton garyjy.





**33-nji surat. CB-3 beton garyjysy.**

1. Garyjy barabany ýapgyt ýagdaýa getiriji; 2. Materiallary ýüklemek we düşürmek üçin boşluk; 3. Garyjy baraban; 4. Barabany aýlamaklyga getiriji; 5. Berkitme esasy.



**34-nji surat.** Beton garyjy sehinñ kesimi.

- 1.Konweýer; 2.Aýlanma guýgyjy; 3.Siklon; 4.Şnek;  
 5.Goşundylar üçin göwrüm; 6.Suw üçin göwrüm;  
 7.Suwuklygy ölçeyji; 8.Iri doldyryjyny ölçeyji; 9.Ownuk  
 doldyryjyny ölçeyji 10.Sementi ölçeyji 11.Ýygnama guýgyjy  
 12.Ulgam 13.Betony garyjy 14.Harajat bunkeri

## 14. Demirbeton önümçiliginde tehnologiki iş usullary

### 14.1 Tehnologiki iş usullary

Gurluşyk materiallaryny öndürmeklikde işgärleriň we gurluşykçylaryň önünde demir beton önümleriniň we konstruksiýalarynyň önümçiliginde dogry tehnologiýany saýlap almak meselesi goýulýar. Häzirki wagtda ýygnama demirbeton önümçiliginiň senagatynda senagat we raýat jaýlary üçin 30% jaýyň diwary we gurluşyklary, 30% -den köpräk jaýlaryň esaslaryny, 60%-den köp senagat jaýlarynyň karkaslaryny, tutuş basyrgylary öndürilýär. Soňky ýyllarda ýaşaýyş, raýat we senagat jaýlarynyň gurluşygynda ýygnama demirbetonyň çykdaýjysy doly ýygnama jaýlaryň udel agramynyň köpelmeginiň netijesinde çalt ösýär. Unifisirlenen önümler demirbetonyň umumy göwrüminiň 80% töweregini tutýar. Ýygnama demirbeton konstruksiýasynyň esasy görnüşlerine gönükdirilmegi önümleriň we konstruksiýalaryň material sygymlylygyny we metal sygymlylygyny azaldýar, zawod taýýarlygynyň derejesini ulaldylyp, energiýa çykdaýjysy azaldylýar.

***Tehnologiki çyzgyň saýlanylyşy:*** Çyzgylaryň görnüşleri we olaryň sany önümiň berlen nomenklaturasyna baglylykda we sehiň ýa-da önümçiligiň kuwwatlylygyna baglylykda saýlanylýar. Tehnologiki çyzgylaryň we dolanyşygyň saýlanylyşy önümleriň konstruktiv we tehnologiki ýerliligini, başgançagynyň barlagy bilen olaryň galyplanyşyndan we gatadylyşynyň prosesinden başlanýar. Demir beton önümleriniň köplügi üçin indiki görkezijileri alynýar: betony görnüşi we markasy, önümiň galyby we kesigiň häsiýeti, geometriki ölçegi we olara berlen egilmeler, armirlemäniň görnüşleri, armaturanyň doýgunlylygy we berkidilen detallar, önümiň agramy, üstüň arassalygy.

Bu görkezijiler boýunça önümleri toparlara, tehnologiki çyzygyň ýyllyk öndürililigini, galyplamada ýylylyk işläp

bejermekligiň ýokary derejesiniň üpjün edilmeginiň nomenklaturasyny bilmeklik hökmändir. Alnan görkezijiler boýunça çyzygy doly saýlanylýar, ýylylyk öndüriljiligi kesgitlenilýär we öňki alnan görkezijileri jemlenilýär.

**Önümçiligiň agregat usuly:** Önümçilikde agregat usuly boýunça önümler titrediji meýdançada ýa-da ýörite enjamda - agregatda, galyp maşynyndan ybarat bolan (ýönekeý titrediji meýdança), galyp boýunça beton garyndysyny bölüşdirmek üçin maşynda galyplanylýar. Galyplanan önüm köpri görnüşli kran bilen betony gatalmak üçin ýylylyk işläp bejerilýän kamerada ýerleşdirilýär. Aýlanýan döwründe - kameradan önümiň berlişi we olaryň ýörite nokatdaky aýrylan bölegini öz içine alýar. Taýýar önümi tehniki barlag bölümi (TBB) kabul edeninden soňra olary ammara iberýärler, boşadylan galyby indiki önümi öndürmek üçin taýýarlamağa galyp nokadyna äkidilýär. Birnäçe operasiýalar parallel ýerine ýetirilýär, sebäbi galyby aýyrmaklykda, önümi öndürmeklige we galyby taýýarlamaklyga serediliş, galyplamak bilen wagt boýunça utgaşdyrylýar. Yzygider tehnologiýa çyzygyly önümligi ýerine ýetirmek üçin gerek bolan ulag serişdeleri bilen hökmany üpjün edilýär. Agregat önümçiligi üçin prosessiň dürli ýaýbaňlandyrylan häsiýetinde nusgalyk shema boýunça minimal hasap görkezijisi: beýleki shemada galyby nokatdan nokada berilmekligi üçin tigirli konweýer ulanylýar. Agregat tehnologiýa çyzygyň yzygiderligi önümiň galyplanyş sikliniň yzygiderligi bilen kesgitlenilýär. Agregat usuly giň gerime eýe boldy we çykdaýjysy az bolup ol önümiň gin nomenklaturasyny ýerine ýetirýär. Agregat tehnologiýasynyň maýşgaklygy shemaň ugry we enjamlaryň ýerleşdirilişi önümiň başga görnüşini hem öndürmäge mümkinçilik berýär.

**Önümçiligiň konweýer usuly:** Konweýer usuly demir beton önümlerini galyplamakda agregat - potok usulynyň kämilleşdirilen görnüşidir. Konweýer usulynda tehnologiýa proses birwagtda aýratyn işçi nokatlary ýerine ýetirmeklik üçin elementleriň proseslerine bölünýär. Konweýer çyzygy häsiýeti

boýunça işleri periodiki we zyzgiderli hereketli bolup bilýär. Daşama usuly boýunça rels boýunça ýa-da tigirli (rolikli) konweýerli hereket edýän galynda zyzgider polat lenta boýunça galyb bilen ýylylyk agregatlarynyň ýerleşdirilişi boýunça - wertikal ýa-da gorizontal ýasylykly parallel konweýere, onuň galyplama bölegi bilen iberilýär. Önüm ritm bilen  $12\div 15$  minutda taýýarlanylýar; garyşdyrmanyň tizligi  $0,9\div 1,3$  m/sek; bir elementli sikl ýerine ýetirilenden soňra ähli zynjyr poddonly arabajyklar bir nokadyň uzynlygyna garyşdyrylýar; önümi galyplamak üçin ýokary hilli maşynlar we enjamlar ulanylýar.

**Önümçiligiň stend usuly:** Önümçiligiň stend usulynda önümleri stasionar galynda galyplanylýar we olar galyplanan ýerlerinde gataldylýar, şol bir wagtda tehnologi gurluşlar ýaly we ony ýerine ýetirmäge gatnaşýan işçi zwenolar stentde bir galyndan beýlekisine çalyşýarlar.

Dartgynlandyrylan armaturaly uzyn ölçegli çyzgylý konstruksiýalary uzyn stendlerde galyplamak (Uzynlygy  $75\div 150$  m we ondan köp) bolýar, şeýle-de gysga stendlerde, bir önümiň uzynlygyna hasaplanan, giňligine bolsa iki we ondan köp bolanda hasaplanýlar. Uzyn stendler galynda birwagtyň özünde birnäçe bir görnüşli önümleri öndürmek üçin ulanylýar. Bu usulda ýerleşdirmek, we armaturany çekdirmek, betonlamak we önümlerini gatatmaklyk stendiň uzynlygynda birbada ýerine ýetirilýär. Önümi galyplamak we konstruksiýany gorizontal ýa-da wertikal ýagdaýda ýerleşdirmek üçin stendleri bolýarlar. Zawodyň galybna baglylykda önümiň dürli görnüşlerini öndürmeklik üçin stendi uniwersal, hasaplanan görnüşine bolünýär. Gysga stendleriň dürli görnüşliligi -güýçli galyplary, olar gatylygynyň ýokarylygy bilen tapawutlanýarlar. Güýçli galynda ýa-da stentde konstruksiýany we dartgynlandyrylan armaturaly önümleriň tipiki usuly: çyzgylý armirleme mehaniki usul

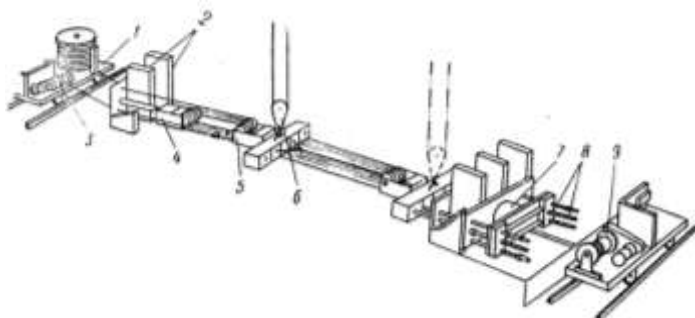
boýunça stendiň daýanjyna çekdirilip ýokary berklikli simi daňýarlar, mundan başga-da elektromehaniki we elektrotermomehaniki usul ulanylýar.

Stend çyzygynda iri ölçegli önümleri esasan hem dartgynlandyrylan önümleri, ýagny agregat-potok ýa-da konweýer çyzygylarynda öndürilip bolmaýan önümleri öndürmek bolar. Çyzygylý stendler birnäçe önümi stendiň uzynlygy boýunça birwagtda öndürmek üçin ulanylýar.

Paketly stendlerde çekdirmeli armatura paketleri aýratyn enjamyň ahyryna ýygnaýar, ondan soňra aýrylýar we stendiň tutgyljyna ýa-da galyba ýerleşdirilýär. Gysga stendler bir önümi stendiň uzaboýuna bir - iki önüm giňligi boýunça önüm öndürmek üçin niýetlenen (ferme , ikiýarusly balka we ş.m)

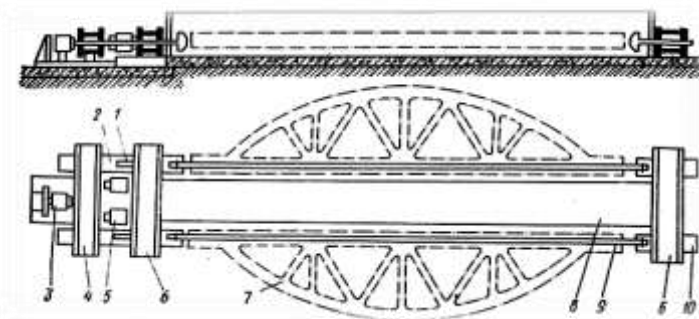
Stentde önümiň galyplanylyşy stendiň görnüşine we galyplanýan önümiň tipine baglydyr.

**Önümçiligiň kasseta usuly:** Önümçiligiň kasseta usulynda dürli görnüşli önümler öndürilýär. Onuň esasy aýratynlygy önümler dikleýin görnüşde metal kasseta - galyplarda öndürilýär. Her bir kassetaly gurluşda ýygnama maşyny we galyby aýyrýan bölüji diwar we ýylylyk otsekleri bar. Bölüji diwar 24 mm galyňlykda polat listinden öndürilýär. Bugly otsekler - bu ýapyk zolakdyr. Iki bugly otsekiň arasynda önüm ikiden az bolmaly däl. Beton garyndysyny bölüji diwarlar bilen dykyzlandyrylýar, torsa wibrator berkidilýär. Önümi goýbermeklik nomenklaturasy: kasseta galyplarynyň aýlanyşyk hasaby; kasseta önümiň ýerleşdirilişi; önümiň nomenklaturasynyň üýtgemeginiň netijesinde otsekleriň zähmet sygymlylygynyň hasaby. Kasseta galyby ýapyk görnüşde arassalanýar we çalgylar çalynýar. Galyp metal şotkasy we gysylan howa bilen arassalanýar. Galyba beton garyndysyny ýerleşdirip 3÷4 gezek titremäni her gat ýazylanda ulanýarlar. 100 °C astynda gatadylýar. Ýylylyk işläp bejermekligi 5÷6 sagada çekýär.



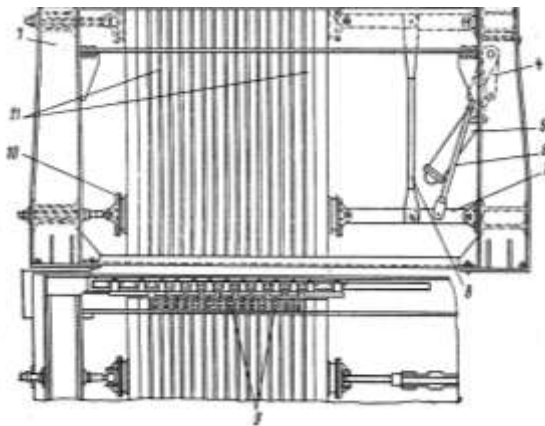
**35-nji surat.** Örülen armaturany mehanizmleşdirilen görnüşde ýerleşdirilişi.

1. Tigere dolanan simi saklaýjy araba; 2. Sterjen diregi;
3. Örülen armaturany ätiýaçlyk üçin çekiji enjamy;
4. Polispastyň süýşmeýän bölegi; 5. Polispastyň süýşýän bölegi; 6. Kranyň göteriji halhasy; 7. Çekiji damkrat;
8. Armaturany toplumlaýyn çökmekligi üçin gurluş; 9. Lebetka (çekiji enjamy).



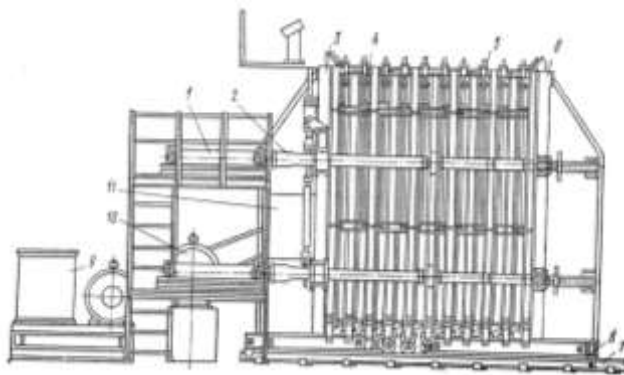
**36-njy surat.** Iki önümi taýýarlamak-galyplamak üçin gysga stend.

1. Wkladyş (içlik) üçin oýuk; 2. Ştanga-tutujyny çekiji; 3. Yzyna gaýtaryjy gidrodomkrat; 4. Çekiji purs; 5. ГД-200 kysymly gidrodomkrat; 6. Gymyldamaýan pürs; 7. Ferma-galyp;
8. Demirbeton direg pürsi; 9. Deslapky dartylan armatura;
10. Gymyldamaýan ştanga-tutujy.



**37-nji surat.** *Kasseta usully enjamy.*

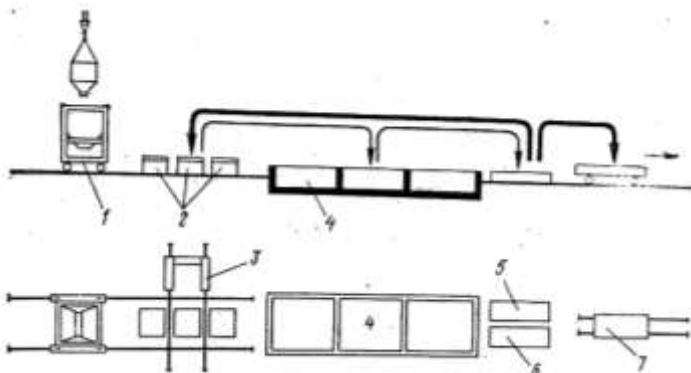
- 1.Rama; 2.Direg tigrçekleri; 3.Direg; 4.Ryçaglar;  
 5.Pnewmosilindir; 6.Çekiji; 7.Ruçag görnüşli diregler;  
 8.Birleşdiriji çekiji; 9.Ýapyjy 10.Amortizator.  
 11.Galyplama bölekleri.



**38-nji surat.** *CMЖ-290 kysymly kasseta usully enjamy*

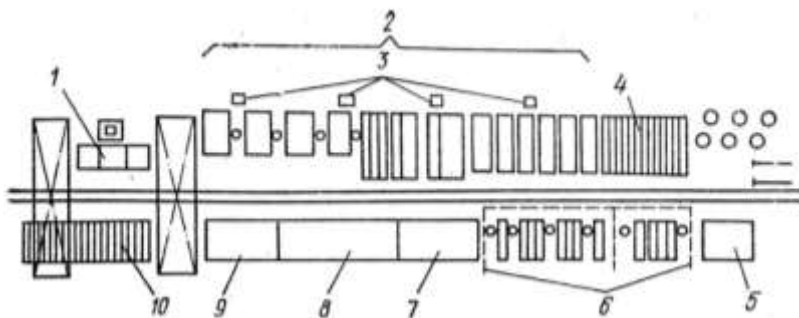
- 1.Gidrosilindir; 2.Ştanga; 3.Stasionar diwary; 4.Ýyladyjy  
 bölümi; 5.Gulp; 6.Süýşýän diwar; 7.Demir ýoly; 8.Tigrçekler;  
 9.Nasos stansiýasy; 10.Titrediji enjamy herekete getiriji;  
 11.Titrene enjamy.





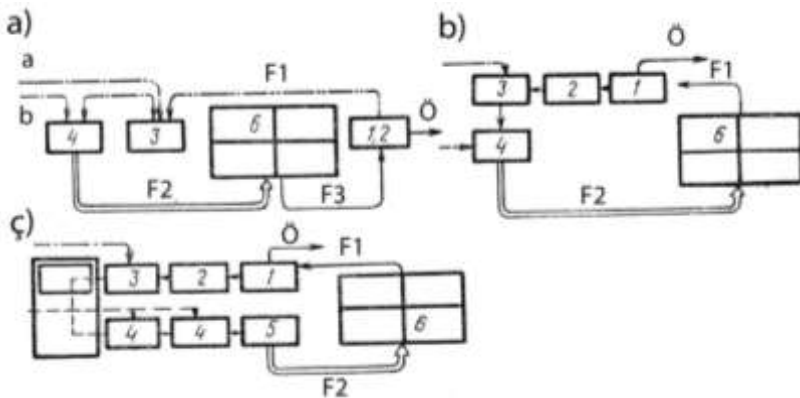
**39-njy surat.** Agregat önümçiligini gurnamaklygyň çyzgdy.

1. Beton ýerleşdiriji; 2. Seksiýaly (bölümlü) titretme meýdançasý; 3. Hereketdäki araba-galyp ýerleşdiriji;
4. Gatamaklyk kamerasý; 5. Galyby sökmek üçin meýdança;
6. Galyby taýýarlamak; 7. Hereketdäki araba;



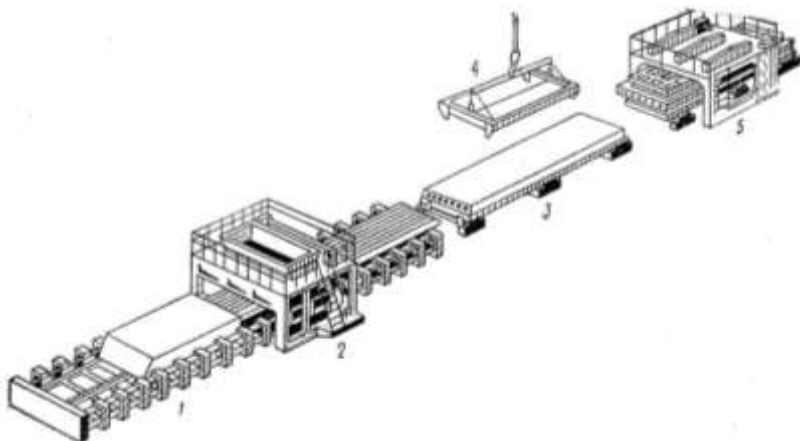
**40-njy surat.** Stend iş ugry boýunça daşky diwar panelini öndürmekligiň yzygiderligi.

1. Bejeriş palçygyny taýýarlamak düzümi; 2. Galyplama stendler zonasy; 3. Bugy geçiriji sütünler; 4. Önümiň saklamak we olary taýýar ýagdaýa ýetirmeklik zonasy; 5. Düşüriji;
6. Timarlaýyş we reňkleme posty; 7. Galyby taýýarlamak posty;
8. Armatura karkaslarynyň ambary; 9. Berkidiji diregleriň ambary; 10. Taýýar önüm.



**41-nji surat.** Agregat iş ugruny guramaklyk çyzgydy.  
a) tipli; b) tigirçekli konweýerli; ç) iki şahaly geçiriji arabaly iş böleklerden ybarat.

1.galyby sökmek we örümi ondan çykrmak; 2.galyby arassalamak we ýaplamak; 3.armatura karkaslaryny we önünden dartylan armaturasyny ýerleşdirmek; 4.önümi galyplamak; 5.önümi bejermek; 6.ýylylyk bilen gatamaklyk;  
a - armatura karkaslaryny alyp bermek; b – beton garyndysy alyp bermek. F1 – galyby süýşürmek. F2 – önümi ýyladyjy kamera geçirmek. F3 – önümi kamerada çykrmak.  
Ö – önümin ambara geçirmek.



**42-nji surat.** Agregat-potok usuly bilen köp boşlykly paneli öndürmek üçin enjamy.

1. Galyplama maşyny; 2. Beton ýerleşdiriji; 3. Galybyň esasy; 4. Awtomatlaşdyrylan saklaýjy; 5. Titrediji şitli hereketdäki ýerleşdiriji.

## 14.2 Önümi öndürmek usulyny saýlap almak we esaslandyrmak

Demirbeton önümleri öndürmekligiň tehnologiýa iş prosesi aşakdaky operasiýalardan durýar: Beton garyndysyny taýýarlamak, armatura we armatura karkaslary, torlary ýerine ýetirmek, galyplamak, önümi ýylylyk arkaly bejermek (gatatmak) we ony doly zawod taýýar önümi ýagdaýyna getirmekden ybaratdyr.

Tehnologiýa taslamanyň esasy wajyp soraglarynyň biri hem – demirbeton önümiň taýýarlanylş usulyny dogry saýlap kabul etmeklikdir.

Demirbeton önümlerini öndürmeklik dürli tehnologiýa usullary ulanmak bilen ýerine ýetirilýär: agregat – potok, konweýer, stand, kasseta we beýlekiler:

<b>Galyplamak usuly</b>	<b>Önümiň görnişi</b>	<b>Esasy tehnologiki enjamlar</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Titrediji meýdançada, bir we toparlaýyn galyplarda	Gat aralyk we basyrgy panelleri, sütünler, swaýlar, uzynlygy 7,2m çenli bolan pürsler, fundament blogy, basyşdaky turba	Beton ýerleşdiriji, titreme arkaly dykyzlama meýdançasý, betonyň ýüzüni tekizlemek üçin gurluş.
Titrediji meýdançada, plitada boşlyk emele getirijiler, titrediji mehanizmler.	Köp boşlykly paneller, bir boşlykly daýançlar we swaýlar	Şol bir we boşlyk emele getirijileri ýerleşdirmek we çykarmak.
Titrediji mehanizimli plitada boşlyklary emele getirijileri ulanmak bilen	Tegelek we süýri görnişli köp boşlykly panel basyrgylary	Beton ýerleşdiriji, titrediji mehanizme boşlyk emele getiriji
Urgy stolynda	Daşky diwar panelleri, lodžň ýapgyssy, ýörelge basgançaklar	Beton ýerleşdiriji ugry stoly.
Ýörite agregatlarda	Otag blogy, sanitehniki kabinalar	Ýörite galyplama agregaty
Arasy kesilme bilen işleýän konweýer usuly		
Titrediji meýdançada gzalypda	Köp we bir gatlakly daşky diwar panelleri; içki diwar panelleri; gapyrgaly panel basyrgysy; ýörelge basgançagy we meýdançasý	Beton ýerleşdiriji, titrediji meýdança ýüklenme şiti, tekizleýji gurluş.
Titrediji mehanizim bilen boşlyk emele getirijileriň kömegi bilen, süýşýän galyplarda	Köp boşlykly panel basyrgysy, boşlyk tegelek we süýri görnüşinde	Beton ýerleşdiriji ýüklenme şiti, titrediji mehanizimli boşlyk emele geteriji

1	2	3
Titreýji süýdürýän gurluşyň kömegi bilen süýşýän galyplarda	Bir gatlakly daşky diwar panelleri, basyrma panelleri we içki diwar, gapyrgaly panel basyrgysy	Titreýji – süýdürýän beton ýerleşdiriji tekizleýji gurluş
Üznüksiz galyplamagy bilen konweýer usuly		
Iki setirli stanlarda	Daşky diwar paneli, basyrma paneli we içki diwar	Iki setirli stanyň enjamlarynyň toplumy.
Stasionar titreýji süýdürýän gurluşyň kömegi bilen süýşýän galyplarda	Bir gatlakly daşky diwar paneli; basyrma paneli we içki diwar; gapyrgaly panel basyrgysy, galyňlygy 30sm çenli	Titreýji süýdürýän gurluş we titreýji mehanizim
Polikli presleýji enjamyň kömegi bilen süýşýän galyplarda	Trotuar plitkasy, bordýur daşy ownuk däneli betondan önümler.	Polikli presleýji maşyn.
Stend usuly		
Çyzykly stendlerde ýa-da güýç bilen ýerine ýetirilýän sökülýän we sökülme galyplarda	Pürs we ferma basyrgysy kranasty pürs rigel şahta berkitme elementi swaýlar pikzs görnüşli plita	Beton ýerleşdiriji; asma ýa-da içki titreýji gurallar bilen galyplar
Galyplamaň üznüksiz galypsyz galyplamak usuly bilen çyzykly stendlerde	Köp başlykly paneller; senagat jaýlarynda aralyk ýapmalaryň elementi; daşky diwar paneller hemişelik şekilli çyzykly elementler.	Boşluk emele getiriji ýa-da olarsyz galyplayjy; agregat kesiji maşyn.

1	2	3
Kasseta usuly		
Periodiki (wagtal – wagtal) işleýji bilen köp orynly kassetalarda	Bitewi panel basyrgysy we senagat jaýlaryň içki diwar germewleriň ýapgyssy we beýläk	Daşky titreýji we çuňlykly titreýji gurally kasseta.
Periodiki işleýji 2 orun-ly kassetalar-da, şol sanda boşlyk emele getirijiler bilen	Ýörelgäniň basgançagy, howa çalyşma bloklar we başgalar	-
Kasseta – konweýer çyzykly	Bitewi panel basyrgysy we senagat jaýlaryň içki diwar germewleriň ýapgyssy we başgal	Kasseta – konweýerli çyzyk

Tehnologiki iş usulyny kabul edip almaklyk aşakdaky görkezijilere baglydyr: önümiň görnüşine, önümçiligiň ýyllyk göwrümine, önümi öndürmeklige, tehniki şertlere, armirlemegiň aýratynlygyna, betonyň düzümine, ýylylyk – çygly bejermekligiň düzgünine, önümçilik sehiniň möçberlerine, tehnologiki enjamlara we ş.m.

Bir näçe wariantlary deňeşdirme arkaly tehnologi iş usuly saýlanyp alynýar. Ol iň az kapital goýma we az harajatly bahada bolan önümlü tehnologiki usul bolmalydyr.

### 14.3 Agyr betonyň düzmini taslamak

Agyr betonyň düzmini saýlap almak – betony düzýän düzüji materiýalaryň (sementniň, suwyň, çägäniň, şebeniň ýa-da çaglyň) arasynda has rosional (oýlanyşykly) gatnaşgny kesgitlemekden ybaratdyr. şonuň ýaly gatnaşyk beton garyndylaryň (onuň dykyzlandyrmagynyň kabul edilen usuly üçin) gerek bolan oňat ýerleşdirip goýmaklygyny hem-de

sementiň has az harajat edilýän ýagdaýynda bellenen wagtynda beton öz berlen berkligne eýe bolmaklygna üpçün etmeli. Käbir ýagdaýlarda gerek bolan dykzylygna, sowuga durnuklygna, suwy geçirmezliknignebetonyň eýe bolmaklygna baradaky talaplaryv hem girizýäler.

Betonyň düzmini –  $1 \text{ m}^3$  goýulan we dykyzlandyrlan beton garyndy üçin ony düzýän we düzüji materýallaryň (massasy boýunça) çykdaýysy ýa-da aşakdaky görkezilen gatnaşygy arkaly görkezilýär.

Suw (W) bilen sementiň (S) gatnaşygy ( $W/S = 0,4 - 0,7$ )

Betonyň düzümine girýän materiallar.

$W/S = 0,45$  bolanda,  $1 : x : y = 1 : 2,4 : 4,5$

Bu ýerde Sement-1; Çäge - x; ovradylan daş – y.

Ýagny: Beton taýýarlanýan zawodlarda ýa-da sehlerde materiallary massasy boýunça ölçäp alýarlar we betonyň düzümini oňa girýän garyndylar  $7 \text{ m}^3$  beton garyndysy boýunça görkezilýär.

Mysal mysal üçin:

sement – 260 kg;

Çäge – 624 kg;

Daş – 1170 kg;

Suw – 156 kg, eger-de  $W/S=0,6$  bolanda;

Jemi:  $2210 \text{ kg/m}^3$  deň, bu agyr beton düzümine degişli ( $\text{Göwrüm massasy } 1800 - 2500 \text{ kg/m}^3$ )

Betonyň 2 düzümi bar: nominal (labaratoriýa) düzümi-gury ýagdaýdaky matreryallary üçin hasaplanan düzim we önümçilik (meýdan) düzmi adaty-çagyl ýagdaýdaky materýallar üçin hasaplanan düzümi.

Agyr betonyň düzümini kesgitlemek üçin bir näçe usullar bar. Şolaryň arasynda has ýeňil we amatly usul – “absalyút göwrimler” boýunça hasaplamagyň usulydyr. Şu usulda ýaňy taýýarlanan beton garyndy galyba ýada opalubka goýulandan we dykyzlandyrlandan soň şol beton garyndyda boşlyklar ýok diýip kabul edilýr.

“Absalyut göwrimleriň” usuly boýunça betonyň düzmini iki etap arkaly saýlap alýarlar. Başda takmynan düzmüni hasaplaýarlar, soňra bolsa nusgalyk garyndylaryň we kontrol nusgalaryň synag netijeleri boýunça hasabny barlaýarlar we anyklaýjy düzedişleri girizýärler.

#### **14.4 Galyby taýýarlamak**

Galyby hem-de galyplaýyş enjamyny arassa saklamaklyk diňe bir olaryň ekspoatatsiýa wagtynyň uzaldylmagy üçin däl-de eýsem öndürilýän önümiň hiliniň ýokary bolmagy üçin hem zerurdyr. Her galyplaýyş siklinden soň galyplary arassalaýarlar we çalgý çalýarlar, munuň üçin üýtgeşik maşynlary ulanýarlar. Galyby hem-de galybyň aşagyny arassalamak üçin silindr şekilli polat simli şotkaly maşynlar ulanylýar. Otnositel ýumşak metalliki şotkadan ybarat bolan maşyny galyplamanyň her bir siklinden soň ulanyp durýarlar. Tegelek ýa-da gaty şotkaly maşynlar bilen 2-3 ýeri bir gezekde ulanmaly däl, bu hili ýagdaýda metal tiz könelyär. Galybyň aşagyna goýulýanyň arassalanlyşy inersiýaly ýüzüni bejeriji gurallary maşynlarda amala aşyrylýar.

Ol erkin asylygy duran boş halkaly metalliki halkadan ybarat. Ýüzüni bejeriji guralyň halkasynyň aýlanmagy netijesinde poddonyň ýokarsyny kakýar we şabyrdadyp ondaky galan sementli ergin gatlagyny dökýär.

Arassalaýyş enjamy iki parallel goýulýan wallardan durýar, ýagny ýüzüni bejeriji guralyň üstünde balkalaryň şahmatly usulda goýulan ýagdaýynda. Ýüzüni bejeriji guralyň aýlanyş wagty 300-350 min<sup>-1</sup>.

Poddon ýüzüni bejeriji gural bilen gaýtadan işlenilende soň aýrylan bölekleri metalliki şotka bilen bölüp aýyrýalar. Poddonlary iki shema boýunça arassalamak hem bolar: birinjisi-poddonyň üstünden maşyn hereket edende, ikinjiden-poddon maşynyň aşagynda ýerleşende, ikinji shema konweýer



tehnologiýasynda amatly. Kassetly galybyň bölünen diwarlarynyň arassalanmagy üçin hereket edýän şlifowoçnyý maşyn ulanylanda. Kassetäň diwarlary aýda bir gezek tekizlenilýär.

Galyplary arassalamak üçin himiki usullar hem ulanylýar, meselem: (solýonly) şor, duz sement gatyny dargatýar. Reaksiýany çaltlandyrmakda kotolizator (çaltlandyryjy) 0,2%  $\text{NaNO}_2$  we  $\text{KNO}_3$  duz erginini ulanýarlar. Himiki arassalamaklyk aýratyn nokatlarda tehniki howpsuzlygy berjaý edip ýerine ýetirmeli. Galybyň üsti bilen betonyň berkemesi demirbeton önüminiň hiline täsir edýär. Berkemäniň wagtynyň azaldylmagynyň bir ugry-çalgy ulanmakdyr. Dogry saýlap alynan we gowy çalyňan çalgý önüminiň galyplanyşyny ýeňilleşdirýär we onuň göni we ýylmanak üstüniň alynmagyna kömek edýär.

Zawodlarda çalgýň 3 görnüşi ulanylýar: suwly we suwly-ýagly susupenziýalar, suwly-ýagly we suwly-sabyňly emulsiýa, maşyn ýagy, nebit önümleri we olaryň garyndysy.

*Suspenziýa* - ýönekeý çalgý, olary zawodlarda başga çalgylaryň gatnaşmagynda ulanýarlar. Olara hekli, melli, toýunly we şlakly garyndylar goşulýar. Bu çalgylar ýeňil ýuwulýar.

*Emulsiýaly çalgylar* - birneme durnukly we ykdysady tarapdan amatly bolýar. Emulsol öz ýanyndan gara-kerpiçli suwuklygy emele getirýär. Ol weretenli ýagyň garyndysyndan (35%) we ýokary molekulaly sintetiki kislotadan (5%) alynýar. Onuň düzüminde: ýumşak kondensatly suw-90L, emulsol EKS-10L, kalsili soda-700g, çalgýň düzümi gaýtarylanda emulsiýa bilen: hekiň suwly ergini (1g hek 11 suwda)-53L, suw-27L, emulsol-20L.

Nigeolyň ornuna aftol ýagyny ulanmak hem bolar, çalgýda 1,5-2 gezek onuň mukdary ulalýar. Suwly-sabyňly-ýagly emulsionly çalgyny kassetly galyplarda ulanmak bolar: olary 100°C temperaturadaky gyzgyn metalliki üstlere çalyň bolýar. Bu çalgylar galybyň diwarynda köýük galdyrmaýar we

ýeňil arassalanýar. Galybyň бүкүкlerini we içki burçlaryny ýagny emulsion kyn çalynýan ýerlerine awtol ýa-da solidol çalynýar.

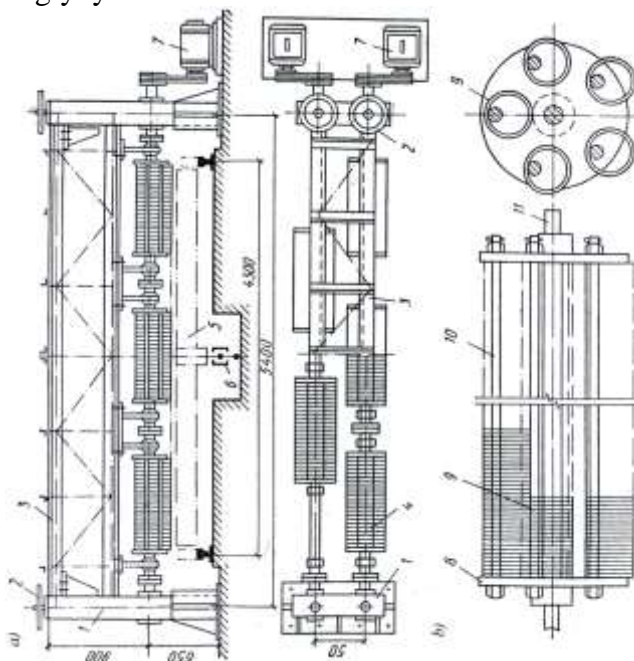
*Maşyn ýagy, nebit önümleri we olaryň garyndysy* - çalgynyň aýry toparyny döredýär. Awtol, solýarly, weretenli we işlenilen ýag we olaryň kerosin bilen garyndysy agramda 1:1 gatnaşykda giňişleýin ulanylýar. Solýarly ýagdan bolan çalgı 1:0,5:1,3 gatnaşykda massadan ýeňillik bilen galyby aýyrmaga kömek edýär. Solýarly ýagyň ählisi bugarmada uçýar, betonyň we galybyň arasynda ýeňillik bilen süpürip bolýan poroşogyň gaty galýar. Petrolatumly-kerosinli çalgı köp zawodlarda ulanylýar. Ol betona galypdan az gysylma berýär, yz galdyrmaýar, tapyldysyz däl, saklanylanda bölünmeýär, ony pes temperaturada hem ulanyp bolýar. Petrolatumly we nigrola çalgylarynyň ýetmezçiligi solýarly ýaga ýa-da kerosine garylada olar agyz boşlugyna we buruna düşüp howp döredýär. Bu ýetmezçiligiň önüni almak üçin çalgı wagtynda maşyna çekilip gapak geýdirilýär.

Çalgyny taýýarlamak dürli garyndylaryň kömegi bilen geçirilýär, emolsiýa-da şoňa girýär, ultro sesli ýa-da mehaniki emulgatorlary ulanyp ýagny ol öz aralarynda suwuklygyň gatnaşmagyna ýardam berýär, ýogsam adaty ýagdaýda ol garyşmaýar.

Gidrodinamiki özgerdiji naýçadan durýar we metalliki plastinka bilen öňi ýapylan, ýagny naýçaň üsti bilen geçýän suwuklygy titredýär. Ürgelmäniň köp bolmadyk bölegini almak üçin (18-22 mň Gs), suwuklygyň hereket tizligi we naýça bilen aralygy we plastinka şeýle alynýar. Akustiki dispergator ýapyk sikl boýunça işleýär. Komponentler baka guýulýar, suwuklyk gidrodinamiki özgerdijiň üsti bilen geçirilýär we ýene-de baka berilýär. Garyşdyrmak 10-15 min-da çekýär, şol wagtda suwuklyk 4-5 gezek sistemadan geçýär. Taýýar emulsiýany paýlaýjy baka guýýarlar, ondan 0,4-0,5 MPa basyş esasynda pürkülýär. Ony otag temperaturasynda 3 gije-gündiz saklamak bolar. Bir hili önümlerden taýýarlanylýan

çalgylar üçin, ýagny, kerosinde maşyn ýagynyň ergini ýaly onda kürekli garyşdyryjy ulanylýar. Hekli, melli we başga suspenziýalar ýönekeý kürekli garyşdyryjyda taýýarlanylýar.

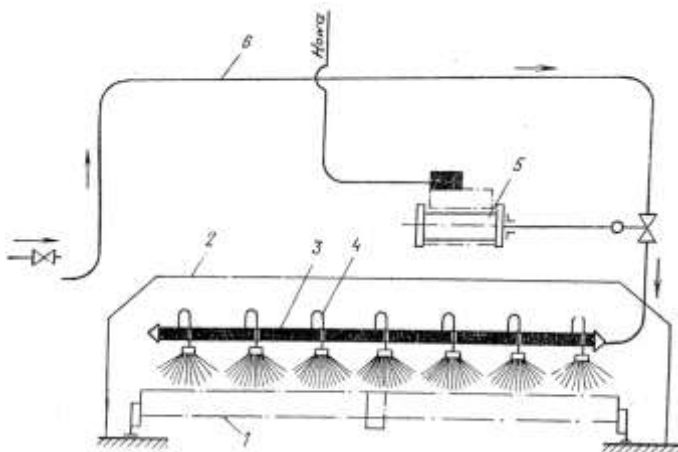
Galybyň ýokarsyna çalmaklyk ýönekeý deň bolmadyk üfleýjide ýerine ýetirilýär. Olary ulanyp bolmaýan ýerlerine ýörite mehanizm ulanylýar. Çalgynyň çykdaýjysy onuň konsistensiyasyna bagly, hem galybyň tipine, çalgynyň üstüniň hiline baglydyr.



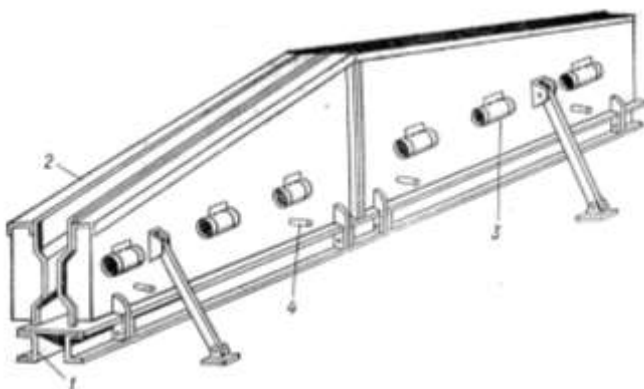
**43-nji surat.** Galybyň esasy arassalamak üçin maşyn.

a) Umumy görnüş; b) Inersiýaly frez blogy.

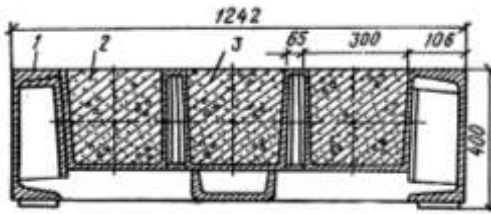
1. Sütün; 2. Beýikligi sazlamak üçin mehanizm; 3. Metal fermasy; 4. Inersiýaly frez blogy; 5. Galybyň esasy;
6. Konweýeri herekete getiriji; 7. Elektrik dwigateli;
8. Flanes; 9. Freziň şaybasy; 10. Berkidilen ok; 11. Wal.



**44-nji surat.** Galyby ýaglamak nokadynyň çyzgydy.  
 1. Ýaglanmak üçin galybyň esasy; 2. Ýagy pürkidiji kamerasy;  
 3. Harajat ulgamy; 4. Farsunkaly sifon; 5. Basyş dörediji  
 silindr; 6. Işçi ulgam.

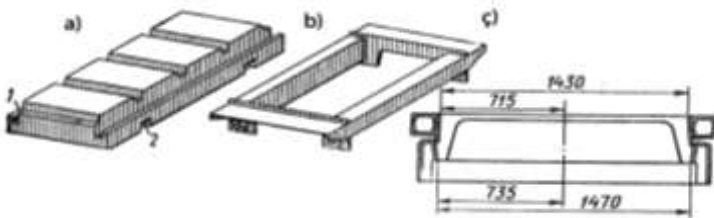


**45-nji surat.** Iki ýapgytly pürs üçin galybyň umumy görnüşi.  
 1. Galybyň esasy; 2. Bug geçiriji boşlukly galybyň uzynlyga  
 ýerleşen ýapgydy; 3. Asma titrediji; 4. Bug geçiriji ulgam.



**46-njy surat.** Üç sany deslapky dartylan demirbeton swaýy taýýarlamak üçin galyp.

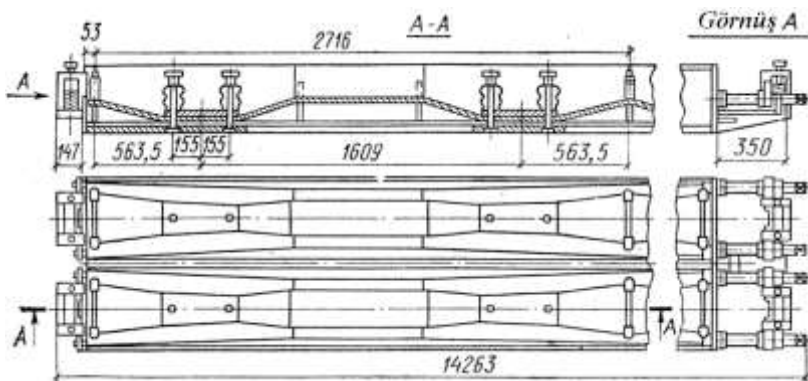
1.Galybyň gapdal diregi; 2.Demirbeton swaýy; 3.Deslapky dartylan armatura.



**47-nji surat.** Plita basyrgysy üçin gurnama galyby.

a) Galybyň esasy; b)Boşadylan galybyň bölegi; ç) Gurnalan galybyň kesimi.

1.galybyň gapdal diregi; 2.galdyrmak üçin boşluk (deşik).



**48-nji surat.** *On orunlyk ýerine üýgedip bolýan galyp.*

Beton garyndysyny ýerleşdirmekde ýörite tehnologiýa çyzyklarda distansiýaly awtomatiki we ýarym awtomatiki dolandyryjylar ulanylýar. Bunker we beton paýlaýjy galyba ergini bolmalysy ýaly tekizlenmedik ýagdaýda guýýar. Bunkerden we beton paýlaýjydan yzygider beton garyndysy sürgi bilen getirilýär, käbir ýagdaýlarda lentaly iýmitlendirijiler bilen, ýagny ýükleriň titremesini oýandymaklyk üçin enjamlaşdyrylan göşnüşinde

Konsolly beton paýlaýjy CMЖ-71A garyndyny ýerleşdirmek üçin liniýaly standlerde ulanylýar. Onuň bunkeriniň göwrümi  $1,8\text{m}^3$  üpjün edilen, çünk bilen dönmeli iýmitlendirijiniň aýlawy  $340^\circ$ ; betonpaýlaýjy parallel galyplaýjy ugurda rels bilen ýerini üýtgedýär.

Lentaly iýmitlendiriji CMЖ-354 diametri 500 we 900 mm bolan turbalary sentrifurlemek üçin taýýarlananda ulanylýar. Bunkeriniň ýerleşiş  $2,6\text{ m}^3$ , iýmitlendirijiniň lentasynyň giňligi 250 mm. Bunkerden lenta garyndyny bermek üçin şnekleri göz önünde tutýarlar. Görnüşine we garyndynyň ýerleşdirilişiniň belenleşiniň baglylygy betonly, fakturaly, eginli, beton

erginleşdiriji; olary käwagt aýtatyn üçekli gurluş bilen üpjün edýärler.

Betonýerleşdirijini titredijinasadkaly, wibrolotkaly, beton garyndyny göni galyby ýerleşdirijiler bilen üpjün edilýär. Azgymyldaýan we gaty beton garyndylary ýerleşdirilende we bölüşdirilende bir görnüşdäki önümleri ýa-da çylşyrymly konstruksiýaly önümleri öndürmekde, giňligi bir hili bolan, oturtmaklygyň, titreme oturtmaklygyň, dogurlaýjylaryň we aýlawly woronkalaryň kömegi bilen ýerine ýetirilýär. CHЖ 166 A ählitaraplaýyn beton düşýji giň nomenklatura boýunça plita önümlerini çyzykly galyplamak üçin ýöriteleşdirilen. Portal ramanyň uzak hereketliligiň garyşyklygy  $180^0$  aýlawly woronkanyň we portal boýunça betondüşýjä iki bunkeriniň kese hereketi bilen ergini önümiň islendik töwerek daşyna çalmaklyga mümkinçilik döredýär, şol sanda gözenekli konstruksiýaly hem bolýar. Onuň üç bunkerini kese ugurda garyşyp bilýär. Betondüşýji woronkada ergini düşmek, bölüşdirmek we dykzlandyrmaklyk üçin titrediji enjamy oturdýarlar. Beton garyndyny düşmek we bölüşdirmek üçinguralyň parametri indiki berlenler boýunça häsiýetlendirilýär. Periodikligiň netijesinde bunkeriniň düşýjiň gerekli göwrümi olaryň doldurylmagy galyplanan önümiň maksimal göwrümi 1,1-1,2-den pes alynmaýar, arakesmesiz galyplamada-1m<sup>3</sup>-dan az däl. Geometrikligiň gerekli göwrümiň bu gatnaşygynda 0,7-0,8 alynýar. Dikligine bunkeriniň diwarynyň burç ýapgytlygy guýma we hereketli garyndyny düşelende  $55-65^0$  kabul edilýär, deşigiň çykma kesigi 200x400 mm-den az bolmaly däl, az gymyldaýan we talh garyndyda 65-700 çykma deşigi 400x500 mm bolmaly. Ähli betondüşýjiň we beton paýlaýjyň boş hereketiniň tizligi 20-40 m/min; ergini galyba ýatymaklygyň işçi tizligi, düşýjide we beton paýlaýjyda 10-12 m/min; beton düşelende aýlawly, aýlawсыz we göterip aşaklaýjy düşmeklikde 15-18 m/min; fakturaly gatlakda 10-12 m/min. Ähli ýagdaýlarda-da düşmeklik 1m-

den az bolmadyk gorizontaly ýerleşdirilen galyba garyndy ýokardan gaçmak boýunça geçirilýär.

#### **14.5 Titredilip galyplamak we onuň dürli görnüşleri**

***Titredilip dykzlandyrylmaň göwrümi:*** Titreme impulsy bu hili dykzlamada galybyň göwrümünde galyplanýan önümiň ähli beton garyndysyna ýetirilýär. Titreme meýdançasý göçürilýän we süýşürilýän önümi 4-40 t ýük göterijilikli galyplarda giňişleýin nomenklaturaly galyplama üçin ähli taraply galyplajy enjam. Beton garyndysynyň dykzlandyrylmagy yrgyldy döredýän dürli titremeli gurluşlarda ýerine ýetirilýär; garmoniki aýlawly, dikligine we keseligine ugrukdyrylan, köp komponentli we garmoniki däl urguly titrediji.

Titrediji meýdanly we urguly titrediji meýdanly konwoýer we agregat-potokly çyzyklarda ulanylýar; titreme gurluşly we urgy meýdany-diňe agregat-potokly çyzyklarda ulanylýar. Titreme meýdany garyndy bilen bilelikde galyba berkidilen titreme oýaryjy bilen ramadan ürgeme hereketini geçirýär. Rama tutuşlaýyn we bölekleyin bolýar. Galybyň berkidilmegi üçin ramalar maýyşgak daýançly we gurluşly bolýar.

Sinhronly yrgyldyny üpjün etmek üçin titredilip oýaryjy bir ýa-da iki wally birikdirilen sinhronnizatorulanylýar. 50 Gs ýygylgyň netijesinde dykzlandyrylan garyndy gatlagyň beýikligi 35-40sm-den ýokary bolmaly däl. Önümi galyplamada galyp çylşyrymly ýa-da goýy armirlemede we olaryň galyňlygy 6-8 sm bolanda ýygylgy 66-75 Gs çenli ýokarlamaly.

Ýurduň birnäçe zawodlarynda dürli görnüşdäki titreme meýdany arkaly beton garyndysynyň dykzlygyny artdyrmak bilen berkligini gazanýarlar. Bu hili meýdançalar galyp gatadylmagy netijesinde ýokarky süşme ramasyny edinýär we fundamente berkidilen aşaky gymyldamaýan ramany edinýär.



Ramanyň ýokary göterijiligi çekiçli mehanizm bilen üpjün edilýär. Urgyň ýygylgy we peselmegiň beýikligi çekiçli walyň burçly tizlikde we çekijiň profil aýlanmagynda aňladylýar. Urguly titreme meýdançalary energiýaň çykdaýjysynyň az bolmagyny talap edýär, ýöne galyplamanyň gowymatlylygynyň hasabyna sementiň 20%-e çenli çykdaýjysyny azaldylmagyna eltýär. Urguly titreme meýdançasynyň iki yrgyldyly ramasy bolýar: biri işçi (glayp bilen); ikinjisi-deňagramlykly, esasa maýşgak daýanjyň üstünden söýenýän.

Ramalaryň arasynda maýşgak elementleri we ramaň hereketine gabat gelýän bufer ýerleşýär. Ramaň hereket meýdançasynyň tizlenmesi: ýokary hereketde  $W_n$  (1,4-1,7)g, aşak hereketde  $W_m$ (4-6)g deňdir. Önümiň ýokarky üstüniň hiliniň gowy bolmagy üçin, şeýle hem dykzlandyrmanyň bir ugurly gowulandyrylmagy üçin ýokardan ýüklendirmäni ulanýarlar. Inersiýaly ýüklenmeöz agramy boýunça beton garyndysyna basyşy berýän, enjamyň ähli görnüşleri üçin ulanmagy hödürleýär: statiki basyş  $P_{st}=0,001-0,002$  MPa.

Titredilme ýükleme ulanylanda titremesiz boşluklyk emele getiriji ulanylýar. Titredilip dykzlandyrmaklyk göwrümiň astynda galyply prosesiniň esasy tehnologiýa parametrleri-ampletuda, ýygylgy we titredilip dykzlandyrmaklygyň yzygiderligi. Ampletudany we ýygylgy titremäniň häsiýetinden we beton garyndysynyň galyplama häsiýetinden çykarylyp saýlanylýar. Önümleriň galyplama yzygiderligini garyndynyň berkligini hasaba almak bilen, armirlemäniň häsiýeti we konstruksiýasy, gerek bolan yrgyldynyň hilinden aňladylýar. Önüm öndürilýän wagtynda elliptiki yrgyldama bilen titreme meýdançada we titredilme enjamynda galyplama wagtyny şu formula arkaly aňladýarys:

$$t = k_1 \cdot \frac{15 \cdot G^2}{k^1} \cdot k_d \frac{W}{10^3} h_o \quad (s)$$

bu ýerde  $k_I$  –armirlemäniň häsiýetini we göwrümini göz önüne tutýan koeffisiýent (ýönekeý çyzykly we normal armirleme bilen öndürilýän önümler üçin  $k_I=1$ ; ýumşak diwar önümleri, ýapyk çuňlugu  $20÷100$  sm we ggalyňlygy 10 sm-den kiçi bolmadyk galyplamada  $k_I=3$ ; goýy armirlenen önümler üçin  $k_I=5$ );  $k^I$ -önüm galybynyň koeffisiýenti;  $k_d$ -dinamiki koeffisiýent.

Süýşme ampletudasy, sm, titreme meýdançadaky massa boýunça  $G_m$ ; kg, galyp  $G_g$ , kg we statiki momentde titrediji  $k_m$ ;  $H \cdot$  sm, onda:

$$A=K_m/(G_m+G_g) \cdot 10$$

Yzygider kese yrgyldy bilen titreme enjamynda önümleriň öndürilişi:

$$t=6 \cdot G$$

Bu ýerde  $G$ -garyndynyň gatylygynyň görkezijisi, s.

Wertikal yrgyldy bilen urgy meýdançada:

$$t=8 \cdot G(1-10^{-6} G \cdot A \cdot \omega^2)$$

Bu ýerde  $A$ -ampletuda, sm;  $W$ -burç tizligi, rad/s.

*Daşky titredilme:* Olaresasy kassetaň çapylyp aýrylan bölegine we olaryň diwaryna wibratoryň berkidilmeginiň kömegi bilen aýratyn stationar galyplarda beton garyndysynyň dykyzlandyrylmagy üçin ulanylýar. Käbir ýagdaýlarda dykyzlandyrmaklyk titredilip oýandyrylma bilen üpjün edilen hereketli galyplarda geçirilýär.

Dikligine titredilme galyplary keseligindäki bilen deňeşdirilende kyn konstruksiýaly bolýar, olardaky bir esasy galyplama ýasylygy iki ölçegden kiçi bolup bilýär. Bu ýasylyk iki ýasy wertikal ýa-da profil diwarly bolup bilýär, daşky galyp we içki serdeçnik-ýapyk kontur bilen önüm üçin.

Kassetaly gurluş umumy rama ýygňalan sökülme-ýygňama mehanizimli we wertikal otsekleriň hataryndan durýar. Iki jüp goýulan otsekleriň arasynda bir önümi beýlekisinden bölüp aýyrýan bölüji list ýerleşdirilen. (otsek - bu

çapylyp aýrylan bölek) Otsekleriň ýylylyk gaýtadan işlemeklikde buguň berilmegi üçin zolaklary bolýar. Gurluşda 10-12 önüm galyplanýar. Bölünen diwarlaryň bortuna titredilip oýaryjylary berkidýärler. Dürli profildäki balkalar öndürilende ýekeli galyplarda öndürilýär, daşyndan titreme enjam ýa-da titreme enjam ýa-da titreme waly birikdirilen enjamda olar bir ýa-da birnäçe elektromehaniki oýaryjyny edinýär. Jaýlaryň bloklaryny öndürýän ýeke titredilme galybynyň dürli hili enjamlary bolýar. Aşaky plita bilen göwrümli bloklary “stakan” tipli gurluşda, ýokarky bölegini-“kalpak” tipli gurluşlarda galyplaýarlar.

Gymyldap typýan titredilme galyplary galybyň elementlerini özünde saklaýar, galyplanýan önümiň uzynlygyna dyngysyz garyşýan, titredilme enjamy bilen üpjün edilýär; galyplama prosesinde çalt galyby aýyrmaklyk ýerine ýetirilýär. 4-60 sm galyňlykdaky önümler üçin 50 Gs ýygyllyk bilen garmoniki yrgyldy önümiň üstüne perpendikulýar daşky titredilmede birneme effektiv bolýar. Çylşyrymly galyplamada 4-8 sm galyňlykly diwarlar bilen goýy armirlenen konstruksiýalarda ýygyllyk 66 Gs bolýar. Garylan ampletudany önümiň galyňlyk hasaby bilen kabul edilýär.

*Üstki titredilip dykzlandyrma:* Ýygnama demir beton önümlerinde giň gerime eýedir. Önümiň galyplanýş usulyna tutuş mehanizmlere berýär. Wibroprotýazka titredilme hereketiň netijesinde önümiň dykzlygyny we galypda garyndyň ýerleşdiriliş usulyny utgaşdyrýar. Galyp we işçi gulluk galyplamada otnositel üýtgemeklige eýe bolýar. Wibroprotýazka keseligine we dikligine ýa-da eňňit galyplamada ulanylýar. Dikligine çyzgy hereketli şitlerde önümiň öndürilişinde ulanylýar. 30-60 aralygyndaky gatylykly beton garyndysy borddan düşmeklik bilen titrediji bunkere yzygider girýär, bu ýagdaýda konstruksiýa bir tarapy ýaly ikinji tarapdan hem galyplanýlar. Bu usul göwrümleýin elementleriň galyplanýşynda ulanylýar, niredede galyp bolsa serdeçnik hem bolýar. Serdeçnik wibrowozbuditel bilen üpjün

edilip biliner. Gorizontal galyplama üçin wibroprotýazly gurluş profil galyplamanyň üsti egri çyzykly meýdanyň uzynlygy:  $a_1=150-160$  sm we eňňit  $a_2=50$  sm bolup biler. Galyplanan önümiň hb ýokary deňlik astynda wibrobunkerdäki erginiň beýikligi 50-70 sm düzülýär. Wertikal galyplama boýunça wibroprotýazkaly gurluşyň ölçegleri wibrobunkeriniň hasaplanan ýerliligi bilen  $V_b$ . Periodiki doldurmakda  $V_b$ ; 1,2-1,3 gezek galyplanýan önümiň göwrüminden köp bolmaly.  $V_{izg}$ , yzy üzülmeyän doldurylmada  $V_b=0,5_{ön}(1,25-1,3)$ , wibrobunkeriniň deşiginiň beýikligi, sm.  $H_s=12_{hb}$  deň.

*Içki titredilip dykzlandyrmaklyk:* Içki titredilip dykzlandyrmaklyk çuň titredilmelerde (şol sanda maýşgak wal bilen) gurulan, pneumatiki, şeýle-de wibrowkladyşly gurluşda ulanylýar. Wibrowkladyşly gurluşlar aňyrsyna geçýän deşikli önümleri öndürmekde ulanylýar. (nastil, aýlawly boşlukly basyrgy plitalary, wentilýasiýaly bloklary, trubalary we ş.m.) Içki titredilme 30-45 Gs ýygylýkda wibrowkladyşlar bilen alynyp barylýar. Titreme oýaryjynyň yrgyldysynyň düzüjileri bolmaly silindriki galypda dykzlandyrylan gatlagyň maksimal galyňlygy 200 mm köp bolmaly däl we göniburçly galypda boşluk emele getiriji 300 mm-den uly bolmaly däl. Gorizontal ýagdaýda konstruksiýalary galyplamaklyk wibroperegruz statiki basyşly 0,015 MPa-dan az bolmadygyny ulanýarlar. Titremäniň yzygiderligi 20-40 çenli, ýüklenilmezden we 1,5-3 min çenli ýüklenme ýygylýkda 3000  $\text{min}^{-1}$ . Ýygylýk 4000-4500  $\text{min}^{-1}$  dykzlandyrylmagyň wagty 1,5-2 çenli gysgaldylýar.

## **15. Armatura elementlerini taýýarlamak**

Betonyň, beýleki daş materiallary ýaly epilme we gysylma güýç täsirlerine bolan dumuklylygy pesdir, yöne armatura bilen bilelikde işlände onuň mehaniki hasiýetleri has gowylanýar. Betonyň mehaniki hasiýetleriniň gowylanmagy onuň armatura bilen gowy yapyşmaklygydyr. Betony armirmek üçin esasan uglerodly we pes uglerodly armatura polady ulanylýar.

Demirbeton önümçiligi üçin zerur bolan armatura we polat profil önümlerini ýöriteleşdirilen armatura sehlerinde taýýarlaýarlar.

Armatura we polat profili elementleri häzirki dowiirde daşary ýurtlardan satyn alýar, sonuň üçin ony tygşytlý ulanmaklyk esasy meseleleriň biri bolup durýar.

Armatura önümlerini we polat profil detallaryny taýýarlaýan sehler demirbeton önümlerini öndürýän zawodlaryň ýa-da kärhanalaryň düzüminde taslanýar. Armatura önümlerini taýýrlamak prosesi aşakda görkezilen yzygiderli ýerine ýetirilýän işlerden durýar: armatura önümlerini düşürmek; ambarlamak we armatura polady ambarda saklamak; armatura poladyny sehe ýetirmek; armatura simlerini we sterzenleri taýýarlamak; torlary, ýasy we gowrüm karkaslaryny we berkitme detallaryny taýýarlamak; taýýar armatura elementlerini armirleme postlaryna ýetirmek.

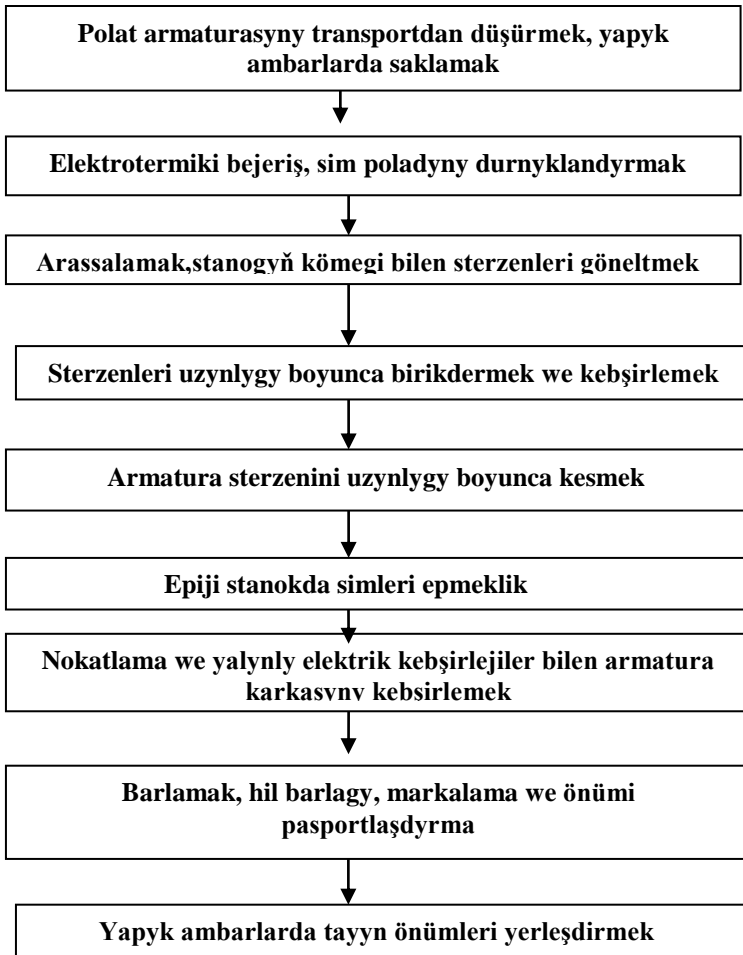
Polady bejermeklige we taýýarlaýyş operasiýalaryna umumy iş harajadyndan 30-40%, onda kebşirleme işlerine 55% çenli umumy iş harajadyndan. Armatura önümlerini öndürmekligi gurnamakda esasy mesele bu iş harajadyny peseltmekdir.

Bu meseleleri çözmek üçin esasy işleriň biride - bu armatura sehlerinde ýokary önümçilikli, häzirki döwürüň talaplaryna laýyk gelýän maşyn, mehanizimleri, we enjamlaryny ulanmakdyr.

**Ýeňil armaturany taýýarlamagyň tehnologiýa yzygiderligi  
(diametri 14mm-den az bolanda)**

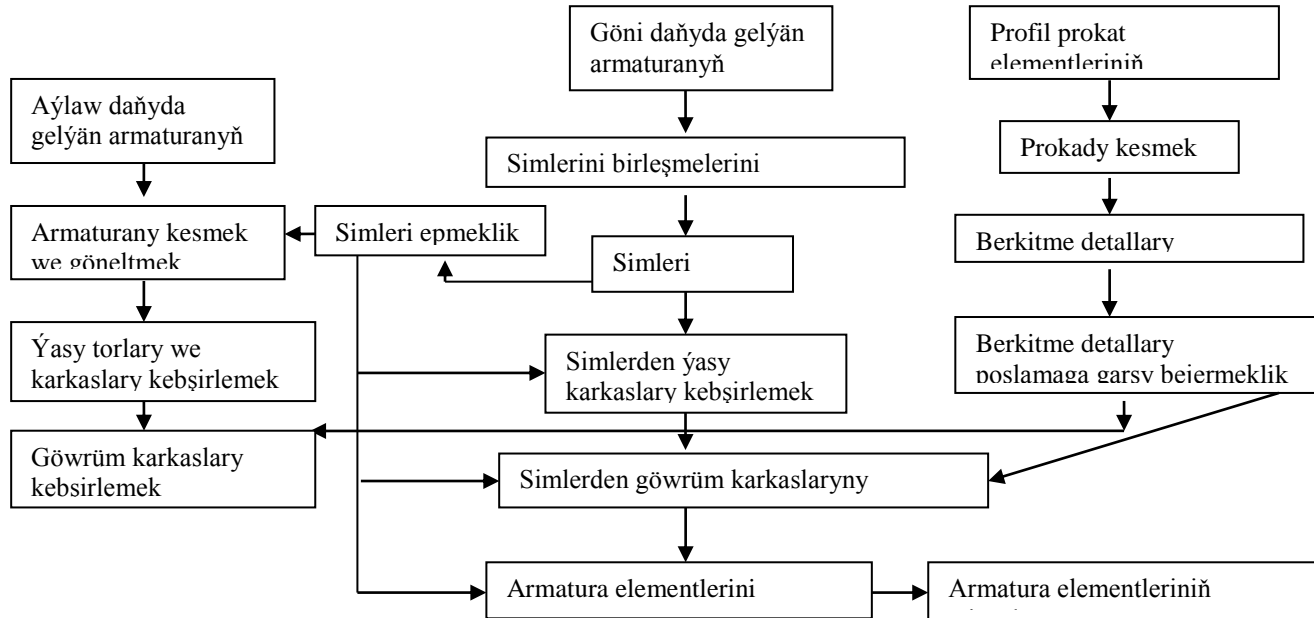


**Agyr armaturany taýýarlamagyň tehnologiýy yzygiderligi  
(diametri 14mm-den ýokary bolanda)**





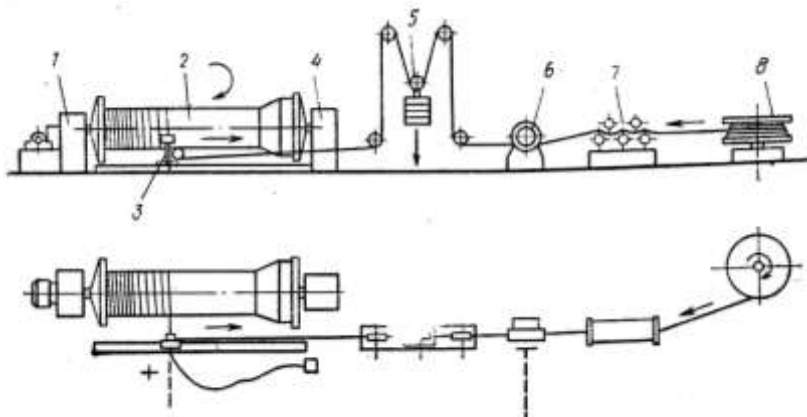
## Armatura elementlerini taýýarlamaklygyň çyzgydy



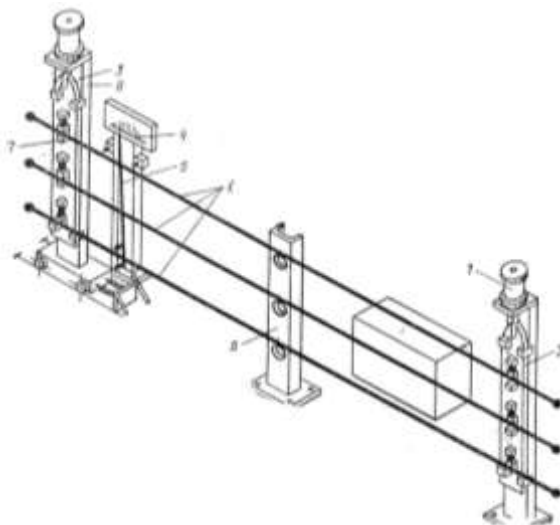
Galyplama sehiniň önümçiligine baglylykda armatura elementleriniň bir sagatlyk zerurlygy ( $\Pi_{\text{sag.}}$ )

$$\Pi_{\text{sag.}} = \Pi_{\text{ýyl}} / B_{\text{iş.w}} \cdot V$$

Bu ýerde:  $\Pi_{\text{ýyl}}$  – önümiň bir ýyllyk çykyş göwrümi,  $\text{m}^3/\text{ýyl}$ ;  
 $B_{\text{iş.w}}$  – iş wagtynyň hasabat fondy, sag;  $V$  – önümiň göwrümi,  $\text{m}^3$

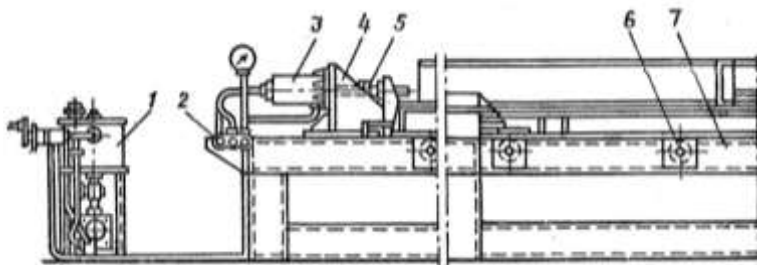


**49-njy surat.** *Spiral armaturasyny çözmekligiň çyzgydy.*  
 1.Önindäki direg; 2.Turbanyň serdeçnigi; 3.Hereketdäki araba; 4.Yzyndaky direg; 5.Çekiji enjamy (simi); 6.Ýüki bellemek mehanizmi; 7.Sklajýy gurluşy; 8.Simli tigri saklaýjy.



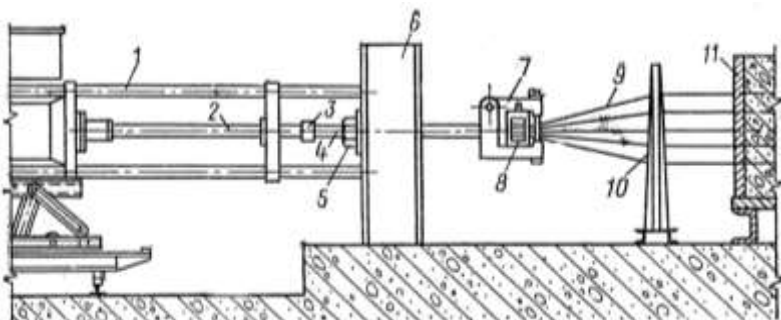
**50-nji surat.** Uzynlygy 6,5 m çenli bolan sterženi elektrik güýji bilen gyzdymak üçin enjamy.

- 1.Pnewmatiki silindirler; 2.Gymyldamaýan direg; 3.Elektrik togyny alyp beriji dodak; 4.Görkeziji bellik; 5.Strelka;  
6.Armatura sterjени; 7.Gysyjy dodak; 8.Gymyldaýan direg;  
9.Aralyk diregi.



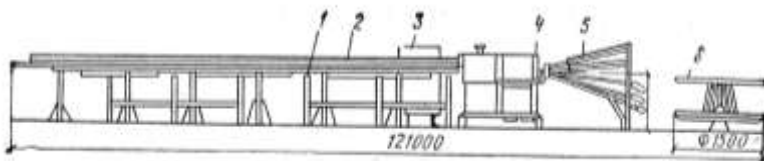
**51-nji surat.** Armaturany çekmeklik üçin enjamy.

- 1.Nasos stansiýasy; 2.Gidro sistema; 3.Gidro galdyryjy;  
4.Gidro galdyryjynyň ştoгы; 5.Ştoгы tutmak; 6.Direg  
konstruksiýasynyň tigri; 7.Galyby ýerleşdirmek üçin direg  
konstruksiýasiýasy.



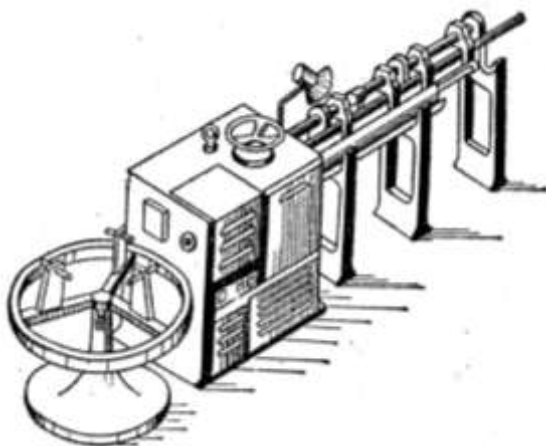
**52-nji surat.** Armatura paketini stentde çekmekligiň çyzgdy.

- 1.Çekiji maşynyň direg bölegi; 2.Galdyryjynyň ştoгы; 3.Birikdiriji mufta; 4. Guýrugy; 5.Belleýji gaýka; 6.Stendiň diregi; 7. Tutuşlaýyn tutmak; 8.Akymly gysyjy; 9.Armatura paketi; 10.Paýlaýjy diafragma; 11.Galyp.

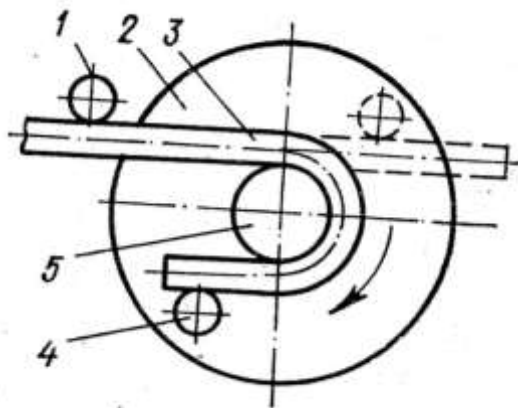


**53-nji surat.** Armatura poladyny göneltmek we kesmek üçin CMЖ-357 kysymly enjamyň gurlyşy.

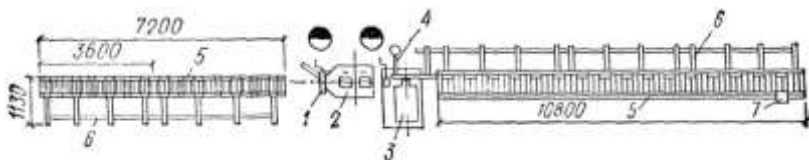
- 1.Armaturany ýygnaýan ýeri; 2.Kabul ediji gurluş; 3.Elektrik enjamy; 4.Stanok; 5.Armaturanyň göneldilýän ýeriniň germewi; 6.Armatura çekmeklik üçin gurluş.



**54-nji surat.** *Armatura poladyny göneltmek we kesmek üçin H-6118 kysymly enjamy.*



**55-nji surat.** *Armatura sterženini epmekligiň çyzgydy.*  
*1.Direg barmagy; 2.İşçi diski; 3.armatura sterženi; 4.Epiji barmak; 5.Merkezi barmak.*



**56-nji surat.** *Galyndysyz armaturany taýýarlamagyň guramaçylygynyň çyzgydy.*

- 1. galdyrylýan polik; 2.Kebsirleme maşyny; 3.Kesmek üçin enjam; 4.Zyňygy gurluş; 5.Tigirçekli stoly;*
- 6.Gyraky kese stellaž; 7.Direg.*

## **16. Demirbeton önümleriniň gatamaklygyny çyg-ýylylyk bilen işläp bejermek**

Häzirki döwürde gurnama demirbeton kärhanalarynda betonuň gatamaklygyny tizlendirmek üçin ony ýylylyk bilen bejermeklik ulanylýar, ýagny çukur we tannel kameralarda, bug üçin boşlukly galyplarda we kassetalarda, bu usuullarda ýylylyk esasan bug we bug- howa garyndysy görnüşünde ulanylýar.

Bug arkaly betony bejermeklik aşakdaky iş böleklerden durýar:

1. Önümi saklamaklyk (galyplamadan soň kamerada temperaturany galdyrmak başlangyjy)
2. Temperaturany galdyrmak bölegi (kamerada temperaturany ýokarlandyryp başlamakdan kabul edilen temperatura ýetýänçä izotermiki ýyladyş).
3. Izotermiki ýyladyş bölegi ( kabul edilen iň uly temperaturada önümi kamerada saklamaklyk)
4. Sowatmaklyk bölegi (kamerada we önümde temperaturany peseltmeklik).

Portlansement ulanylanda izotermiki ýylatmaklyk optimal temperaturasy  $80....85^{\circ}\text{C}$  kabul edilýär, şkalaportlansement we pussolan portlansementi ulanylanda bolsa  $90....95^{\circ}\text{C}$ .

Önümiň hemme ýüz taraplarynyň deň möçberde ýylatmaklyk esasy talapdyr.

Kasseta galyplarda temperaturany ýokarlandyrmak tizligi  $60....70^{\circ}\text{C/sag}$  ulanylýar, ýöne ýylatmagyň iň ýokary temperaturasy  $85^{\circ}\text{C}$  ýokary bolmaly däl.

*Agyr betondan önümi ýylylyk bilen bejermek düzgüni,  
izotermiki saklamak temperaturasy 80....85°C*

*33-nji tablisa*

<b>Betonuň markasy</b>	<b>Taslamadan 70 % berkligini üpjün etmeklik, çyg-ýylylyk bilen işläp bejermek düzgüni (sagatda), betonuň önümde galyňlygy , mm hasabynda</b>		
	<b>150 mm-e çenli</b>	<b>300 mm-e çenli</b>	<b>300 mm-den ýokary</b>
200...300	3,5 + 5 + 2	3,5 + 6 + 2	3,5 + 6 + 3
400...500	3 + 3 + 2	3 + 3 + 2	3 + 4 + 2,5
600	3 + 3 + 2	3 + 3,5 + 2	3 + 3,5 + 2,5

Çukur görnüşli kameranyň sikl aýlanmaklyk koeffisienti

$$R_{aýl} = 24 / T_{aýl}$$

bu ýerde : 24 – gije-gündiz dowamyndaky sagat sany, sagat.

$T_{aýl}$  – kameranyň bir sikl aýlanmaklyk dowamlylygy, sagat.

*Kasseta we paket galyplama usullarda agyr betondan önümi  
çyg- ýylylyk bilen bejermeklik düzgüni*

*34-nji tablisa*

<b>Önümde betonyň galyňlygy, mm</b>	<b>Betonyň markasy</b>	<b>Çyg-ýylylyk bilen bejermeklik düzgüni 90..95°C bolanda</b>
100 mm-e çenli	150	1 + 4 + 4
100 mm-e çenli	200	1 + 3,5 + 3,5
100 mm-e çenli	300	1 + 3 + 3



Kameranyň göwrüminiň ulanmaklyk koeffisienti:

$$R_{ul} = \Pi \cdot V_{\text{ön}} / V_k ;$$

Bu ýerde  $\Pi$  – kamera bir wagtyň dowamynda ýerleşdirjek önümiň sany;

$R_{ul}$ - kameranyň göwrüminiň ulanmaklyk koeffisienti:

panel basyrgysy üçin –  $R_{ul} = 0,22 \dots 0,35$ ;

fundament we diwar bloklary we paneller üçin –  $R_{ul} = 0,32 \dots 0,5$ ;

başgançak meýdançasý we pürsler üçin –  $R_{ul} = 0,14 \dots 0,23$ ;

$V_{\text{ön}}$ - önümiň göwrümi.

Agregat – potok önümçiliginde çyg-ýylylyk bilen işläp bejermeklikde kameranyň önümçiligi ( $m^3$ ):

$$Q_k = T_f \cdot V_k \cdot R_{ul} / t_0 ;$$

bu ýerde :  $T_f$  - kameranyň işlemek wagtyň ýylylyk fondy, sagat;

$V_k$  – ýyladyjy kameranyň umumy göwrümi,  $m^3$ .

Tonnel görnüşli üznüksiz täsirli kameranyň sany.

$$N = 60 \text{ t} / (R_{ul} \cdot \Pi_w \cdot \Pi_z \cdot T_r).$$

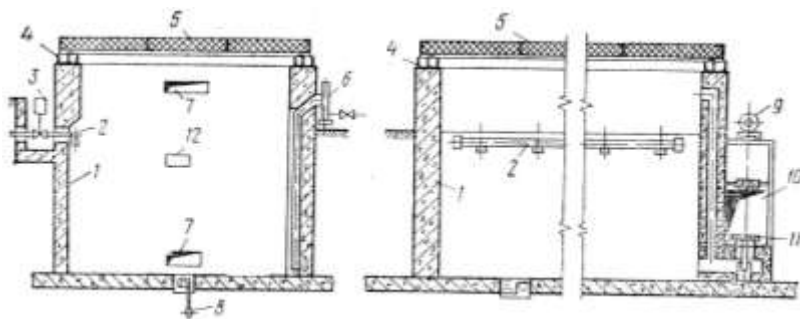
Bu ýerde :  $t$  – ýylylyk bilen bejermeklige sarp edilýän wagt , sagat;

$R_{ul} = 0,9$  (kameranyň göwrüminiň ulanmaklyk koeffisienti);

$\Pi_w$  – kamerada galyp wagonetkalaryň sany;

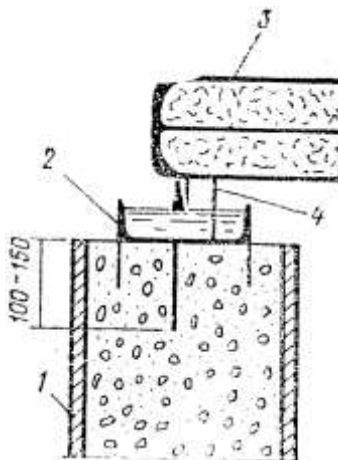
$\Pi_z$  – kamerada ýaruslar sany;

$T_r$  – kameranyň iş ritmi, min.



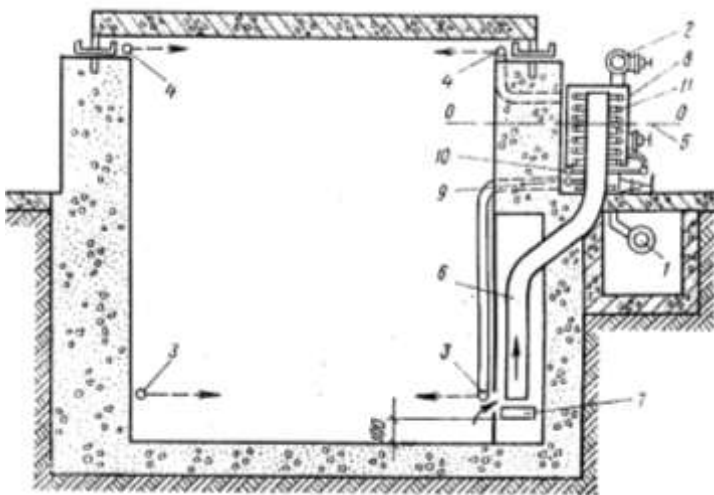
**57-nji surat.** Çukur görnüşli ýyladyjy kamera.

1.Kameranyň diwarlary; 2.Bug paýlaýjy kollektor;  
3.Elektromagnitli bugy geçiriji wentil; 4.Gidro ýapjy;  
6.Kameranyň gapagy; 7.Gidrawliki klapany; 8.Çyglylygy  
(kondensat) çykaryjy kollektor; 9.Elektromagnitli howa  
çalyşygy klapany; 10.Howa çalyşygy kanaly; 11.Gidro ýapyjyly  
howa çalyşygy gapak; 12.Awtomatiki sistemasynyň datçigi.



**58-nji surat.** Kameranyň gapagyny gidrawliki usul bilen jebis  
ýapylyşynyň görnüşü.

1.Kameranyň diwary; 2.Şweller № 16 – 30; 3.Kameranyň  
gapagy; 4.Daş-töweregi boýunça iki gatly gapyrga.

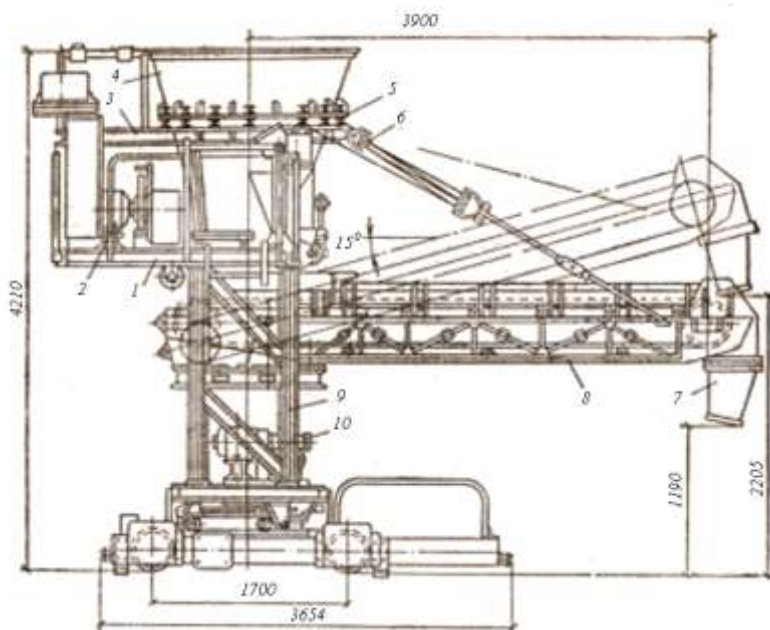


**59-njy surat.** *Basyşsyz buglaýjy kamera.*

1. Magistral bug ulgamy; 2. Göni täsirli düzediji;  
 3 we 4. deňşililikde aşakdakyy we ýokardaky perforirlenen  
 (deşilen) turbalar; 5. Kondensatorda bug zonasynyň aşakdakyy  
 çägi; 6. Yzyna geçiriji turba; 7. Gidrawliki klapany; 8. Barlag  
 kondensatory; 9. Suw ulgamyndan alynýan sowuk suw;  
 10. Barlag kondensatorynyň üsti bilen alnan gyzdyrylan suw;  
 11. Galyň mis turbasy.

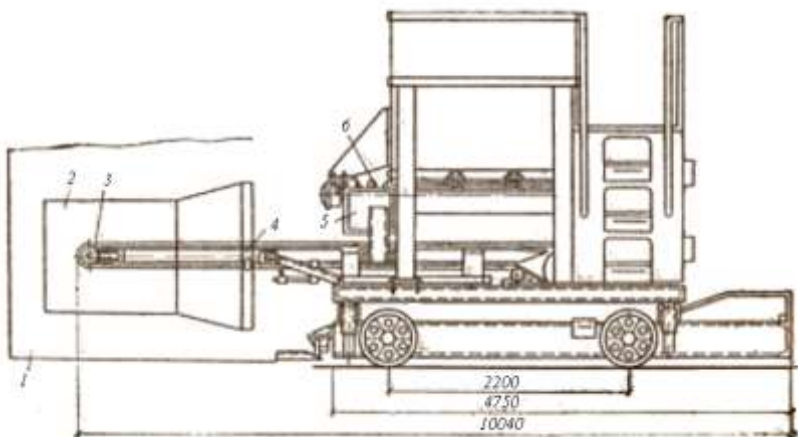
## 17. Demirbeton önümçiliginde ulanylýan esasy maşin-mehanizmler

Beton garyndysyny galyba guýmak we tekiz ýerleşdirmek wajyp we agyr tehnologiki operasiýalaryň biridi. Şol sebäplio zawod derejesinde iş alynyp barylýanda bunkerleri, beton paýlaýjylary we beton ýerleşdirilen tehnologiki iş çyzygynda beton garyndysyny ýerleşdirmekde awtomatiki we ýarym awtomatiki dolandyryş işleri alynyp barylýar.



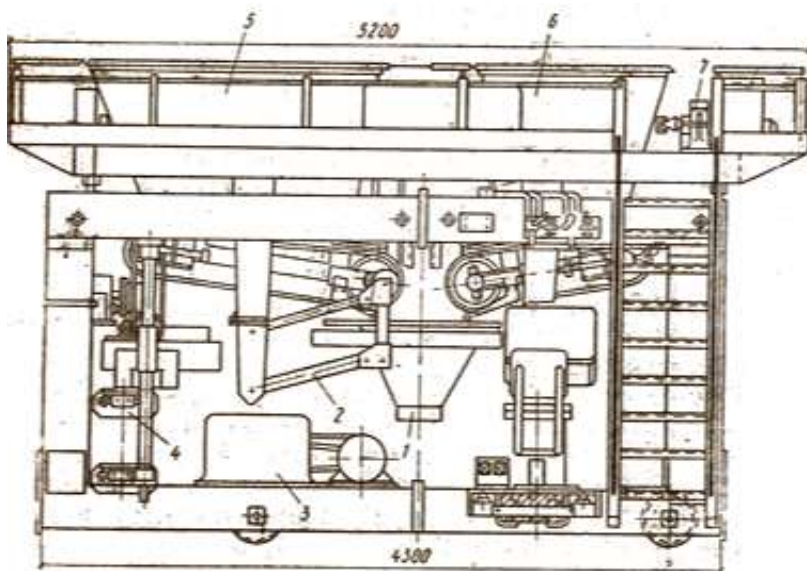
**60-njy surat.** CMK-71A kysymly beton paýlaýjy enjamynyň çyzgydy.

1.Zynjyr; 2.Aýlanmagy üpjün ediji; 3.Hyzmat eymeklik meýdançasý; 4.Bunker; 5.Bunkeri pružinden asmaklyk; 6.Üpjün edijini düzediji bloklar sistemasy; 7.Beton garyndysyny akdyryp geçirmeklik; 8.Üpjün ediji; 9.Aýlanma platformasy; 10.Dwigatel.



**61-nji surat.** *CMЖ-354 kysymly lenta görnüşli üpjün ediji enjamynyň çyzgydy.*

*1.Ses izolirleyji gatlak; 2.CMЖ-106A kysymly tigrçekli sentfuga; 3.Lenta; 4.Konweýer; 5. Hyrly üpjün edijiniň dayanjy; 6.Hyrly üpjün ediji.*



**62-nji surat.** *CMЖ-166A kysymly beton ýerleşdiriji enjamynyň çyzgydy.*

- 1.Guýguç; 2.Kanat ryçagly mehanizm; 3.Herekete getiriji;  
4.Tekizleýji brus; 5 we 6.Uly we kiçi bunkerler; 7.Arabany herekete getiriji.*

## **18. Demirbeton önümleri we konstruksiyalary**

### **18.1 Raýat we senagat jaýlarynda ulanylýan demirbeton önümleri we konstruksiyalary**

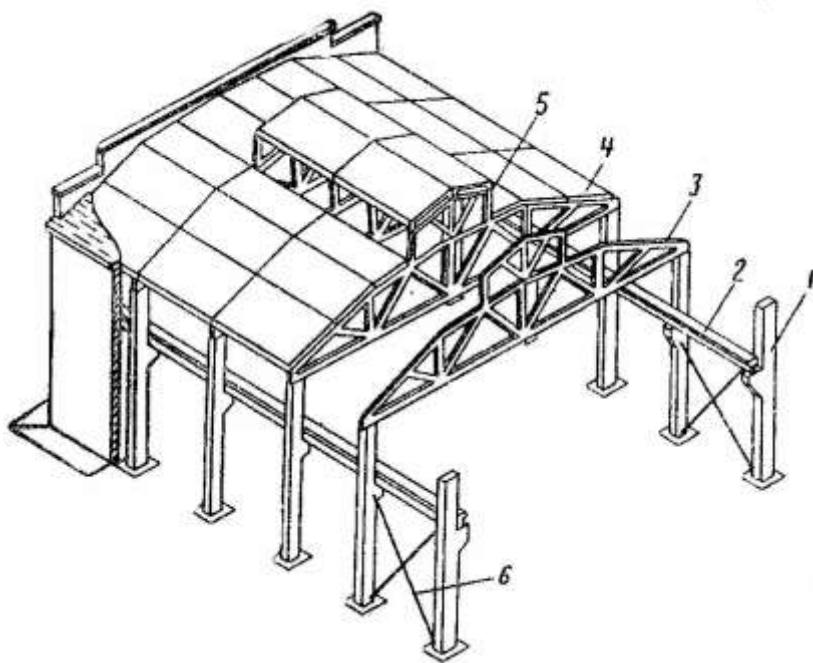
Ulanylýan ýerine baglylykda hemme jaýlar 3 sany topara bölünýär.

- raýat jaýlary– ýaşayş we jemgiýetçilik jaýlary (bir we köp gatly ýaşayş jaýlary, okuw jaýlary teatrlar, hassahanalar, dükanlar we beýlekiler)
- senagat jaýlary – önümçilik we ulag talaplaryna hyzmat etmek (zawod we fabrikleriň önümçilik jaýlary, önümçilik kärhanalar we beýlekiler).
- oba hojalyk jaýlary– oba hojalyk talaplaryna hyzmat etmek (mal we gýş saklanýan jaýlary, taplisa, oba hojalyk önümler üçin ammarlar we beýlekiler).

### **18.2 Bir gatly senagat jaýynyň demirbeton karkasy**

Bir gatly senagat jaýlarynyň gurluşygy gurnama demirbeton elementlerinden ýerine ýetirilýärler. Eger-de tehniki-ykdysady tarapdan esaslandyrylsa, onda guýma demireton karkasy hem ulanlyp biliner.

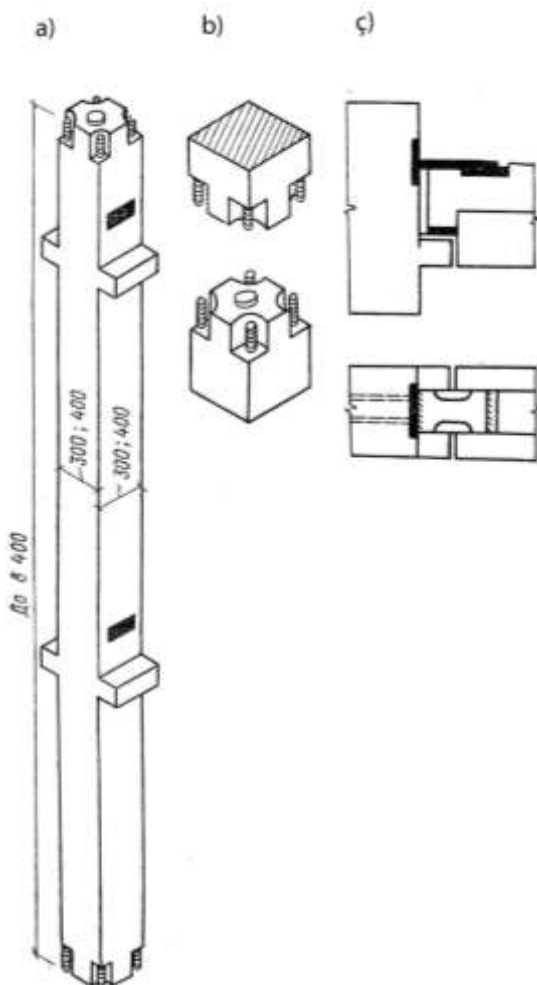
Eger-de jaýyň beýikligi we sütün aralygy (gerimi) uly bolsa, onda köpri görnüşli kranynyň agram göterijiligi 50 tn we ondan ýokary bolanda we jaýyň ýerine ýetirmeli işleriniň esasy talaplary goýulan bolsa, onda senagat jaýynyň karkasy polat elementlerden hem gurup bolýar.



**63-nji surat.** Demirbeton karkasynyň umumy görnüşi.  
*1. Sütün; 2. Kran asty pürs; 3. Ferma basyrgysy; 4. Plita  
 basyrgysy; 5. Ýatylyk geçirijisiniň ramasy; 6. Metal  
 birleşdirmeler.*

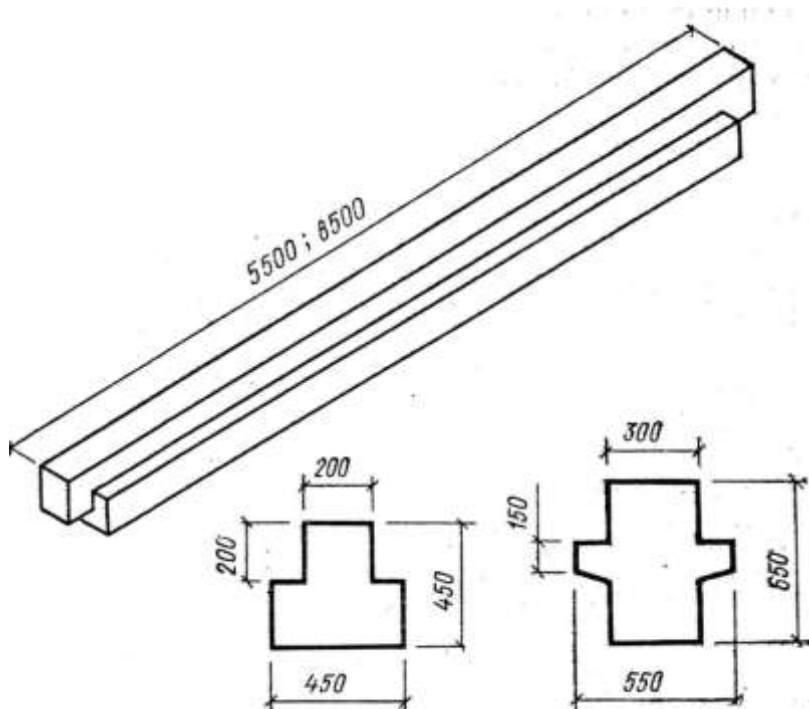


### 18.3 Demirbeton konstruksiyalaryň görnüşleri

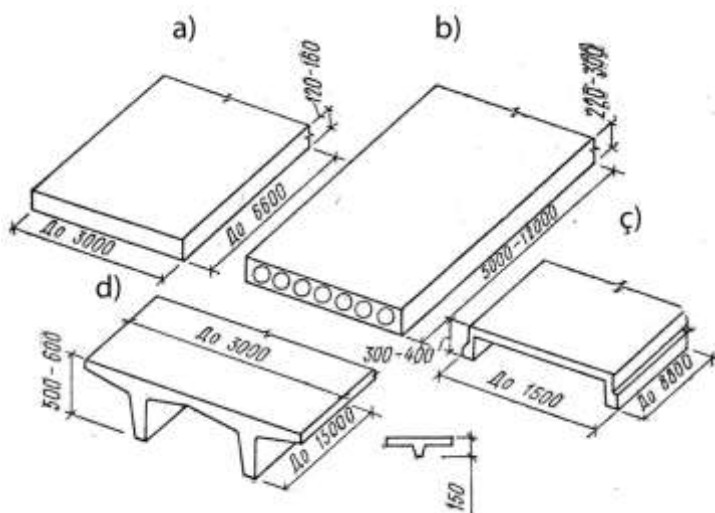


**64-nji surat.** Köp gatly jaýyň karkasynyň sütüni.

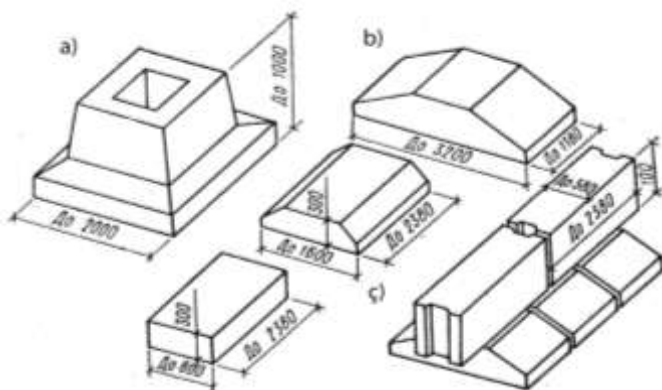
a) Uzynlygy iki gata ýetýän sütün; b) Demirbeton elementleriniň birleşmesi; ç) Pürs bilen sütüniň birleşmesi;



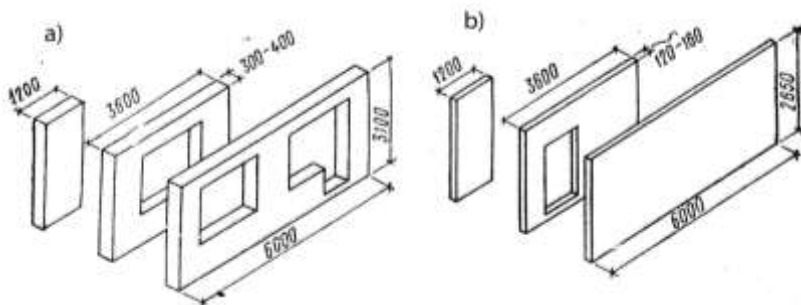
**65-nji surat.** *Köp gatly jaýyň karkasynyň pürsi.*



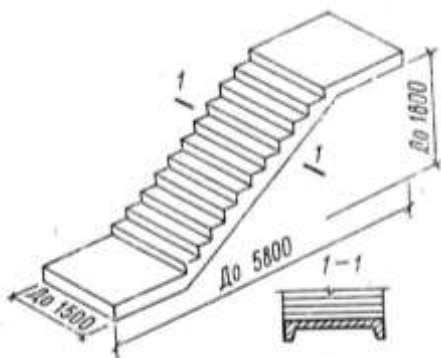
**66-njy surat.** Köp gatly jaýyň plita basyrgysy.  
a) Bitin kesimde; b) Köp boşlukly; c) Garyrgaly; d) Kesimde 2T görnüşli.



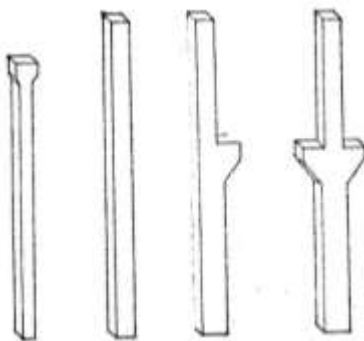
**67-njy surat.** Fundamentler we ýerzemin diwary.  
a) Sütün aşagyna ýerleşdirilen fundament; b) Lenta görnüşli fundamentiň esasy; c) Ýerzemin diwaryň blogy.



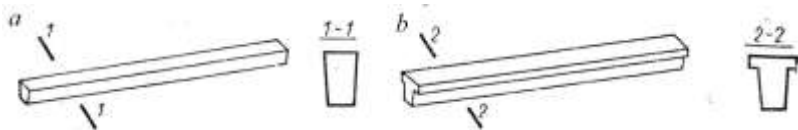
**68-nji surat.** *Ýaşayyş jaýlarynda ulanylýan diwar panelleri.*  
*a) Daşky diwar panelleri; b) Içki diwar panelleri.*



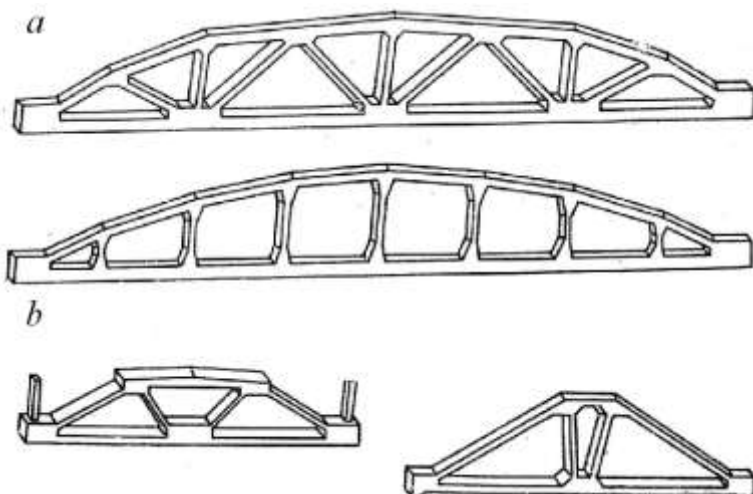
**69-njy surat.** *Ýörelge basgançagy.*



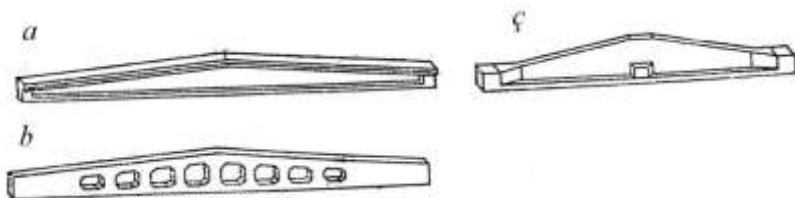
**70-nji surat.** *Senagat jaýlary üçin göni burç kesimli sütünler.*



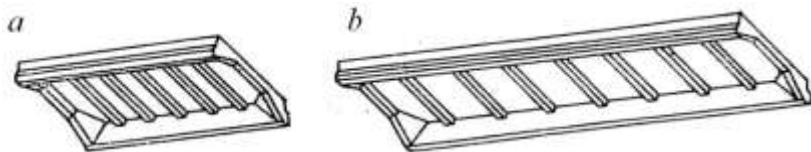
**71-nji surat.** Senagat jaýlary üçin fundament pürsleri.  
a) trapesiýa görnüşli; b) tawr görnüşli.



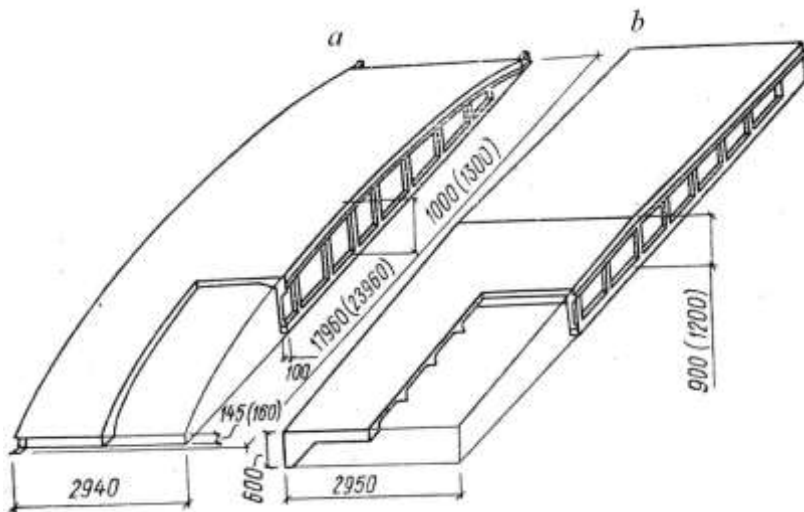
**72-nji surat.** Senagat jaýlary üçin ferma basyrgylary.  
a) Stropila görnüşli; b) stropila asty ferma.



**73-nji surat.** Senagat jaýlary üçin iki ýapgytly pürs basyrgylary.  
a) Bitin kesimli pürs; b) Içi boşlukly pürs; c) Stropila asty pürs.



**74-nji surat.** Senagat jaýlaryny basyrmak üçin gapyrgaly plitalar.  
a) Ölçeğleri 1,5x6 m we 3x6 m; b) Ölçeğleri 1,5x12 m we 3x12 m.



**75-nji surat.** Möçberleri 3x18m we 3x24m aralyklary  
basyrmak üçin deslapky dartylan plita basyrgylary. (skopkada  
görkezilen bahalar 3x24m plitalar üçin)  
a) KЖC-Tipli; b) П-тиpli plitalar.

## 19. Önümleri ammarlamak

### 19.1 Taýýar önümler ammaryny hasaplamak

Ammarlama meýdançasy aşakdaky formula boýunça hasaplanýar:

$$S_{t.ö.amb.} = \frac{Q_{g-g} \cdot T_{sak.}}{V_{sak}} \cdot K_1 \cdot K_2$$

bu ýerde:  $Q_{g-g}$  – gije-gündiziň dowamyndaky ammara düşýän önümiň sany,  $m^3$

$T_{sak.}$  – gije-gündizde ammarda önümi saklamlygyň dowamy;

$V_{sak}$  – saklamak üçin geçirilýän önümiň normatiw göwrümi,  $m^3 / m^2$ . Ol  $V_{sak} = 0,5 \div 1,8 \text{ } m^3 / m^2$  deň.

$K_1$  – geçelgeleri göz önünde tutmak bilen ammarlaryň meýdançasynyň ulalmagyň koeffisiýent,  $K_1 = 1,5$

$K_2$  – kranyň görnüşine görä ammaryň meýdançasynyň ulalmagyna göz önünde tutýan koeffisiýent;  $K_2 = 1,3$   
onda

$$S_{t.ö.amb.} = \frac{Q_{g-g} \cdot T_{sak.}}{V_{sak}} \cdot K_1 \cdot K_2 = \frac{202 \cdot 12}{1,8} \cdot 1,5 \cdot 1,3 = 2626 \text{ } m^2$$

### 19.2 Taýýar armatura önümleri ammarynyň hasabaty

Ammarlama meýdançasy aşakdaky formula boýunça hasaplanýar:

$$S_{t.ö.amb.} = \frac{Q_{g-g} \cdot T_{sak.}}{V_{sak}} \cdot K_1 \cdot K_2$$

bu ýerde:  $Q_{g-g}$  – gije-gündiziň dowamyndaky ammara düşýän taýýar önümiň mukdary, tn;

$T_{sak}$  – gije-gündizde ammar da taýýar önümi saklamlygyň dowamy;

$V_{sak}$  – saklamak üçin önümiň normatiw göwrümi, tn/ $m^2$ . Ol  $V_{sak} = 0,5 \div 1,8 m^3 / m^2$  deň.

$K_1$  – geçelgeleri göz önünde tutmak bilen ammarlaryň meýdançasynyň ulalmagyň koeffisiýent,  $K_1 = 1,5$

$K_2$  – kranyň görnüşine görä ammaryň meýdançasynyň ulalmagyna göz önünde tutýan koeffisiýent;  $K_2 = 1,3$   
onda

$$S_{t.ö.amb.} = \frac{Q_{g-g} \cdot T_{sak}}{V_{sak}} \cdot K_1 \cdot K_2 = \frac{14,3 \cdot 20}{1,5} \cdot 1,5 \cdot 1,3 = 371,8 \quad m^2$$

### 19.3 Taýýar önümler ammary

Demirbeton gurnamalary önümçilige ugradylmazyn dan ön taslamada göz önünde tutylan taýýar önümler ammarynda saklanýar. Ammarlar açyk we ýapyk (basyrmalaryň aşagynda) görnüşde mehanizmler bilen enjamlaşdyrylýar.

Ýapyk ammarlarda gips we perlibeton önümleri, şeýle hem öýjüklü beton önümleri saklamaklyk göz önünde tutulýar.

Taslama sehinde ýüklemek – düşürmek işleri üçin ýük göterijiligi 40 tonna çenli bolan köpri görnüşli kran ulanylýar: portal (kozlowoý) konsolsyz, bir we iki konsolly we beýlekiler;

Taýýar önümler ammarynyň tutýan meýdany ( $m^2$ ) aşakdaky formula boýunça kesgitleýäris:

$$A = Q_{g-g} \cdot T_{sak} \cdot K_1 \cdot K_2 / Q_N$$

bu ýerde  $Q_{g-g}$  – gije-gündiziň dowamynda ammara geçirilýän önümleriň mukdary,  $m^3$ ;

$T_{sak}$  – bir  $m^2$  ammar meýdançasynda önümi saklamagyň dowamlylygy,  $m^3$ ;

$K_1$  – önümleriň arasyndan geçelgeleri göz önünde tutýan koeffisiýenti,  $K_1 = 1,5$ ;

$K_2$  – kabul edilen kran boýunça ammar meýdanynyň köpelmeginiň koeffisiýenti,  $K_2 = 1,3 \div 1,7$ ;



$Q_N$  – önümi ammarlama normasy.

Ammaryň göwrümi,  $m^3$

$$V_{amb.} = Q_{g-g} \cdot T_{sak}$$

Ammarda taýýar önümleri saklamak, ýüklemek we düşirmek işleri tehniki howpsuzlyk çäreleriň talaplaryna laýyklykda ýerine ýetirilýär.

*Taýýar önüm ammarlaryny taslamak normalary*

*35-nji tablisa*

Işleriň ady	Berilýän norma
Ammarda taýýar önüm ätiýaçlygy, hasabat işçi gije-gündizde:hemme zawodlar üçin we IPJG zawodlary üçin, kuwwaty:	10...14
umumy meýdany 140 müň $m^2$ çenli	15...20
umumy meýdany 140 müň $m^2$ ýokary	10...14
Göni çyzykly ýagdaýda saklananda, stabelde önümiň beýikligi	2,5 m ýokary däl
Göni çyzykly ýagdaýda saklananda 1 $m^2$ ammar meýdany, önüm göwrümi, $m^3$ :	
- gapyrgaly panel (betonda)	0,5
<b>1</b>	<b>2</b>
- boşlykly panel (göwrimde)	1,8
- ýönekeý görnüşli göni çyzykly element (betonda)	1,8
- şol bir, çylşyrymly görniş üçin (betonda)	1,0
Beýiklik ýagdaýda saklanýar, önüm göwrümi (panel) stelažda, 1 $m^2$ ammar meýdany, $m^3$	1,2
Ammar meýdanynda geçelgeleri göz önünde tutýan koeffisiýent ( $K_1$ )	1,5
Ştabelleriň arasyndan geçelgeleriň iň kiçi ini, m	0,8
Koeffisiýent $K_2$ , kabul edilen krana baglylykda:	
- köpri görnüşli	1,3
- başennýý	1,5
- kozlowoý	1,7
Işleri mehanizimleşdirmek möçberi, %	70,0 az däl

Demirbeton önümleri we gurnamalary ammarda ştabelde ýerleşdirilip saklanýar. Önümler saklananda ağaç gatlaklar boýunça goýulýar. Her ştabelde diňe bir markaly

önüm saklanmalydyr. Pes beýiklik gorizonta bloklar şabelde saklananda beýiklik 2,5m ýokary bolmaly däl.

Daşky we içki diwar üçin iri diwar bloklary beýikligi 1,25m we ondan ýokary bolanda bir hatar boýyna aňa gatlagyň üstünden goýulýar (gurnama petlesi ýokarda bolanda). Ammarlama işlerinde önüm zaýa bolmaly däl, zawod markasy gowy okap bolar ýaly, gurnama petlesi (halkasy) ýokary ýagdaýda bolar ýaly ýerleşdirilmelidir.

*Demirbeton konstruksiýalaryny ammarlarda ýerleşdirmek*  
36-njy tablisa

t/b	Işleriň ady	Şabel beýikligi, m	Stabel de önümiň hatar sany	Aňa gatlaklary ýerleşdirmekligiň aralyklary
1	Fundament we ýerasty diwar bloklary	2,25 m ýokary däl	-	Blogyň gyrasyndan 50 sm aralykda
2	Sütünler, uzynlygy, m			Sütüniň gyrasyndan
	6,6	-	4	120 sm
	3,3	-	4	50 sm
3	Pürs (rigel)	-	3	Önümiň gyrasyndan 120 sm ýokary däl
4	Içi boşlykly plita basyrgysy	2,5 m ýokary däl	10÷12	Plitanyň gyrasyndan 25 sm, boşlyklara perpendikulýar
5	Basgançak ýörelgesi	-	5÷6	Ýörelge ugryna, gyrasyndan 15 sm ýokary däl
6	Howa çalşyýy we sanitar – tehniki bloklar we şahtalar	2,5 ýokary däl	-	Önümiň gyrasyndan 40 sm

Agaç gatlaklar dogry we göni ýagdaýda ýerleşdirilmelidir. Ammarlarda ýerleşdirilen geçeldelerden, ýollardan geçmeklik we hereket etmeklik, iş alyp barmak üçin amatly bolmalydyr.

Taýýar önümler ammarlarynda önümler we konstruksiýalar taslama ýagdaýynda ýa-da oňa ýakyn bolan ýagdaýda ýerleşdirilmelidir.

Taýýar önümler ammarlarynda iş alnyp barylarda tehniki hwpсызlyk çäreleri doly berjeý edilmelidir.

## **20. Önümçilik işleriniň we demirbeton önümleriniň hil barlagy**

Hemişiklik alynyp barylýan önümçilik barlalary ýokary hilli önümleri we konstruksiýalary taýýarlamakda esasy orny tutýar.

Önümçilik barlagy tehnologiýa esasy orny tutýar. Barlaglar giriş, işiň görnüşlerini (operasion) we kabul ediliş bölümleri öz içine alýar.

*Giriş barlagynda*– beton garyndysyna girýän materiallaryň hili, armatura önümleri, bejeriş, ýylylyk izolirleýji we ýaglaýjy materiallaryň hili we häsiýetleri anyklanylýar.

*Operasion barlagda* – beton garyndysynyň häsiýetleri we düzümi, demirbeton önümlerini taýýarlamagyň tehnologiýa iş prosesiniň dogrylygy, tehnologiýa resminamalaryň talaplara laýyk gelmegi we beýlekiler barlanýar.

*Kabul ediliş barlagda* – taýýar demirbeton önümleriň hil görkezmeleriniň hemme norma talaplaryna laýyklygy barlanýar.

Galyplary barlamak we önümiň möçberlerini anyklamak üçin metal lineýkasy, polat ölçeg ruletkasy, ölçeg skoby ýa-da şablonlary ulanylýar.

Betonda armaturalaryň ýerleşiji gorag gatlagynyň ölçegi, ИЗС-10Н, ИЗС-1, ИЗС-2, ИЗС-3 elektromagnit enjamlaryň kömegi bilen barlanýar.

Betonyň berkligi barlag üçin niýetlenen beton kublaryny gysyp döwmek arkaly anyklanylýar.

*Önümçilik barlagyny gurnamak we demirbeton önümleriniň  
hilini barlamak*

*37-nji tablisa*

<b>Barlagyň görnişi</b>	<b>Materiallary, prosesleri we önümleri barlamagyň ugurlary</b>	<b>Ýerine ýetirijiler</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Giriş	<i>Sement üçin:</i> - görnişi, markasy, pasporty; - fiziki–mehaniki häsiýetleri.	Üpjünçilik bölümi laboratoriýa
	<i>Doldyryjylar üçin:</i> - görnüşi, pasport; - fiziki–mehaniki häsiýetleri; - çyglylygy.	
	<i>Armatura polady üçin:</i> - görnüşi, klasy, poladyň markasy, sertifikaty; - fiziki–mehaniki häsiýetleri.	
Işiň görnüşlerini (operasion)	<i>Beton garyndysyny taýýarlamak üçin:</i> - ölçemeklik takyklygy; - guratmaklyk derejesi;  - beton garyndysyny talaba laýyk ýerleşdirmek.	Laboratoriýa Beton garyjy sehinin işgärleri Laboratoriýa
	<i>Armatura önümlerini taýýarlamak üçin:</i> - taslamada kabul edilen poladyň klasy we diametri, önümiň ölçegleri;  - polady barlamak, kebşirleme düzgüni, kebşirleme birleşmeleriniň berkligi.	Tehniki barlag bölümüniň (TBB) we armatura sehinin işgärleri. Laboratoriýa, Tehniki barlag bölümüniň (TBB) we armatura sehinin işgärleri.

1	2	3
Işin görünümlerini (operasion)	<p><i>Beton önümlerini galyplamak üçin:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- armatura önümlerini ýerleşdirmek we süýşmez ýaly berkitmek; armaturany çekip güýçlendirmek;</li> <li>- beton garyndysyny dykzlamagyň derejesi, ýylylyk bilen bejermegiň düzgüni we wagty;</li> <li>- betonyň geçirijilik berkligi, deslapky dartgynlandyrylan armaturany boşatmagyň düzgüni.</li> </ul>	<p>TBB we armatura sehiniň işgärleri.</p> <p>Laboratoriýa we galyplamak sehiniň işgärleri.</p> <p>Laboratoriýa, TBB we galyplamak sehiniň işgärleri</p>
Kabul etmeklik	Betonyň markasy we çykyş berkligi	Laboratoriýa
	Berklik, jebbislik, jaýrylma durnuklygy	TBB, laboratoriýa
	Taýýar önümi kabul etmek	Tehniki - barlag bölümi (TBB)

*Önümleriň çykyş häsiýetnamalary*

*38-nji tablisa*

t/b	Önümiň ady, markasy, çykyş seriýasy	Betonyň markasy	Materiallar harajady		Önümiň agramy, tn	Önümçilik iş usuly
			Beton, m <sup>3</sup>	Polat, kg		
1	Ferma basyrgysy 4 ФC 18-7/8K7 ПК-01-129/78 çykyş 1	500	2,42	629,4	8,4	Stend usuly
2	Plita basyrgysy ПГ-5А IV T DS 22701.2-77*	350	1,07	118,0	2,65	Agregat-potok usuly
3	Pürs basyrgysy 2 БДР18-4K7T 1.462.1-3/89	400	4,54	481,0	12,1	Stend usuly
4	Kran asty pürsi БК12-4Л7-с 1.426.1-4 çykyş 1	500	4,1	623,0	10,3	Stend usuly
5	Guradaky hatap üçin sütün 2K108-4-с 1.424.1-5 çykyş 1 c	300	3,0	331,1	7,4	Stend usuly
6	Ortadaky hatap üçin sütün 12K 108-4-с 1.424.1-5 çykyş 1	400	4,0	374,6	9,9	Stend usuly

## 21. Demirbeton konstruksiýalaryny kabul etmek

Gurluşyk meýdançasyna getirilýän demirbeton konstruksiýalarda bolmaly görkezmeler(bellikler).

1. Hemme konstruksiýalarda – durnukly reňk bilen bellenen markasy we tehniki barlag bölümi (TBB) şamp belgisi;
2. Sütünlerde, pürslerde we kran asty pürslerde – ok belgisi;
3. Bir taraplaýyn armirlenen elementlerde – ýüklemek,düşürmek,ammarlamak we gurnama işleri ýerine ýetirilende, onuň dogry ýerleşişini görkezýän belgiler;
4. Uly göwrümlü we has agyr konstruksiýalarda – onuň agram merkezini görkezýän bellikler.

Kabul etmek prosesinde barlanýar: deformasyýa bolmaly däl, önümiň zaýa ýerleri, taslama möçberleri we dogry ýerleşdirilen belgiler berkitme detallaryň dogry ýerleşdirilişi; armaturalaryň çykarylşy, gurnama petlesi, çekdiriljek armatura üçin kanallar; birleleşdirilen enjamlaryň detallarynyň dogry ýerleşdirilişi we ýeriniň üýtgemezligi (tehnologiki, sanitar – tehniki we beýlekiler); önümiň ýüz tarapynyň hiliň taslama talaplaryna laýyklygy; jaýryk (çat açmagy), betonyň akma ýerleri we oýylmalary bolmaly däl; önümiň ýüzüniň reňki nusga (etalona) laýyk bolmaly; önümiň pasporty.

Berkitme detalaryň okunyň süýşmesi taslama ýagdaýyndan ýokary bolmaly däl: sütün, forma we pürs basyrgysy üçin 5 mm, beýleki önümler üçin bolsa 10 mm. Berkitme detalaryň işçi ýüzi önümiň ýüzi bilen bir tekizlikde bolmaly ýa-da şondan 3 mm-den köp çykmalý däl.



*Gurnama demirbeton we beton önümleri üçin taslama  
möçberlerinden goýberilýän çäkli gyşarmalar*

*39-njy tablisa*

Önümleriň ady	Russat berilýän gyşarmalar, mm		
	uzynlygy boýunça,	ini boýunça,	galyňlygy ýa-da beýiklik boýunça
1	2	3	4
- ýapgy panelleriň we plita basyrgylaryň, diwar panelleriň hemme gönüşleri, uzynlygy: 6 m we oňa çenli 6 m-den ýokary	$\pm 8$ $\pm 10$	$\pm 5$ $\pm 5$	$\pm 5$ $\pm 5$
- plita we panel basyrgylary, uzynlygy: 6 m we oňa çenli 6 m-den ýokary	+ 8; - 4 +10; - 5	$\pm 5$ $\pm 5$	$\pm 5$ $\pm 5$
- fundament blogy - fundament pürsi	$\pm 15$ $\pm 10$	$\pm 15$ $\pm 5$	$\pm 10$ $\pm 5$
- sütünler, beýikligi: 9 m we oňa çenli 9 m-den ýokary	$\pm 7$ $\pm 10$	$\pm 5$ $\pm 5$	$\pm 5$ $\pm 5$
- kran asty pürsi, pürs we ferma basyr- gylary, ok aralygy: 18 m we oňa çenli 18 m-den ýokary	$\pm 10$ $\pm 20$	$\pm 5$ $\pm 5$	$\pm 5$ $\pm 5$

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
- pürsler, uzynlygy: 6 m we oňa çenli 6 m-den ýokary	+ 8; – 4 + 10; – 5	$\pm 5$ $\pm 5$	$\pm 5$ $\pm 5$
- basgançak ýörelgeleri	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$
- basgançak meýdançalary	+ 8; – 5	$\pm 5$	+ 5; – 3
- jaýyň konstruksiýalarynd a ulanylýan beýleki önümler	$\pm 10$	$\pm 10$	$\pm 5$

## 22. Daşky gurşawy goramak

Türkmenistanda töwerekdäki sredany goramak – bu döwletiň hemişelik aladasydyr. Biziň döwletimiz daş-töweregi gurşayan sredany goramaga, dikeltmäge we gowylandyrmaga ugrukdyrylan syasatyny yzygiderli we gyşarnyksyz alyp barýar. Senagat kärhanalaryň gurluşygynda bolan işleriň taslamalarda göz önünde tutulan:

- senagat zyňyndylar bilen we akdyrylýan hapa suwlar bilen hapalanmagyndan howuzlary, topragy we atmosfera howany goramak boýunça çäreleri işläp taýýarlamak;

- akdyrylýan hapa suwlaryň arassalaýyş boýunça, tozany arassalamasy boýunça we gazy arassalamasy boýunça işleýän desgalaryň kärhanalarda ulanylşyndan, gurluşygyndan we taslamasyndan berk barlagy alyp barmak;

- Gurnama demirbeton önümleri öndürýän kärhanalarda bug gazanlaryň zyňyndylaryndan we tozan bilen hapalamasyndan atmosfera howany goramagy boýunça, akdyrylýan hapa suwlary bilen hapalamasyndan suwly howuzlary goramagy boýunça, hem-de poslama weýrançylyklara ýakyn ýerleşen çäkleriň topragyny goramagy boýunça çäreler ýerine ýetirilen bolmaly. Zawodlarda çägi sanitariýa arassalamasynyň usullary we soňky ulanma üçin niýetlenen däl önümçilik galyňdylaryň äkidýän ýerlerini kesgitlenen bolmaly. Gurnama demirbeton zawodlarda atmosfera düşýän zäherli zyňyndylary indikidir: metal tozany, köýük, gury tozan, uglerodyň, kükürdiň, margansyň oksidlary we başgalar. Tozan bilen we başga zäherli maddalar bilen hapalanmalardan atmosfera howany goramak üçin önümçilik sehleri süzgüçler, wentilýasion ulgamlary, tozan tutujy desgalary bilen we howaň atmosferasyna taşlanýar zäherli maddalary maksimal tutýan başga desgallary bilen enjamlaşdyrmaly.

Zawodyň beton garyjy sehlerde, sementiň we dolduryjylaryň ammarlarda tozany çökdürijiler (HUUOGAZ

görnüşli, olar tozanyň 70...90 göterime çenli tutýarlar) ulanylýar. Tozandan howany doly arassalanmasyny FR – 60, FRO – 90 görnüşli matadan edilen süzgüçleriň kömegi bilen amala aşyrylýan. Olar howany 97...99 göterime çenli arassalamaaga mümkinçilik berýär. Zawodyň baş binasynda howany arassalamak üçin suwy gatlagy bilen siklonlar we dürli görnüşli ol tozan tutýlar ulanylýarlar. Gury tozandan howany arassalamak üçin matadan edilen ýeňli süzgüçleri giňden ulanylýarlarlar. Gury tozandan howany arassalamak üçin matadan edilen ýeňil süzgüçleri giňden ulanylýarlar. Suwly gatlagy bilen siklonlarda we ýeňil süzgüçlerde howanyň arassalanmasynyň derejesi 99 göterime çenli etýär.

Bug gazanlaryň we zawodyň başga bölümleriň zyňyndylarda saklaýan zäherli maddalary atmosfera howada dargatmak üçin tüsse turbalaryň beýikligi «Senagat kärhanalaryň taslamasyň sanitariýa normalar» laýyklykda hasaplanan bolmaly. Eterlikli beýik tüsse turbada gaz ýer gatlagyny turbadan uzak ýerleşen aralygynda etýär, şoňa çenli bolsa gazda bolan zäherli maddalar atmosferada dargan ýagdaýdadyr.

Zyňyndylar bilen hapalanmasy çäklendirýän esasy parametrlary – iş zonaň howasynda, atmosfera howasynda ýa-da howuzlaryň suwunda bolan zäherli maddalaryň çäklendirilen rugsat berilýän (massa boýunça) konsentrasiýalardyr. Atmosfera howanyň hapalanmasynyň derejesine baha bermek üçin ortaça gije-gündizde çäklendirilen rugsat berilýän konsentrasiýalar ulanylýar.

Türkmenistanda suw resurslaryny goramaklyk beriýän düzgünlere laýyklykda amala aşyrylýar. Düzgünlere laýyklykda hemme önümçilikden akdyrylýan hapa suwlar arassalanandan soňra hapa suwlar ulgamyna geçmeli. Akdyrylýan hapa suwlary arassalamak üçin mehaniki, fiziki, himiki, fiziki – himiki we başga usullar ulanyp bolar. Arassalanmagyň bu usullaryny ulanyp akdyrylýar hapa

suwlarda bolan dürli görnüşli hapalanmalaryň massasyny, göwrümini we konsentراسiýany maksimal azaltmaga mümkinçilik berýär. Zawoda ýakyn bolan teritoriýalaryň topragyny hapalanmalardan we erosion dargamalardan goramak gerek.

Gurnama demirbeton kärhanalaryň çägi sanitariýa ýagdaýynda arassalanan bolmaly, gaýtadan ulanyp bolmaýan senagat galyndylaryny kommunal hojalygyň gulluklar bilen kesgitlenen ýerlere äkidilmelidir.

## Edebiýatlar

1. Türkmenistanyň Konstitusiyasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin 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» gazetini, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Kitaby». Aşgabat, 2006.
10. Баженов Ю.М., Технология бетонных и железобетонных изделий. М., 1984.
11. Чаус К.В. и др. Технология производства строительных материалов, изделий и конструкций. М., 1988.

12. Ферронская А.В.и др.. Лабораторный практикум по курсу Технология бетонных и железобетонных изделий. М., 1988.
13. Попов Л.Н.. Строительные материалы. М., 1982.
14. Кальгин А.А.и др.. Лабораторный практикум по технологии бетонных и железобетонных изделий. М., 1994.
15. Королев К.М.. Производство бетонной смеси и раствора. Москва, 1983.
16. Марьянов Н.Б.. Тепловая обработка изделий на заводах сборного железобетона. М., 1980.
17. Носенко Н.Я.. Механизация и автоматизация изготовления арматуры для железобетонных конструкций. М., 1986.
18. Рудерман П.Г.. Экономическая эффективность заводского производства крупнопанельных изделий. М., 1970.

# MAZMUNY

	Sözbaşy .....	7
1	Giriş .....	9
2	Gurluşyk materiallaryň esasy häsiýetleri .....	12
2.1	Gurluşyk materiallaryň fiziki häsiýetleri .....	13
2.2	Materialyň suw çekijiligi .....	15
2.3	Materialyň ýylylyk geçirijiligi .....	16
2.4	Materialyň berkligi .....	17
3	Tebigy daş materiallary .....	21
3.1	Magmatiki dag jynslary .....	23
3.2	Çökündi dag jynslary .....	24
3.3	Metamorfiki dag jynslary .....	24
4.	Gurluşyk keramikasy .....	32
4.1	Gurluşyk keramikasy barada umumy maglumat .....	32
4.2	Gurluşyk keramiki önümleriniň toparlara bölünişi .....	32
4.3	Keramika materillary öndürmekde çig mallar .....	33
4.4	Keramiki bejergi materiallary .....	35
4.5	Keramiki materiallary öndürmekligiň tehnologiýasy .....	38
5.	Aýna materiallary we önümleri .....	47
5.1	Aýna materiallary we önümleri barada maglumat .....	47
5.2	Aýna önümleri .....	47
5.3	Aýnanyň önümçilik tehnologiýasy .....	50
6.	Mineral baglaşdyryjy maddalar .....	54
6.1	Mineral baglaşdyryjy maddalar barada umumy maglumatlar .....	54
6.2	Mineral baglaşdyryjy maddalaryň toparlary .....	55
6.3	Gurluşyk gipsi .....	56
6.4	Gurluşyk heki .....	57
6.5	Portlandsement .....	58
6.6	Gurluşyk heki. Heki öndürmeklik tehnologiýasy .....	63
6.7	Gipsli baglaýjy maddalar .....	68
7.	Gurluşyk palçygy .....	71
7.1	Gurluşyk palçygy barada umumy maglumatlar .....	71
7.2	Gurluşyk palçygynyň häsiýetleri .....	72
7.3	Palçyk garyndysynyň süýgeşikli häsiýeti .....	74
7.4	Gurluşyk palçygynyň görnüşleri .....	75
7.5	Palçygy taýýarlamak .....	77
8.	Agaç materiallary .....	80
9.	Polimer esasy gurluşyk materiallary we önümleri .....	85



9.1	Polimer gurluşyk materiallary we önümleri barada umumy maglumatlar .....	85
9.2	Poliwinilhlordli linoleum .....	86
9.3	Plita materiallary .....	88
9.4	Çig mal taýýarlananda esasy material .....	92
10.	Bitumly we degteli materiallar .....	95
10.1	Bitumly we degteli materiallary barada umumy maglumatlar .....	95
10.2	Gurluşyk bitumuň hasiýetleri .....	97
11.	Ýylylyk izolirleýji materiallar we önümler .....	103
11.1	Ýylylyk izolirleýji materiallaryň we önümleriniň toparlary .....	103
11.2	Ýylylyk izolirleýji materiallaryň we önümleriniň häsiýetleri .....	104
11.3	Ýylylyk izolirleýji materiallaryň we önümleriniň ulanýlýan ýerleri .....	108
11.4	Organiki ýylylyk izolirleýji materiallar .....	110
11.5	Penopoliuteran .....	116
11.6	Izolýasiýa örtgüleri we olara bolan talaplar .....	119
11.7	Tehniki howpsuzlyk çäreleri .....	125
12.	Reňkleýji materiallar .....	128
12.1	Reňkleýji materiallar barada umumy maglumatlar .....	128
12.2	Pigmetler .....	128
13.	Beton we demirbeton barada esasy maglumatlar .....	142
13.1	Betonyň toparlara bölünişi .....	142
13.2	Agyr betonyň ýorite görnüşleri .....	143
13.3	Demirbeton önümlerini öndürmekde kabul edilýan materiallar .....	146
13.4	Beton garyndysyny taýýarlamak .....	154
14.	Demirbeton önümçiliginde tehnologiýa iş usullary .....	159
14.1	Tehnologiýa iş usullary .....	159
14.2	Önümi öndürmek usulyny saýlap almak we esaslandyrmak .....	167
14.3	Agyr betonyň düzmini taslamak .....	170
14.4	Galyby taýýarlamak .....	172
14.5	Titredilip galyplamak we onuň dürli görnüşleri .....	180
15.	Armatura elementlerini taýýarlamak .....	185
16.	Demirbeton önümleriniň gatamaklygyny çyg-ýylylyk bilen işläp bejermek .....	195

17.	Demirbeton önümçiliginde ulanylýan esasy maşin-mehanizmler .....	200
18.	Demirbeton önümleri we konstruksiýalary .....	203
18.1	Raýat we senagat jaýlarynda ulanylýan demirbeton önümleri we konstruksiýalary .....	203
18.2	Bir gatly senagat jaýynyň demirbeton karkasy .....	203
18.3	Demirbeton konstruksiýalaryň görnüşleri .....	205
19.	Önümleri ammarlamak .....	211
19.1	Taýýar önümler ammaryny hasaplamak .....	211
19.2	Taýýar armatura önümleri ammarynyň hasabaty .....	211
19.3	Taýýar önümler ammary .....	211
20.	Önümçilik işleriniň we demirbeton önümleriniň hil barlagy .....	216
21.	Demirbeton konstruksiýalaryny kabul etmek .....	220
22.	Daşky gurşawy goramak .....	223
23.	Edebiýatlar .....	226
24.	Mazmuny .....	228