

**TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

**K.Myratlyýew**

**YSSY HOWA ŞERTLERINDE  
JAÝLARYŇ WE BINALARYŇ  
GURLUŞYGY**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

**K.Myratlyýew,** Ýssy howa şertlerinde jaýlaryň we binalaryň gurluşygy.

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

## SÖZBAŞY

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

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

Geljek döwürde ýurdyň ykdysadyýetiniň ýokary depginleri, gurluşyk materiallary senagatynyň pudaklarynyň önümçilik kuwwatlyklarynyň artdyrylmagynyň zerurlygyny, önümleriniň görnüşiniň giňeldilmegini, öňde baryjy tehnologiýalaryň ornaşdyrylmagyny kesgitleýär, olar bolsa ýokary hilli önümleriň çykarylmagyna mümkinçilik berýär.

Çaklanylýan döwürde gurluşyk önümlerini esasan ýerli çig malyň doly peýdalanmagynyň hasabyna öndürmek göz önünde tutulýar. Sement önümçiligini import edilýän çig mal

garyndylary, ýerli çig mal bilen doly çalşyrylýar. Tutuşlygyna alnanda gazylyp alynýan peýdaly magdanlaryň gory gurluşyk materiallary senegatynyň kärhanalaryny çaklanýan döwürde esasy çig mal serişdeleri bilen üpjün etmäge mümkinçilik berer.

## GIRIŞ

Gurluşyk binalary we jaýlary gurnamakda dolandyryş guramasyny, zähmetkeş köpçülik bilen öz ara şertnama esasynda, belli bir wagtda ýokary hilde tabşyrmaga şertnamada görkezilýär we girdeýjini dolandyryş kärhana hususy bähbitlerine. Önümçilik proseslerini dolandyrmaga öwrenmek görnüşi, usullary zähmet köpçüligine täsiri we kanuny esasynda dolandyrmak.

Gurluşygy dolandyrmak munuň özi gadymdan gelýän köne ylym jemgiýetde önümçiligi ösdürmek üçin uly ähmiýeti uludyr. Häzirki wagtda Beýik Galkynyşlar we täze özgertmeler zamanasynda Garaşsyz, baky Bitarap Türkmenistan döwletimizde bazar ykdysadyýetine geçilýän döwründe, zähmet gurallary ulanmak, önümçilik serişdeleri we zähmet çeşmelerinde gurluşygy dolandyrmak hökmandyr.

Gurluşygy esasanam ylmy – tehnikanyň gazanan üstünlikleri we habar beriş serişdeleri ulanmak zerurdyr. Esasy adamlarda zähmete bolan isleg döretmek, ýokary derejeli enjamlary ulanmak bu zähmetkeşlerde uly öndürijilikli işlemäge höwes döredýär. Bazar gatnaşygy uly başlangyjy öňe sürmegi pikirlendirýär.

Gurluşygy dolandyrmak bazar ykdysadyýetine geçmezden häzirki wagtda dolandyrmak mümkin däl. Häzirki wagtda Türkmenistan döwletimiz täzedan gurma döwründe, kärhanalary hususylaşdyrmak, gurluşyk-taslama işleri täze görnüşde, konserni, assosiasiyaly, paýdarlar jemgyýetini döretmekden ybaratdyr. Gurluşygy dolandyrmak kiçi kärhanalar dolanşygy has uly gerim bilen ösýär.

Täze şertlerde gurluşygy gurmak müşderi bilen (zakazçik) ulanylýan maşyn mehanizmler, gurluşyk

materiallary şertnama esasynda hasaplaşyk geçirmek, şeýlelikde gurluşyga bolan jogapkärçilik ýokarlanýar. Gurluşygy dolandyrmak bütewligini tertipleşdirmek we taslama boýunça hemme soraglary çözüp, binalary we jaýlary gurup dogry we doly tabşyrmak.

Jaýlar we desgalar galdyrylyp gurluşyk we gurnama işleri öndirilende tehniki özgerişň hem-de hiline galýan talaplar gurluşyk inženerinden belli bir gurluşyk şertlerinde işň tehnologiýasyndan, gurmaçylygyndan çuň bilimler we önümçilik tälimlerini bermegi talap edýär.

## 1. Gyzgyn howa we gurluşyk

Gurluşyk üçin meýdança saýlananda birnäçe ýagdaýlary göz önüne almaly bolýar: ýerlerde meýdançanyň ýerleşşi (gumluk tekizligi, jüljeliligi, daglylygy ýa-da baýyrylygy we ş.m.) – bu bolsa howanyň we ýagyş suwlarynyň hereketine täsir edýär hem-de ýelleniş salkynlygyna eltýär, şeýle hem ýapgytlyk ýerleriň güberçeklilikli bolsa düýp teýgumyň opurlyp ýumrulmagyna, sil akymalarynyň emele gelmegine we garlaryň süýşüp gaýtmagyna eltýär.

Gurluşyk meýdançasyny suw almagy we şuna meňzeş agyr gurluşyk konstruksiýalaryny we tehnologi enjamlaryň elementlerini ýerli ýollar we köprüler boýunça transportirmek ýa-da olary täzeden dikeltmek; suw we energetika üpjünçiligi; adamlaryň ýaşaýyş durmuşlary üçin iýmitleri ýygnamak we olaryň zaýalanmagynyň önüni almaklyk hem-de başga ýagdaýlar.

Meýdançany gurluşyga taýýarlamak bilen ýerine ýetirmeklige gurluşyk meýdançasynyň inženerlik taýýarlygy diýip aýdylýar. Tebigy ýergurluşy taslama çözülişine we sil suwlaryny meýdançanyň üstünden aýyrmaklygyň guramaçylygy üçin ýeriň üstüniň ýokarky gatlagyny tekizlemeli hem-de onuň iki tarapyňyň ugruna eňnit etmeli.

Biziň gyzgyn howamyzda köplenç teýgumymyz toýun we çäge, Toýun teýgumlara şeýle hem mele teýgumlary hem diýilýär. Olaryň boş öýjükleri has ýokary (50% çenli) şeýle hem haçanda suwlananda çökmeklik ululygy köp bolýar. Başga bir görnüşi toýun teýgumlaryň ol hem bolsa takyrlar-ýasy tekiz aşaklyk güberçek ýerleşýärler. Ýer binalary gyzgyn howada galdyrylanda olaryň esasy aýratynlyklary olaryň hökmany guramaklykdan we suwuklyk çyglygynyda goramaly. Bu bolsa,

gurluşyk işlerine gowy täsir edýär. Az çyglylykda baglanyşykly teýgumlar uly berkligi alýarlar, soňra bolsa olary işlemek üçin ilki ýumşadýarlar, bu ýagdaýda bolsa tozanlyk ýagdaýy köpeliýär, dykyzlanmak ýagdaýy peseliýär. Baglanyşyk teýgumlaryň has aýratynlyk çyglygy bolsa olaryň akys maýyşgaklygy ýokarlanýar, olar ýük göterijilik ukyplaryny ýitirýärler, çökmeklik döräp bilýär, göwrümi ulanýar we çişýär hem-de ýelmeşmeklik häsiýeti döreýär.

Teýgumlary himiki usul bilen berklendirmekde ulanylýan enjamlar we esbaplar: deşişdirme halka inžektorlar ýa-da halkaly gurluş diametrli  $32\div 42\text{mm}$  bolan turbalardan taýynlanýar: 25 metr çuňluga diametri  $60\div 120\text{mm}$  bolan guýulary burawlamaga bolan oturtmalar: pnevmatiki çekiçler we inžektorlary urup saklamaklyga betonolomlar; ergini guýmaklyga sorujy ýa-da pnevmatika oturtma; gysyş howanyň gysyşly basyşy  $0,5\div 0,6\text{ MPa}$ , öndirijiligi  $1\text{ m}^3/\text{min}$ ; silikat tokgasyny gaýnatmak üçin silikat-gaýnadyjy oturtma; uglekisli-ugleturşy gazly balon (gaz silikatizasiýasy üçin); süýngüç metaly, armatura we barlag ölçeg enjamlar (ştuser, wentil, manometr, termometrler, areometrler we ş.m.) erginleri taýynlamaga we saklamaga gaplar; güýji  $50\div 100\text{ kH}$  bolan gidrawliki galdyrdyç ýa-da berklendirilen teýgumdan inžektorlary çykarmak üçin enjamlar.

Teýgum suwlarynyň derejesinden ýokarda ýerleşýän mele teýgum we boşlukly toýunsöw teýgumlarda termiki usul bilen berklendirmek ulanylýar. Çuňluga 15 metre çenli bolan burawlanan guýularda teýgumlary ýakýarlar. Ol guýularda gaz görnüşli ýa-da suwuk ýangyjy ýakýarlar. 5-20 gije-gündizde, şertli ýangyjyň harçy- $100\text{ kg/m}^3$  ýakylýp berklendirilýär.

Çyg toýunly teýgumlary berkleşdirmek üçin elektrik usuly ulanylýar: teýgumda elektrod (plastinka, armatura, turba) oturdýarlar, olaryň üstünden tok goýberip güýçlendirijini döredýärler.  $0,5\div 1,0\text{ B/sm}$  toguň dykyzlygy  $1\div 5\text{ A/m}^2$ .



Süzlüş koeffisienti aşak bolan  $0,005 \div 0,5$  m/gg. çenli teýgumlary berkleşdirmek üçin elektrohimiýa usul ulanylýar. Bu usulda elektroosmos ýagdaýy döredýär, şoňa görä hem daşky elektrik meýdanynyň hereketine görä boşlukdaky suw herekete girýär.

Teýgumy elektroda we inžektora  $0,5 \div 1,0$  metr ädimlik bilen çümdirýärler hem-de hemişelik toguň kanagatlanarly we inkär ediji gapma-garşylyk edilýär. Bu bolsa güýçlendirijisi  $0,5 \div 1,0$  B/sm bolmak bilen meýdany döredýär. Toguň täsirine görä boşlukdaky suw elektroda tarap gönükdirilýär, inžektoryň üsti bilen göýberilýän himiki ergin boşluk suwlaryň yzy bilen akdyrylyp, teýgumyň boşlugyny  $0,4$  metre çenli töweregi doldurýarlar.

Üşürimli dökülme teýgumlarda ýer binalarynyň ömürlük uzaklygy teýgumyň dykzlygynyň hiline bagly bolup durýar. Ol bolsa dykzlygynyň standart koeffisienti boýunça bellenýär. Soňky wagtlarda meýdan ýagdaýlarynda teýgumlaryň dykzlygyny we çyglylygyny şöhlendiriş gurluş, şeýle hem dinamika enjamy bilen barlamak kömegi boýunça barlaýarlar. Dinamika enjam bilen barlag geçirmek üçin bolan gurluşyň işleýiş ýörelgelerini konus uçlugyň urulyp çümmekligine baglydyr. Teýgumy turbajyk arkaly burawlamak garşylygyna teýgumyň görnüşi, teýgum astynyň barlanan çuňlugy, teýgum astynyň urgy bölekleriniň gatnaşyk agramlary täsir edýär. Şu sebäpleriniň bilelikdäki täsiri toplum görkezijiniň kömegi arkaly hasaba alynýar. Teýgumy astyny barlamak şertli dinamika garşylyk  $P_D$ (MPa), ol bolsa şu kesgitleme arkaly çözülýär:

$$P_D = \frac{(Q + DK^2) QNF}{(Q + D)S} \cdot \frac{n}{h} \quad 0.1,$$

bu ýerde  $Q$ —ýekedabanyň agramy, kg;

D–teýgumyň astynyň barlagynyň hereketdäki bölekleriniň goşulma agramynyň jemi, ýöne Q aýrylýar, kg; K–ugrunyň maýyşgaklyk häsiýetini hasaba alýan koefisienti we onuň deňligi 0,56;

N–ýekedabanyň aşaklyk gaçmasynyň beýikligi, sm; S–has uly keselik kesimi boýunça konusyň meýdany,  $\text{sm}^2$ ; F–kese söýegiň teýguma sürtülmesini hasaba alyş koefisienti, 1,5m çenli;  $F=1m$ –haçanda çuňlyk 1,5m deň bolsa, çuňlyk 1,5m köp bolsa  $F=0,92$ ; n–araçäkdäki urgylaryň sany; h–araçäk üçin teýgumy burawlaýjy turbajygyň çuňlyga çümüş, sm; 0,1-MPa geçiş koefisienti.

Gurluşyň san ähli taraplaýyn kesgitleme goýulandan soňra şeýle bolýar:

$P_D=3N$  (dinamika dykzlyk ölçege we urma teýgumyň astyny barlamak üçin)

$P_g = 36 \text{ n/h}$

### **Teýgumlaryň dykzlygyny dinamiki üçin gurluş**

<b>Görkeziji we ölçeg birligi</b>	<b>Dinamiki dykzlyk ölçegi</b>	<b>Buraw turbajygyň ugry</b>
Ýekedabanyň (uly gyra) agramy, kg	2,5	10
Çekiniň ýokardan gaçyş aralygy, sm	30	50
Konusyň esasynyň diametri, sm	1,6	3,6
Konusyň esasynyň meýdany, $\text{sm}^2$	2	10
Konusyň ýiti burçy, gradus	60	60
Kese söýegiň diametri, sm	1	2,2
Kese söýegiň uzynlygy, sm	30	100
Gurluşyň agramy, kg	3,5	çenli 20

Üstden çuňlyk barlagy, sm	çenli 30	çenli 200
---------------------------	----------	-----------

Dinamika dykyzlyk ölçegi bilen dykyzlygyň barlagyny urma sany arkaly tassyklanýar. Muny konusyň uçlugyny zondirleniş meýdançasynynda belli bir san bilen çekiji uryp 20-30 sm çuňlyga çümdirýärler. Araçäkdäki urgylaryň sany  $5 \div 20$  çenli, sebäbi bir araçägiň urgy sanyna konusyň çuňlyk çümmekligi 10-15 sm barmalydyr. Toýunly teýgumlar üçin  $P_D$  köp üýtgemeleriň (düzümi, dykyzlygy, çyglylygy we beýleki fiziki–mehaniki häsiýetleri) kesgitlemesi bolup durýar, emma muňa dykyzlyk derejesi we çyglylyk täsir edýärler; bu bolsa konsistensiyanyň görkezmesi bilen baglanyşykly:

$$J = (B - B_1) / (B_P - B_R),$$

bu ýerde  $B$ ,  $B_R$  we  $B_1$  – üýşürimdäki teýgumyň çyglylygy, şeýle hem teýgumyň ýaýradýsdaky serhediniň we maýyşgaklygy bilen baglanyşykly:

Dökme üýşirimli ýer desgalary galdyrylanda gysga wagtda teýgumlaryň çuňlygyny we dykyzlygyny birnäçe gezek kesgitlemeli, muny etmekligiň sebäbi teýgumlaryň üýşürümlige dökülmegi we dykyzlandyrylmagy, muny bolsa çalt ýerine ýetirip bolmaýar, sebäbi galdyrylýan desgalarda teýgumlaryň dykyzlygynyň deňsizliginiň bolmaklygy mümkin (dykyzlanmagy we ýerli artyk dykyzlanmagy), şoňa görä hem deňsiz çökmeklik, üýşürümleriň hasaplaýyş çöküşinden köplügi, suw göýberiş turbalaryň, işleriň göwrümleriniň taslama göwrümlerden artyklygy we başgalar.

## 2.Ýer binalaryny dikeltmek

Gurulýan jaýlaryň we binalaryň binýatlarynyň esaslary teýgumlar bolup durýar. Ilki inžener-geologiki barlaglar geçirilýär we şonda teýgumlaryň çuňlugy boýunça onuň litologiýasyna görä teýgumyň içindäki düzümlerine görä ýerine ýetirilmeli iş prosesleriň tehnologiýasy kabul edilýär.

Teýgumlaryň häsiýetine baglylykda we berklediş bellemelerine görä şu usullar ulanylýar: bitumlandyryş, sementlendiriş, himiki usullar (silikatlandyryş we smolaşdyryş), termiki usul, elektro himiki we elektrik usullar.

Teýgumlary berklendirmegiň has peýdalylygy teýgumlaryň süzlüş koeffisientine bagly, olaryň ululyk belligi m/gg. birnäçe teýgumlar üçin aşakda getirilen:

ýuwulan-döwülen daşlar.....	200÷500
çagyl.....	100÷125

### Çäge (köplükli garyndylar mm)

iri däneli birjynsly (0,5...1,0).....	60÷75
iri däneli az toýunly (0,5...1,0).....	35÷40
orta däneli birjynsly (0,25...0,5).....	35÷50
ownuk däneli toýunly (0,25...0,5).....	20÷25
ownuk däneli birjynsly (0,10...0,25).....	10÷15
tozanly birjynsly (0,01...0,05).....	1,5÷5
tozanly toýunly (0,01...0,05).....	0,5÷1,0
çägesow teýgum.....	1÷2
çägeli toýun.....	0,3÷1,0
toýun.....	0,001

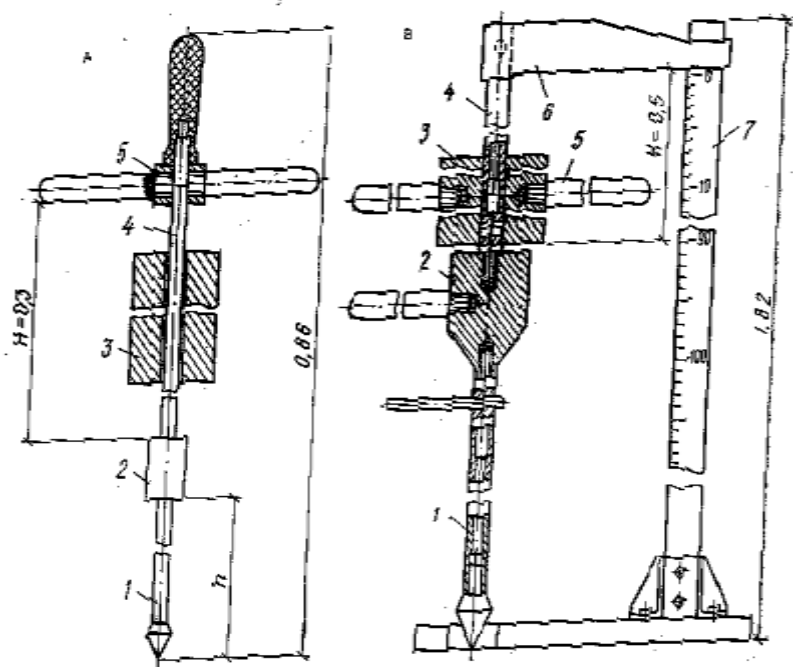
Iri däneli çägelery, (grawiy, galer) teýgumlary, jaýryklary we iri döwümlü gaýa jynslylary bitumlandyrylýar hem-de sementlendirilýär. Jaýrykly jynslary 8 MPa bolan basyşly elektrik ýyladyjysy bolan çuňluk inžektorlaryň üsti bilen teýgumlaryň içine gyzgyn bitumy siňdirýärler. Çäge teýgumlary suwuk bitum erginleri bilen berklendirýärler.

Inžektorlary önünden burawlanan guýularda oturdýarlar ýa-da olary urma üsti bilen oturdýarlar (baglanyşyksyz teýgumlarda).

Edil bitumlandyryş usuly ýaly semenlendiriş usulyny ulanýarlar. Inžektorlaryň içinden sement bulamagyňy sementiň suwa bolan 1÷10 gatnaşygy ýa-da tozan, ownuk çäge, toýun we ş.m. goşýarlar. Berklediş merkezi 1,5 inžektoryň çuňlugy 30 m çenli.

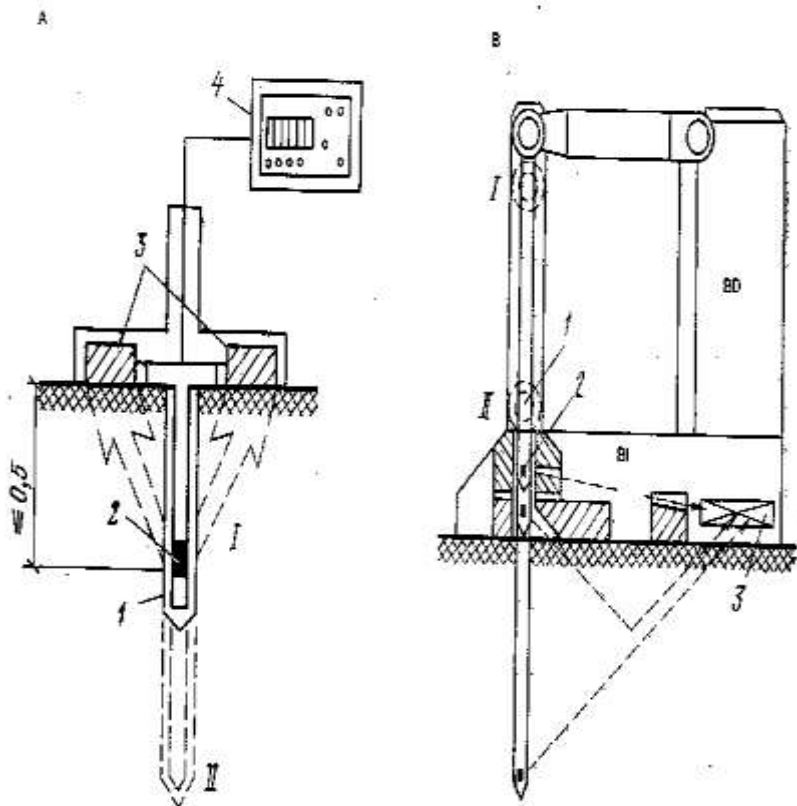
Teýgumlary berklendirmek üçin giňden himiki usuly ulanýarlar. Himiki berklendirmegiň mazmuny ol hem bolsa inžektorlaryň üsti bilen teýgumyň az süýmlü himiki ergini basyşly göýberýärler. Soňra ergin goýulan möhletde teýgumlaryň boşlugynda gatadýarlar. Gatan teýgum özüniň berkligini 5 MPa çenli alýar, haçanda birokly gysylyş oturdmada goýulandan soňra alyp barlananda (birnäçe minutdan birnäçe sagada çenli, sementlendiriş usulda bolsa, teýgum özüniň berkligini has giçden alýar).

Himiki berklendirmeklige içinden geçirijilik ukyby bolan topraklar, himiki topraklar berklendirilýär. Toýun we toýunly çägeli topraklara himiki metod ulanylmaýar, sebäbi olaryň içinden geçirijilik ukyplary has az.



### Gumuň dykyzlygyna gözegçilik etmek üçin gurnama

- a. Dinamiki dykyzlyk ölçeýji;
- b. Dykylýan teýgum astyny barlaýan turbajyk;
1. Konus uçlukly söýeg;    2. Sorup sepleýji;
3. Girýa (uly çekiç);    4. Ugrukdyryjy;
5. Eltutarlar;
6. Wizir (nyşana alyş guralynyň detaly);
7. Şkala diregi (ýokardan aşak ýa-da aşakdan ýokary tertibinde belgileriň ýa-da ululyklaryň hatary).



**Teýgumlaryň häsiýetnamalaryna radioizotoply  
gözegçilik etmek üçin çyzgylar.**

- a – PPGR – 1 we WPGR – 1 esbaplary bilen;  
b – “Tehnolok – K” bir topar dykzylyk ölçýýji bilen;  
1–Turba; BI – çeşme bölegi; 2–Şöhlelenme çeşmesi;  
BD – detektor bölegi; 3–Şöhlelenme detektor (kabul ediji);  
I – üstleýin ölçemeklik düzgüni; 4–Impulslaryň hasaplaýjysy;  
II – çyňluklaýyn ölçemek düzgüni;

### **3.Ýollaryň we turbadesgalaryň gurluşygy**

Ýollaryň we getiriş ýollaryň gurluşygyna has hem tebigy-howa şertleri täsir edýär. Şoňa görä hem gurluşyk normalary we düzgünleri 2.05.02-95 (öňki GNweD 2.05.02-84) biziň Türkmenistanymyz özüniň gyzgyn howasy boýunça IV we V araüäklere degişli. Ulag maşynlarynyň orta gije-gündizde hereketlik çaltlygynyň derejesine baglylykda awtoulag ýollary baş tehniki derejä bölünýärler. Awtoulag ýollary-gurluşyk döwründe ýükleri daşap eltmeli (şol ýagdaýda hem ýollarda adaty demirýol ýolunyň gurluşygy) ýagdaýdakysyna görä awtoulaglaryň 1 gije-gündizdäki hereketiniň çaltlygyna görä 300-den gowrak bolmalydyr we özi hem IV dereje (200÷100 awtoulag/gg) degişli bolýar. Has hereketi goýberýän V dereje (200 awtoulag/gg çenli).

Çäge gumly giňişlikde gurulýan getiriş ýollarda hökmany ýagdaýda gumlaryň herekete girişini göz önünde tutmaly. Çöllük gumlary özleriniň hereketlik derejesi boýunça bölünýärler: süýşme, azlyk süýşme we süýşmeýän. Çägeleriň süýşmeklik derejesini – araçäkde ýoluň ugrundan her bir tarapyna 100 metr diýlip hasaba alynýar.

#### **Süýşme çägeleriň ýer gurluşynyň esasy görnüşleri**

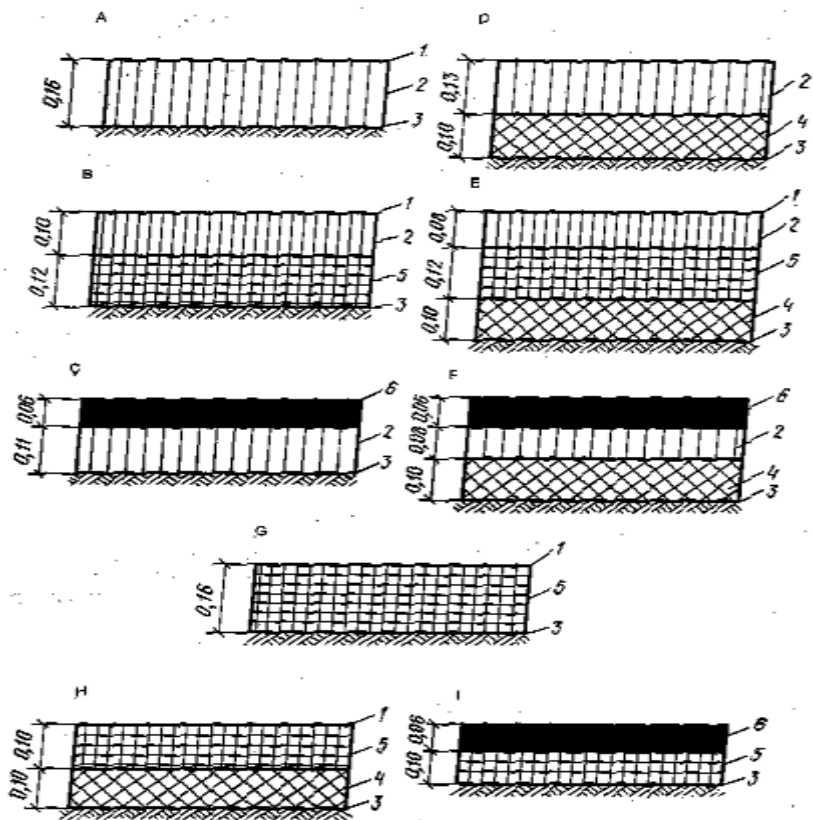
1. Birlik we köplük gum gerşleri – süýşme çäge beýiklikleri. Meýilnamada ýellik aşaklyk ýapgyda ýarymaý görnüşli bolýar. Gum gerşleriniň beýikligi – 0,3-3 m we köp, ini – 100 metre çenli, eňnitleri – 20 metre çenli, ýel ösme tarapynyň eňnitlik ýapgydy 1:5; 1:3 we ýel aşaklyk tarapy 1,0:1,5...1:2 çenli.
2. Gum gerşli sepi – ýygnan süýşme çäge görnüşi – ini 10÷12 m, uzynlygy 0,2÷2,0 km bolan tolkun görnüşli beýiklikleri - 1÷7 m çenli.



3. Gum gerşl üýşürimi – uzaklanan iri çäge üýşürümleri, olaryň ýeller tarapynda gum gerşleri we gum gerşli sepleri, ýel aşaklygynda bolsa dökülen bitewi eňňit bolaýr. Üýşürümleriň beýiklikleri 10-dan 70 metre, ini 0,5 metrden 3,0 km çenli üýtgeýär.
4. Çylşyrymly gerşli çägeleri ýa-da gum gerşli meýdanlary – iri we ownuk görnüşli çägeleriň biri-biri bilen gezekleşip ýerleşişleri, olaryň arasyndaky peseliş ini az ýa-da ýok.

Çägeleriň süýşmekligi	Tozan-toýun bölümleriniň mukdary %	Ösümlük ýapgyşy %	Ösümlük basyrgysynyň häsiýetnamasy	Çägäniň hereketiniň görnüşü we häsiýeti
1	2	3	4	5
Süýşme (gum gerşleri)	<5	<15	Ösüm- liligi ýok. Has az ýa-da ýok	Gerim- lili, güber-çek gerim-lili, yrgyl- dyly hereket çekili

Az süýsürümli (içleri ýarym ösümlikleşen)	5...25	15...35	Üýşü- rümli we otly ösüm- likle- nen aşaklyg ynda jaýryk- lyk	Gerimli, gerimli- yrgyl- dyly birlik gum gerşleri- niň teýiniň arasyn-da ösüm- likleşen süýşme- ýän güber- çegiň görnüşü
Süýşmeýänler (içleri doly ösümlikleşen)	>15	>35	Doly ösüm- likle- şen we çaýyr- laşan	



### Barhanly çägelikde IV derejeli ýollary düşemek konstruksiýalarynyň görnüşleri.

a,g – düşeme berkligi  $E=120$  MPa; h,i –  $E=95$  MPa;  
 1–goşa üstleýin işläp taýýarlama; 2–çägeli sementli gum  
 (8% sement); 3–gerşli çäge; 4–baglanyşykly gumdan  
 diafragma; 5–4% MГ bitum we 3% sement bilen berkidilen  
 gerşli çäge; 6–çagyl-bitumly düşek.

#### **4.Asfaltbeton ýol basyrgysynyň gurluş aýratynlyklary**

Asfaltbetonlary I...IV derejeli awtoulag ýollarynda kämilleşdirilen düýpli ýeňilleşdirilen örtükleri gurnamaklyk üçin giňden ulanýarlar.

Daş materialynyň görnüşinden baglylykda asfaltbetonlar indikilere bölünýärler: çagyldan, çägeden, mineral poroşogyndan we bitumdan durýan, çagylyly; çagyldan, çägeden ýa-da çäge-çagyl materialdan, mineral poroşogyndan we bitumdan durýan çagylyly; çägeden, mineral poroşogyndan we bitumdan durýan çägel.

Asfaltbetonlary özlerinde ulanylýan bitumyň sepbeşikliginden we asfaltbetonly garyndylaryň gyzgynlyk derejesine baglylykda konstruktiw gatлага ýatýrmakda gyzgyn, ýyly we sowuklara bölýärler.

Asfaltbetonlar (gyzgyn we ýyly) özlerinde ulanylýan mineral materiallardan, çagylyň mukdaryndan we fiziki-mehaniki görkezijilerden baglylykda TDS 9128-76 degişlilikde I...IV görnüşlere bölünýärler.

Kämilleşdirilen düýpli örtükleri gurnamaklyk üçin I we II görnüşli gyzgyn we I görnüşli ýyly asfaltbetonlaryny ulanýarlar; kämilleşdirilen ýeňilleşdirilen örtükleri gurnamaklyk üçin III we IV gyzgyn, II, IV ýyly, I we II görnüşli sowuk asfaltbetonlary ulanýarlar.

Çagyly ýa-da çägäni saklamak boýunça asfaltbetonlary birnäçe görnüşlere bölýärler.

Bitumyň görnüşini howa şertlerinden baglylykda saýlamak esaslaryny ýyly we gyzgyn howaly etraplarda örtügiň ýylylyk durnuklylygyny ýokary kanagatlanarly gyzgynlyk derejede üpjün etmekde jemlenýär. Şunuň bilen baglylykda IV we V ýol howaly araçäkleriň şertlerinde БНД 40/60 we БНД 60/90 görnüşli has sepbeşikli bitumlary artykmaçlykda

ulanmaklyk hödürlenilýär. Şeýle şertlerde suwuk edilen bitumlaryň ulanylmagynda БНД 60/90 görnüşli sepbeşik bitumyň esasynda МГ we СГ klassly bitumlary ulanmaklyk gerekdir.

Örtükleri we esaslary gurmagyň bahar we güýz döwürlerinde ähli ýol-howa araçäklerde suwuk edilen bitumlary ileri tutmak gerekdir.

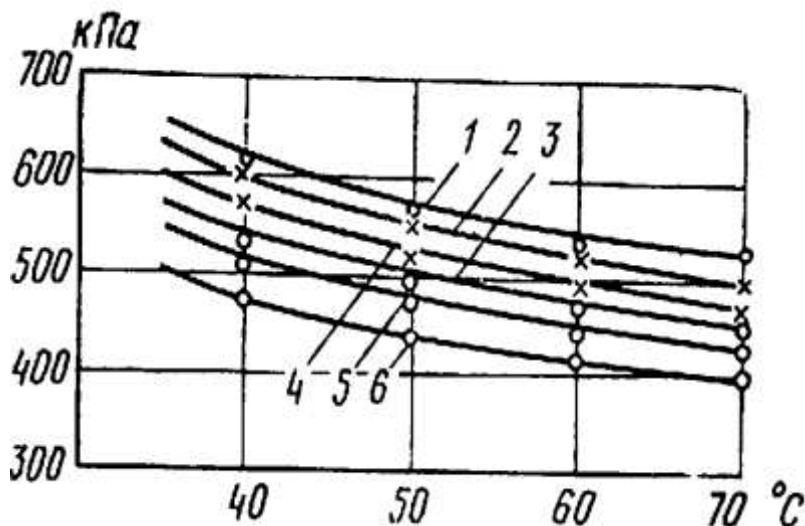
### **Çagylyň ýa-da çägäniň saklanmagyndan baglylykdaasfaltbetonyň görnüşleri**

<b>Asfaltbetonyň görnüşleri</b>	<b>Asfaltbeton garyndylary</b>	<b>Çagylyň ýa-da çägäniň mukdary</b>
A B W G D	Gyzgyn we ýyly	50...65% çagyl 35...50% >> çagyl 20...35% >> >> 33% az bolmadyk bölümlü  1,25...5,00 mm ownadylan çägede 14% az bolmadyk bölümlü 1,25...5,00 mm tebigy çägede (ya-da tebigy we ownadylan çägelereň garyndysynda)

B x W x D y D x	Sowuk	35...50% çagyl 20...35% çagyl 33% az bolmadyk bölümlü 1,25...5,00 mm ownadylan çägede 15% az bolmadyk bölümlü  1,25...5,00 mm tebigy çägede (ýa-da tebigy we ownadylan çägeleriň garyndysynda)
--------------------------	-------	---

Howa şertleriniň we ýol derejeleriniň hasaby bilen asfaltbetonlary örtügiň ýokarky gatlagy üçin ulanmaklyk ülkesi jewelçede görkezilendir. Şäher ýollaryny gurmakda, täzeden etmekde we bejermekde sowuk we ýyly asfaltbeton garyndylaryndan şäher ýol eşikleriniň örtüklerini gurnamagyň düzgünlerinden peýdalanmak gerekdir. Ýol örtükleriniň asfaltbetony gyzgyn howa şertlerinde we örtügiň ýokary tgyzgynlyk derejesinde ulanylşynyň ilkinji ýyllarynda 5 ýyla çenli pes süýşme durnuklylygyna eýedir. Şonuň üçinem käbir derňewçiler, meselem, asfaltbeton garyndylaryny konstruksiýasy we esasyň hem-de örtügiň gatlaklarynyň galyňlygy “Umumy ulgamly awtoulag ýollarynyň ýol eşikleriniň görnüşli taslama çözgütleriniň” we “Şäher ýollarynyň ýol eşikleriniň görnüşli konstruksiýalary” çyzgy depderçesine degişlilikdäki taslama bilen kesgitlenilýär. Ýol eşikleri indiki konstruktiv gatlaklara eýedirler: örtük (bir gatlakly ya-da iki gatlakly); esas (bir gatlakly ya-da iki gatlakly); esasyň goşmaça gatlagy–zeý geçirme, sowukdan

gorawly we deňleýji. Bir gatlakly asfaltbeton örtügi diňe ýokarky gatlagy gara çagyldan, asfaltbeton garyndysyndan ýada çyg etme usuly boýunça bitum bilen işlenilip taýýarlanylýan, çagyldan gurnalan, esasy gurnamaklyga rugsat edilýär. Gyzgyn we ýyly asfaltbetonlarydan bir gatlakly örtügiň galyňlygy 4...6 sm, sowukdan – 3...4 sm; iki gatlakly örtükde ownuk we orta däneli asfaltbetondan ýokarky gatlagyň galyňlygy 3,5...5,0 sm; çägeliden – 3,0...3,5 sm; orta däneli asfaltbetondan aşaky gatlagyň galyňlygy – 4...6 sm, iri däneliden – 5...8 sm.



**Asfaltbetonyň berkliginiň synaglaryň gyzgynlyk derejesine baglylykda süýşmä üýtgemegi (dik ýüklenmeden güýjenme 600 kPa)**

1,2,3 – A, B, W – orta dänelä degişlilikdäki görnüşli garyndy;  
4,5,6 – bu hem ownuk däneli.

Çagylyly asfaltbetondan (A, B, W görnüşli) ýokary gatlakly ýagny iki gatlakly örtügiň umumy galyňlygyny 7,5...13,0 sm deň, çägeliden (G, D görnüşli) 7,0...9,5 sm deň kabul edýärler. Sement betonyndan bolan esasdaky asfaltbeton örtügiň kiçi galyňlygy 12 sm; sowuk asfaltbetondan örtügiň gatlagynyň has kiçi galyňlygy–3sm, gorag gatlagyňky (üstleýin işläp taýýarlama – 1,5 sm).

Gara çagyldan ýa-da 8 sm çenli gatlakly öýjüklü asfaltbeton garyndysyndan bolan esassa iki gatlakly asfaltbeton örtügiň gurnalmasyny göz önünde tutujy, konstruksiýalarda, örtügiň aşaky gatlagyny we örtügiň aşaky gatlagynyň materialyndan deň bahaly galyňlykdaky bir gatlak bilen esasyň ýokarky gatlagyny gurnamaklyk maksada laýykdyr.

Şeýle çalyşma materialyň has ýokary dykzylygyny we bir gatlagy iki gatlagyň ýerine ýetirmegiň hasabyna bahasynyň peselmegini üpjün etmeklik üçin maksada laýykdyr.

Asfaltbetonlary ulanmakda gyt bolmadyk tebigy materiallaryň we önümçilik galyndylarynyň ulanylmasy wajyp ähmiýete eýedir. Bu ugurda Orta Aziýanyň çölleriň ownuk gerşli çägeleriniň esasyndaky gyzgyn asfaltbeton garyndylarynyň ulanylmasy uly gyzyklanma döredýär. Şeýle çägelerde ýeňil ereýän duzlaryň saklanylmagy 1% ýokary bolmaly däldir, şol sanda  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  we  $\text{MgSO}_4$  - 0,25% az,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  we  $\text{NaHCO}_3$  - 0,1% az bolmaly däldir. Gerşli çägeleriň esasyndaky garyndylardan alnan, asfaltbetony TDS 9128-76 degişlilikde D görnüşli IV görnüşe degişli etmek gerekdir.

Gerşli çägeleriň esasyndaky gyzgyn asfaltbeton garyndylaryny indiki örtükleri gurnamaklyk üçin ulanylýar:

III we IV derejeli ýollarda işjeňleşdirilip ownadylan gerşli çägelerden, gidýän küllerden we sement tozanlaryndan mineral poroşoklary, şeýle-de gatlagy görkezilen materiallara



seredende ýokary maýyşgaklyk modulyna eýe bolan, örtükleriň beýleki görnüşleriniň aşagyndaky esaslaryň ýokarky gatlaklaryny ulanmakda;

V derejeli ýollarda ownadylan gerşli çägeleri, üstleýin işjeň maddalary we polimer materiallary, şeýle-de ýeňilleşdirilen örtügiň aşagyndaky esasyň ýokarky gatlaklaryny we aşaky – örtügiň ähli görnüşleriniň aşagynda ulanmakda.

Garyndylaryň mineral bölegi goşýar: gerşli çäge we 5...10% poroşok görnüşli goşundylar; 50% gerşli çäge we 20...50% ownadylan gerşli çäge; 70% gerşli çäge we 30% işjeňleşdirilen ownadylan gerşli çäge. Sepbeşik bitumyň takmynan çykdajyly 6,5%. Gerşli çägeleriň esasyndaky asfaltbeton garyndylaryndan ýol eşikleriniň gatlaklaryny gurmagyň tehnologiýasy adaty asfaltbeton garyndylaryndan esaslary we örtükleri gurmagyň tehnologiýasyna gabat gelýär. Örtügiň gatlagynyň galyňlygy ony ähli derejede ýazmagyň tehnologiýasynyň hasaby bilen 10sm kiçi bolmaly däl. Asfaltbeton garyndylaryndan esasy we örtügi DC-1, DC-48, DC-54, DC-98 we beýleki asfalt ýazyjylaryň kömegi bilen gurnaýarlar. Aýry ýagdaýlarda awtomatiki yzarlaýjy ulgamy ulanýarlar. Örtükleri gurnamakda ilkinji nobatda, ýazylýan gatlagyň taslama deňligini almaklyk üçin ulgamly asfalt ýatyryjyny ulanmaklyk maslahat berilýär.

Asfaltbeton garyndylaryny pnevmatiki şinalardaky ýer tekizleýji enjamlar (DY – 29, DY – 31 A we beýlekiler), tekiz metal walsly ýer tekizleýji enjamlar (DY – 8, DY – 9, DY – 11, DY – 18 we beýlekiler) bilen dykzlandyrylýar. Şeýle hem titreme dykzlaýjy serişdeler (DY – 10A, DY – 47A) ulanylyp biliner. Asfaltbeton garyndysyny örtükde ilki pnevmatiki şinalardaky ýer tekizleýji enjamlar bilen dykzlandyrylýar, motor ýer tekizleýji enjamlar bilen gutarnykly deňleýärler. Pnevmatiki şinalardaky ýer tekizleýji enjamlaryň

bolmazlygynda tutuş prosesi metal walsly ýer tekizleýji enjamlar bilen ýerine ýetirýärler.

Dykyzlandyrmany ýol eşiginiň araçäkleriniň gyrasyndan ýer tekizleýji enjmay haýallykdan orta süşürüp, ýanaşyk araçäkleri 10....20 sm ýapmak bilen başlaýarlar. Ýer tekizleýji enjamlaryň geçişleriniň zerur bolan sanyny tejribe gözegçiliginiň berilenleri boýunça ornaşdyrýarlar. Dykyzlandyrmany garyndynyň  $90^{\circ}$  C gyzygynlyk derejede başlaýarlar we 50....60 $^{\circ}$  C –da tamamlýarlar.

Senagat galyndylaryndan asfaltbeton garyndylarynda gidroliz–hamyрмаýa zawodlarynyň kömekçi önümi bolup durýar, ligmin–tebigy polimeri köp ulanýarlar. Ligmini asfaltbeton garyndylarynda mineral poroşogy, şeýle-de ligmi – smola doňdyryjy hökmünde ulanýarlar.

### **Polat we plastmassaly turbageçirijileri geçirmek**

Çölün, ýarym çölleriň gyzygyn howa şertlerinde turbageçirijileri geçirmegiň mahsus bolan bu sebitleriň tebigy–howa şertleri bilen düýpli baglanşyklydyr. Turbageçirijileriň ujyply bölegini ilişmān doly bolmazlygy, kiçi içki sürtülme burçly  $15^{\circ}$  az we pes çyglylyk tomus döwründe 5% bilen häsiýetlenýān, çāgeli dökülýān gumlarda geçirýärler. Uly uzap gitmede ýerligiň güberçek tolkunly, gerş görnüşli. Gum gerşleriniň orta beýikligi 10....15 m, galmalar 100....200 m-den peselme bilen gezekleşýärler. Gумыň gyzygynlyk derejesi turbageçirijileriň ýatys çuňlugynda tomus döwründe  $30^{\circ}$  C çenli ýokarlanýar, şonuň netijesinde, meselem, gazyň gyzygynlyk derejesi kompressor bekediniň çykalgasynda uly öndürijilikde  $80^{\circ}$  C ýetýär. Turbageçirijiniň utgaşma ýagdaýynyň ulanylyş döwrüniň arasyndaky gyzygynlyk dereje pese düşmeleri kābir ýagdaýlarda  $80^{\circ}$ C-den geçýär.

Gümmezli meýdançada egrelmäň ýeterliksiz uly merkezinde gazyň gyzmagynyň we içki basyşynyň ýokarlanmagynyň netijesinde boýuna gysyjy güýçler döreýär. Haçanda bu güýçler gumyň garşylyk güýjinden we trubalaryň agramlaryndan uly bolanda, gazgeçiriji boýuna ugura süýşip başlaýar. Muňa şeýle-de turbegeçirijiniň üstünde çägäniň üflenmesi hem öz täsirini ýetirýär.

Çägeli çöllüklerde turbegeçirijileriň ýerasty geçirilmesi has giňden ýaýrandyr. Ýerasty geçirilişi turbegeçirijiň maýyşgak egrelme çägi boýunça we hatarlaryň arasyndaky peselmeleriň belgileri boýunça geçirmeklik mümkin. Gum gerşleri orta çäklisi boýunça geçirmeklik çägäniň üflemeginiň we hatar aralykly peselmeleriň dökülmesinde emele gelen meýdançalaryň turbegeçirijiň arasslanmagynyň netjesinde özüni ödemeýär. Birinji çyzgy boýunça turbegeçirijini ýerligiň tebigy güberçegini yzarlap, maýyşgak egrelmäň merkezi boýunça geçirýärler. Emma uzak wagtlaý ulanyşda berkidilmedik çägeleriň haýal hereketi netijesinde turbegeçirijiniň arasslanmagy mümkindir, bu bolsa çäge berkidiji çäreleriň geçirmegini talap edýär. Hatar aralyk peselmeleriň belgileri boýunça turbegeçirijini geçirmek has ygtybarlydyr. Bu ýagdaýda turbegeçirijini gysyk maýyşgak egrelme boýunça, ýöne turbanyň ýokarsyndan hatar aralyk peselmesiniň belgisinden 1,5...2,0 metrden pes bolmadyk ýagdaýlarda geçirýärler. Şol wagtda ýer işleriniň göwrümi hem biraz ulalýar.

Polietilen turbalar döp bolan materiýallardan turbalara seredende birnäçe artykmaçlyklara eýedir: ýeňil, poslama we ýitgili toklaryň täsirlenmesine tabyn däl, az gidrawliki garşylyga eýedir. Adatça, çyzykly giňelmäň kiçi koeffisiýentine eýe bolan we trubalaryň ýarym ýyla çenli açyk saklanmagynda mehaniki häsiýetnamalaryny düýbünden

üýtgetmeýän, ýokary dykzlykly polietilenden turblary ulanýarlar.

Çägäniň üflemesinde turbegeçirijini ýatymagyň çuňlугy kemelýär we ol gyzgynlyk derejäniň gije-gündizleýin aýlanmasyna tabyn bolýar. Gündizki wagtda turbageçirijiniň bu ýerleri gyzýar we uzalmak bilen, ýokary egrelýär. Agşamyna, turbegeçiriji sowamak bilen gysgalýar, peselen meýdançalar çekilýär we ýokary galýar. Birnäçe günläp geçirilen turbageçiriji öz-özünden ýeriň üstüne çykýar.

Gyzgynlyk derejäniň gije-gündizleýin pese düşmeginiň netijesinde 1 km plastmassaly turbageçirijiniň üýtgemegi 3...4 metr üýtgäp biler. Şonuň üçinem çukurlary gije-gündiziň salkyn wagtynda, turbageçirijileriň üzülmelerinden gaça durmaklyk üçin gömmeklik gerekdir. Polat turbageçirijileriniň sepleriniň kebşirlenmesini gysga möhletde, turbageçirijiniň utgaşmagynda onuň gyzgynlyk derejesi mümkin boldygyndan has ýokary bolar ýaly ýerine ýetirmeklik gerekdir. Şonuň üçin hem utgaşýan sepleri mümkin boldygyndan gündiz, gije-gündiziň has ýyly wagtynda, haçanda turbalaryň açyk meýdançalary gün bilen gyzan wagtynda kebşirlemeli. Bu gyzgynlyk derejäniň pese düşmesinden gysyjy güýjenmäni diňe bir turbageçirijiniň açyk meýdanynda däl-de, eýsem ujply uzap gidýän goşulýan ýerasty meýdançalarda gönümel peseltmegi we dagama ähtimallygyny peseltmäge mümkinçilik berýär.

Daşyny gorag örtme-ýatyrylyş işlerine degişlilikde çukurlary işläp düzmekdäki işler çukurlaryň diwarlarynyň mümkin bolan dökülmesiniň we onuň şemal bilen gömülmesiniň göz önüne tutulmagy bilen bir iş gününüň dowamyndan köp bolmaly däl. Çukurlaryň yzyna gömülmesini daşyny gorag örtme-ýatyrylyş işlerinden soň buldozer arkaly ýerine ýetirýärler. Çägeli gummy üflemesinden we turbageçirijiniň arasslanmagyndan gaça durmaklyk üçin

olaryň üstünde gumyň çarhyny mehaniki usullar bilen toplumda berkidýärler. Usullary gurnamazlyga durnukly otlary, aňaç görnüşli ösümlikleri oturtmakda jemlenýär. Çäge berkidiji ösümlikler hökmünde gandym, çerkez, sazak we beýlekileri ulanýarlar. Şeýle-de nebit önümlerini dökmek ýa-da pürkmeklik usullaryny ulanýarlar (bitum emulsiýasy, nerozina, ýokary smolaly nebitler), emma bu daş-töweregiň hapalanmagyna getirýär.

Meýilnamalaşdyrma we gurluşyk-gurnama işlerini goşmak bilen, ähli ýer işleri, 2....5 km meýdaçada toplumlaýyn ýerine ýetirilmelidir. Bu köplenç bolýan şemallaryň çägiň uly bölegini howa boýunça we çölün üstüniň tebigy deňagramlylyk ýagdaýyny kaddyna getirip, ýerligiň yzgarly güberçek ähli emeli bozulmasyny gömüp, ýeriň üsti boýunça süşürýänligi bilen düşündiriliýär.

Orta Aziýanyň çöllerinde hapa-haşallaryň peselmesi bardyr, ýagny olar baharda garlar erän wagtynda ownuk suwly daşmalara, guranda – duzly hapalara, soňra bolsa guryga öwrülýärler. Hapalaryň turbageçirijilerden geçmeginde dökülmeleri iki tapgyrda alyp gitmeklik gerekdir: ilki beýikligine dökülme boýunça içinden geçişi üpjün etmeklik bilen turbanyň aşagynyň taslama belgisine çenli; soňra, turbageçiriji taslama ýagdaýyna geçirilenden soň dökülmeleri taslama derejesine çenli dökmeklik gerekdir.

Oturdylmaly II görnüşli gumlarda çukurlaryň gömülmesini çukura üstleýin suwlaryň düşmeginiň önüni almaklyk üçin turbageçirijiler geçirilip, dessine gumy tebigy dykzlyga çenli dykzlandyrmak bilen ýerine ýetirmeklik gerekdir.

Gaýaly gumlarda hereket edýän turbageçirijileriň golaýynda çukurlaryň işlenilip düzülmegi kesgitli kynçylyklar bilen baglanşyklydyr. Şeýle çukurlary gurnamaklygyň has täsirli usuly partlanmadyr; emma onuň ulanylmasy daşky gaýa

giňişliginiň seýsmiki yrgyldysyny döredýär, bu hereket edýän turbageçirijileriň işine ýaramaz täsirini ýetirip biler. Şonuň üçin hem köp ýagdaýlarda gumuň taşlanmasyny döredýän partlamalary diňe onuň ýumşamasyna getirýän, partlamalar bilen çalşýarlar.

Kanagatlanarly tehniki ýagdaýda duran islendik hereket edýän polat ýerasty turbageçirijileriniň has golaýynda partlaýan, seýsmiki howpsyz güýjiniň massasy, kg, deňlemenden kesgitlemek hödürlenýär.

$$Q = 0,0025 R^3$$

bu ýerde R – turbageçirijiniň we golaýyndaky güýjiniň arasyndaky berilen aralyk, m.

Hereket edýän turbageçirijiniň takyk meýdaçasynyň konstruktiv we ulanylyş parametrleriniň hasaby bilen güýjiň agramy ulaldylyp biliner. Şeýle güýçleriň hasaplamasynyň metodikasy, işleri gurnamak, tehnologiýasy we tehniki howpsyzlyk talaplary boýunça ýagdaý, “Hereket edýän ýerasty gaz–we nebitgeçirijilere meňzeşlik esasy turbageçirijileri desgalaşdyrmakda gaýa gumlarynda partlama işleriniň önümçiliginiň tehnologiýasy boýunça instruksiýalarda” beýan edilendir.



## **5.Esaslaryň we binýatlaryň gurluşy**

Gyzgyn howaly etraplara çöküşli teýgumlar we seýsmiki täsiri hem degişli. Gurluşyk normalary we düzgünleri 2.02.01-83 başy boýunça iki görnüşe bölünýär.

Görnüş i çöküşlige degişli teýgumlara bolan häsiýeti, ýagny olar çöküş i köplenç daşky ýükleriň täsirinden alýarlar, öz agramlarynyň täsirinden bolsa az alýarlar, ýagny 5 sm köp däl. I görnüşdäki teýgumlar çäklenen çöküşlik araçäklerde çökmekligi binýadyň 1,5 metr inine barabar çuňluga ösýär.

Görnüş i çöküşlik teýgumlara–teýgumlar çöküşligi diňe bir daşky ýüküň täsirinden almany, şeýle hem öz agramyndan 5 sm köp alýar. Bu ýagdaý bolsa esasyň uly çuňluga berklendirilmegini talap edýär.

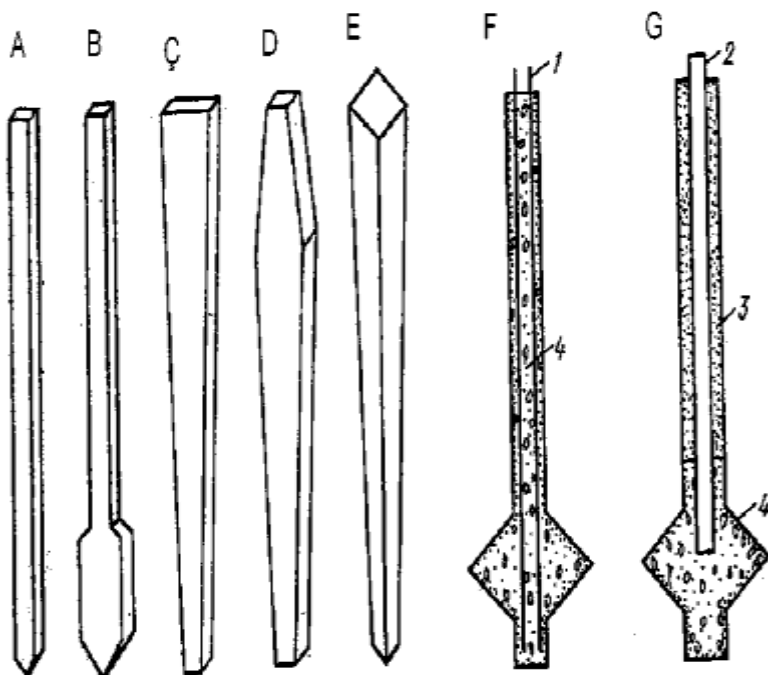
Teýgumlaryň esaslarda çökmeklikleriniň bolmazlygyny şu aşakdaky usullar bilen ýerine ýetirilýär: üstlik dykyzlandyryş, suwasty partlaýyş, çuňluk partlaýyş, emeli usullar bilen dykyzlandyryş.

### **Binýadyň maksada laýyk görnüşini saýlamak**

Çuňlugy 2 metre çenli bolan binýatlaryň gurluşygynda peýdalysy – uly gazymalaryň dykyzlandyrylyşynda uly esasy, şeýle hem guýulma ýa-da esasy agyr dykyzlandyryjylar bilen dykyzlandyrylan esasyda (egerde çökýän teýgumlar bolsa) diklikde durýan binýatlar gurulýar.

Gyzgyn howaly etrabyň sebitlerinde gazykly binýatlaryň gurluşygynyň ulanylmagy peýdaly, sebäbi bir tarapdan gurluşyk meýdançasynyň inžener-giýalogiki şertleri bilen we beýleki tarapyndan gazyklara täsir edýän ýükler bilen baglanyşykly.





**Gerekli teýgum şertlerinde ulanyp boljak  
gazyklaryň konstruksiýalarynyň görnüşleri**

a-prizmatiki görnüşli kakylp salynýan gazyk.

b-iňňe görnüşli kakylp salynýan gazyk.

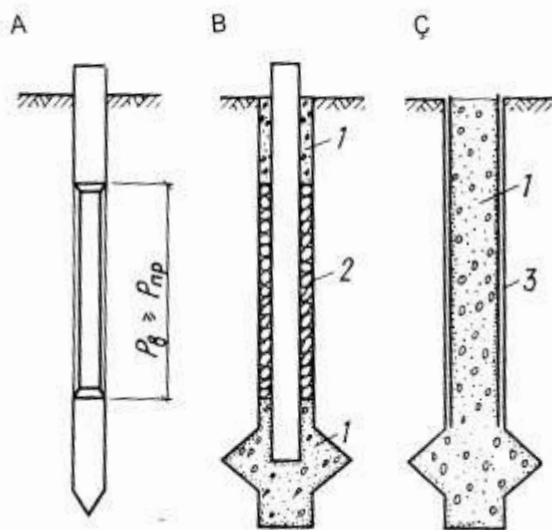
ç-gyralary gapdal ýapgytly kakylp salynýan gazyklar

d,e-dolduryp dykyzlandyryş

f-buraw göýberiş;

1- armatura, 2- demirbeton gazygy ýa-da sütün,

3- sementli teýgum, 4- beton.



## II – görnüşli çökyän gumlarda ulamaklyk üçin pürsleriň oňaýly konstruksiýasy

a – dykylýan; b – turbajyk göýberişli (bur);

ç – bur düşemeklik;

1 – beton; 2 – giňişlik;

3 – çalgda örtginiň iki gatlagy;

$P_{GA}$  – gumuň hususy agramyndan basyşy;

$P_{CB}$  – başdaky çökme basyşy.

## **Binýat gurluşygynda progressiw tehnologiýasy**

Soňky ýyllarda fundamentleri depgilenen araçäklerde bina etmek usuly has giň gerime eýe bolýar. Onuň manysy fundamentiň aşagyndaky araçägi uzman 4...7 metr beýiklikden ugrukdyryjy kese söýeg boýunça düşýän 2...6 tonna massa bilen depgiläp deşilýändiginde jemlenýär. Depgilenmän görnişini gaýtalanyp alynan araçägi beton bilen gerek bolan belgä çenli doldurýarlar. Fundamentleriň kese we dik ýuklenmelere görerijilik ukypalaryny ýokarylandyrmak üçin araçägiň dübini çagyl grawiý, çäge grawiý garyndysy bilen depgileýärler. Bu fundamentleriň plastikligi 5 köp sanly toýunly gumlarda ýerine ýetirmek has aňsatdyr. Çukuryň gumynyň dykzylanmagy bilen onuň esasyna geçmesiniň we fundamentiň söýegli betonlaşdyrylmasy bu usulyň ýokary tehniki–ykdyşady täsirliligini üpjün edýär. Fundamentler depgilenen araçäklerde düýbi çagylly ýa-da beýleki berk materýallary goşmaça depgilenmezden 1,2.....1,5 MH çenli depgilenen bolsa 3MH çenli we köpräk ýuklenmä ýol berýärler.

Adatça beton bilen doldurylan we 20mm galyňlykly polat böleklerden kebşirlenen 2,5 m beýiklikli, aşagyndan 0,6 m ýokarsyndan 0,8 m ýazylan töwerkli diametr beýiklik boýunça 6 m burçly kesimli ulanýarlar. Depgileýjiniň aşaky böleginde 60...90<sup>0</sup> depede burç bilen ýitelme bardyr. Fundamentlere ujyply kese ýuklenmelerde depgileýjiniň ýokarky bölegini giň agyzly edýärler. Depgileýjiniň gapdal diwaryna kebşirläp birikdirýärler, ýagny onuň kömeginde depgileýji ugrukdyryjy kese söýeg boýunça typýar.

Fundamentleriň araçäkleri depgilenýän berk material bilen güýçlendirmek tehnalogiki çyzgysy 43-nji suratda görkezilendir.

Çukurlary 2,5 m çenli çuňluk bilen depgilemekde çökme toýunlarynda depgilemäň bir ugra peselmesi 03...04 metri düzýär.

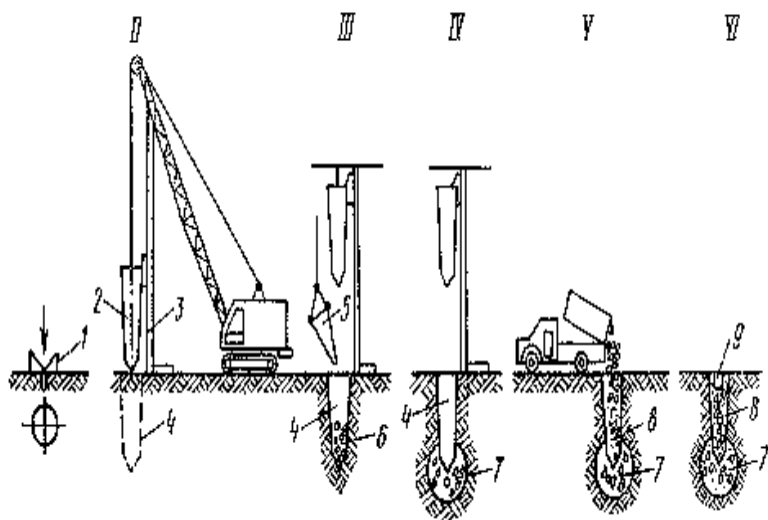
Deşmekligiň tizligine we alynýan çukurlaryň hiline gumlaryň çyglylygy täsirini ýetirýär. Çukurlaryň 8...10% çyglylykly gumlarda deşilmesi olaryň üstleýin gatlakda jaýryk atmasyna getirýär. Jaýryklar çukurlaryň gyrasyndan 0,3 metre çenli aralyga we üstden 0,2...0,4 metr çuňluga ýaýraýar. Çyglylygyň 1,4...1,6% çenli ýokarlanmagynda çukurlar depgilenmäň görnüşüne gabat gelýär we deň gyralara eýe bolýarlar. Gumlaryň 22% ýokary çyglylygynda depgilenmäň çukura sorulmagyny 10% pesde bolsa zeper ýetmesini görmek bolýar. Düýbiň çyglanmasyndan soň zeper ýetme täsirlenmesi ýitýär. Depgilenmäň zeper ýetmesini we çukuryň töwereginde jaýryklaryň emele gelmegini azaltmak üçin 1...1,5 metr çuňluga depgilemeden soň depgilenmäň taşlama beýikligini 4,0...4,5 metre çenli kemelmek maksada laýykdyr.

Diwarlary we araçägiň düýbini berkitmeklik üçin 30...40 mm materialy 2,3 bölekleyin depgileýärler: 1,2 metr boýunça beýiklik we 0,35 m<sup>3</sup> boýunça göwrüm bilen çagylyň birinji tapgyry bilen depgilenmäge ortaça 4, ikinjisine 8, üçinjisine 10...12 urgular gerek bolýar.

Depgilenen çukurlaryň töwereginde alnan nusgalar boýunça gumuň göwrümlü massasynyň derňewi ýeterlikli dykyzlanan araçägiň ( $\gamma_{CU} \geq 1,6 \text{ t/m}^3$ ) çukuryň oky tarapyndan aşagy boýunça depgilenen 2 diametr aralyga deň ýaýrandyr (44-nji surat). Dykyzlanmasy gumuň araçäginiň diametriniň bolsa 2,0..2,2 metr deňdigini görkezýär.

Çägeli gumlarda çukurlary depgilenmegiň tehnologiýasy baglanyşykly gumlaryň şertlerinde depgilenmegiň tehnologiýasynda tapawutlanýar. Depgilenmegiň standartly tehnologiýasynda çäge geçmeklik gowy netije bermeýär: depgileme prosesinde çukurlaryň

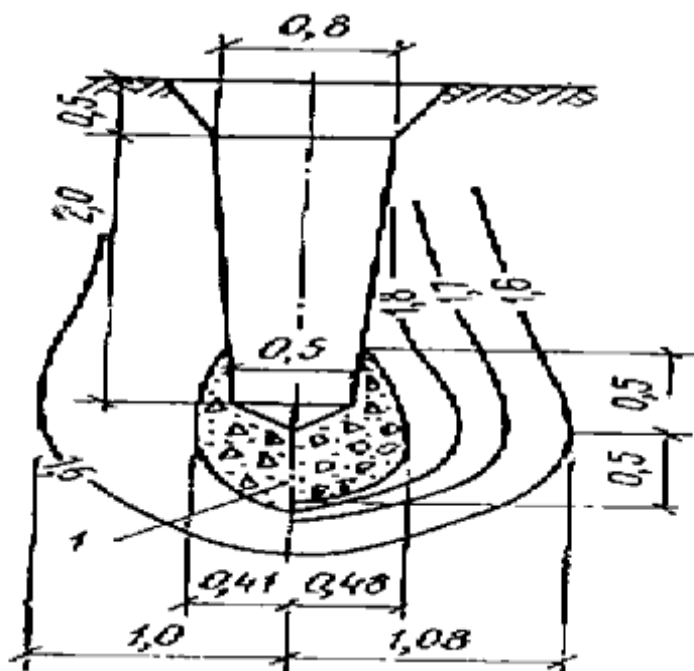
diwarlary opuryldy we dökdi. Çukuryň gumy esasynda dykyzlandyrylmagyna garamazdan çukurlar ownuk nädogry görnüşli gapdal diwarlary dykyz däl boldular; bir çukuryň depgilenmesi adatça 3 metr aralykda we az aralykda duran beýlekileriň goşmaça ujyply opurylmasyna howa gurşaw ygallarynyň çyglanmasy bolsa çukurlaryň ýumrulmsyna getirdi.



### **Aşaky bölegiň agzy giňeldilen depgilenen ukurlarda fundamentleri gurmaklygyň tehnologiýa çyzygysy**

- 1- çukurlaryň oklaryny bölmek we galyplary ornaşdyrmak;
- 2- depgileýjini galyplary boýunça ornaşdyrmak we çukury depgilemek;
- 3- çukura gaty betony we çagyly dökmek;
- 4- gaty betony ýa-da çagyly çukuryň dübinde depgilemek;

- 5- fundamentiň betonlaşdyrylmasy;
- 6- taýýar fundament. 1-galyp: 2-depgileýji; 3-ugrukdyryjy  
kese söýeg;
- 4-çukur; 5-çagyly ýa-da gaty betonly gap; 6-gaty beton ýa-  
da çagyl;
- 7-guma depelenen gaty beton ýa-da çagyl; 8-fundamentiň  
betony;
- 9-çukury ornaşdyrmak üçin beton.



**Depgilenen çukuryň töwereginde gumuň  
göwrümli agramynyň bölünmesi we aşaky bölekde  
ykyzlanma ölçegleri bir depgilenen çagylyň araçägi**

Toýunly gumlar üçin işlenip düzlen çukurlaryň işlenip düzlen depgilenmegiň adaty tehnologiýasy çägeleriň toýunlaryň çyglylygyny oňaly ähmiýete ýetirmekden soň olaryň 0,8...1,0 metre çenli aýry gatlaklaryň galyňlygy bilen çägeli tounly gumlarda ulanylyp bilner.

Çuňluga 1,0...1,2 metre ýetirilenden soň taşlamak beýikligini 4,0...4,5 metr kabul etmeklik gerekdir.

Çukurlary dykyzlygy ýokary derejeli çägeli gumlarda ulanmaklyk hödürlenýär. Şol wagtda geljekki çukurlaryň merkezi boýunça 2,04 diametr we 2,0 metr çuňlukdaky ýolbaşçy guýulary byrawlamaly. Bu maksatlar üçin DT-75 traktorynda burow turbajygynyny ulanmaklyk mümkin. Guýa  $0,25 \text{ m}^3$  toýuny dökmeklik maksadalaýykdyr. Bu ýagdaýda çukury depgilemek prosesinde onuň diwarlary boýunça ýokarky bölekde, toýundan aşaky bölekde çukuryň gumynyň dökülmesinden gorap saklaýan toýun çagyl gumyndan köýnek emenle gelýär.

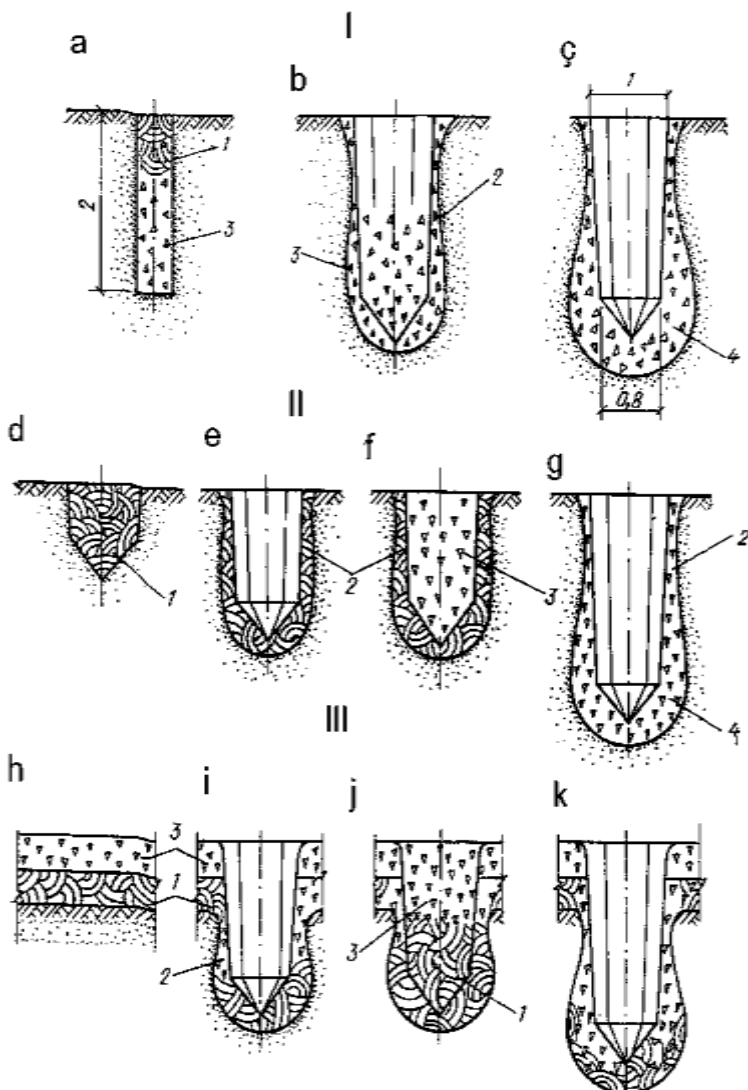
Ikinji tehnologiýa çyzygysy (45.2-nji surat) dykyzlygyň degerlikli ýokary bolmadyk we tozan bölejikleriniň bolmagynyň hasabyna käbir baglanşyklyk bilen häsiýetlenýän çägeli gumlarda maksada laýykdyr. Çukury 0,6...0,8 metr çuňlykda depgilemek;

Oňa toýuny  $0,3...0,6 \text{ m}^3$  göwrüm bilen dökmek çukury 1,0...1,2 metr çuňluga çenli depgilemek; çagyly  $0,5...0,7 \text{ m}^3$  göwrümde dökmek; bu çyzygyda çägeli gumlarda depgilenen çukuryň diwarlarynyň opurulmasynyň önini alyjy toýun çagyly köýnek emele gelýär. Çukurlary depgilemek prosesinde adaty gummy  $0,07...0,10 \text{ m}^3$  göwrümde ýenijilmesini çukuryň 1,8...2,0 metr çuňluga depgilenmesinden soň bolsa-kähalatda geçişni bozulmasyny görmek bolýar. Şonuň üçin uýyly ölçeglerdäki gummy dykyzlanmasyny meýilnamada we çuňluk boýunça döretmek mydama başartmaýar.

Üçinji tehnologiki çyzgyny dykzlygy degerlikli ýokary bolmadyk suwa doýgun we az baglanşykly (45.3-nji surat). Onuň aýratynlygy depgilenmä başlamazdan öňinçä üste golaý çyglylykly toýunly gummy we çagylyň gatlagynyň goýulýanlygy şondan soň çukuryň goýulýanlygy çuňlukda depgilenip başlanýandygyndan durýar. Zerur halatynda döretmeklik bilen taslama çuňlugynda depgilenmäni geçirýärler .

Fundamentlere hasaplama ýüzlenmeleri depgilenen çagylyň göwrümine baglydyr: onuň  $0,8...2,0 \text{ m}^3$  çenli ulalmagy bilen hasaplama ýüklenmesi 1,1 den 1,45 MH çenli ösýär. Çägeli gumlarda fundamentleriň görterijilik ukyby  $1 \text{ m}^3$  betona dykzlandyrylan esasy depgilenen çukurlarda çagylyň göwrümine baglylykda  $0,65.....1,15 \text{ MH}$  düzýär. Şol wagtda daýançly fundamentler üçin ol adaty  $0,4...0,6 \text{ MH}$  deň, ýagny  $1,5...2,0$  esse kiçidir.





**Çägelı gımlarda çukurlary depgilemek  
boýunça tehnologiki çyzgylar**

- 1-dykyzlygy ýokary derejeli;
- 2-dykyzlygy we baglanyşyklygy ujypsyz derejeli;
- 3-suwa doýgun we az baglanyşykly;
- a-ýolbaşçy guýy bilen 0,4 hem burawlamak we oňa  $0,25 \text{ m}^3$  çagyly we toýuny dökmek;
- b-çukury 2 metr çuňlugyň ony giňelmäni döretmeklik üçin  $0,5 \text{ m}^3$  çagyl bilen depgilemek;
- ç-depgileme çukur kesimde;
- d-0,6...0,8 metr çuňlukda çukuryň depgilemesi we oňaly çyglylygy bolan  $0,5...0,6 \text{ m}^3$  toýuny dökmek;
- e-çukury 1,0...1,02 metr çuňlukda depgilenmek;
- f-0,5...0,7  $\text{m}^2$  çagyly dökmek;
- g-çukury 1,8...2,0 metr çuňlukda depgilemek we giňelmäni döretmeklik üçin çagyly dagatmak.
- h-üste toýunly uly gummy we çagyly dökmek;
- i-çukury depgilemek;
- j-çukura toýunly gummy we çagyly dökmek;
- k-çukur taslama belgisine çenli depgilemek we giňelmäge döretmek;
- 1-toýun: 2-köýnek: 3-çagyl: 4-giňeldilen esas.

Dykyzlanan esasly depgilenen çuukrlardaky fundamentler görterijilik ukypsyzlygynyň ýitgili bolmazdan we 10 çenli oňnositel uly bolmadyk kelle süýşmelerden ujyply kese ýüklemäni kabul etmeklige ukyplanandyrylar, bu bolsa olary dykylp salynýan we burawly dykylýan daýançlardan tapawutlandyrmak üçin amatlydyr. Depgilenen çukurlarda fundamentleriň kese ýüklemä ýokary görterijilik ukybyny hasaba alynmaklyk bilen olary seýsmiki etraplarda giňden ulanylýar.

Bellenen araçäklerde diňe bir degerlikli çuň bolmadyk goýulyşly fundamentler däl, esem pürs daýançlaryň täsirini hem täsirli gurnaýarlar. Şeýle fundamentleri gurnamak

prossesini toplumlaýyn mehanizmleşdirmäne mümkinçilik beriji ýörite gurnamasy ulanýarlar. Gumda guýulary emele getirmeklik işçi agram bolup öňde baryjy aşaky bölekde 0,22 metr we ýokarkyda 0,43 metr daşky pürsüni gutudan merkezi turbadan we uçlukdan durýar. Öňde baryjynyň uzynlygy 5,2 metr gatylygyny ulaltmklyk üçin merkezi turbanyň we daşky gutynyň arasyndaky içki araüäk we ownuk çagylda M200 beton bilen doldurylýar.

Işçi agzanyň çümdirmesini 3,5 goşujy massaly aşak düşýän ýüki dizel ýada mehaniki uly kekiç bilen amala aşyrylýarlar. Beýiklik boýunça töwerekleriň ýagdaýyny sazlamak üçin oky ugrukdyryjy deşik göz önünde tutulandyr. Gurnamanyň konstruktiv öňde baryjyny çümdirmäň dürli çuňlygy bilen çykarmaklyga mümkinçilik berýär. Çykarmaklygyň uly güýjenmesi 1,2 MH.

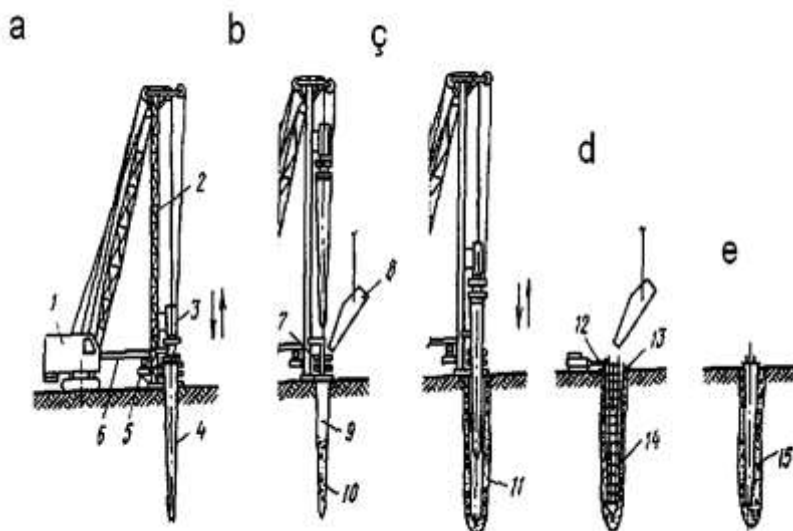
Dykyjy pürsleri depgilenilip ýatyrylýşa gurnamaklyk prosesi indiki geçirilýän işlerden (46-njy surat) durýar.

Gurnamanyň kömegi bilen esasy guma 3,5 metr çuňlukda çümdirýärler. Soňra gidrogaldyrgyçlar işe girizýär we esasy gumdan aýyrýar. Deşilen guýa 0,2 m<sup>3</sup> töweregi gaty beton ýatyrylýar. Soňra esasy gaýtadan çümdirilmesi bilen guýynyň dübi we diwary depgilenýär.

Netije: Gumuň dykyzlanan araçäginiň göwrümi ulalýar. Şeýle-de guýynyň düýbi giňelýär. 0,2 m<sup>3</sup> göwrümlü beton gaty galyndynyň birinji meýdançasý bilen depgileme ortaça 2,5 metr beýiklikden düşýän 3,5 tonna massaly ýüküň 40...44 urgusy ikinji bilen 45...60 urgular gerek bolýar.

Taýýar guýa armaturaly karkasy goýberýärler gatlaklaýyn beton garyndysyny ýatyrýalar.

Awtokran we guýynyň agzynda ýerleşdirilen titretme bilen berilýän badynyň kömegi bilen betonlaýarlar.



### **Depgilinilip ýatrylyşda dykyjy köpçäkli pürsi daýançlary gurnamagyň tehnologiýa çyzgysy:**

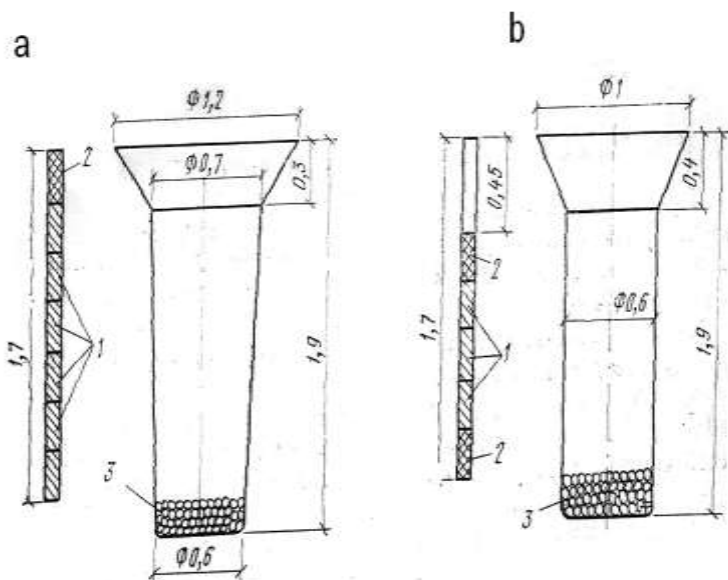
a-köpçäkli guýynyň emele gelmegi;  
b-guýynyň gaty beton ýada çagyl bilen doldyrylmasy;  
ç-esasy gurnamany gaýtadan çümdirmrk arkaly köpçäkli guýynyň depgilenmesi;  
d-armaturly karkasyň ornaşdyrylmasy we pürsleriň betonlaşdyrylmasy; e-taýýar pürsi;  
1-bazaly maşyn: 2-maçta: 3-aşak düşýän yük:  
4-köp çäkli esasy gurnama: 5-sorujy beket:  
6-direg pürsi: 7-esasy gurnamany çykarmaklyk üçin gidrawliki gurnama: 8-titreme aňaç bedresi: 9-köp çäkli guýy:  
10-gaty beton ýada çagyl: 11-guýynyň diwarlarynda beton garyndysy:12-çuňluk titremesi:13-pürsiň kellesini şekillendirmek üçin inwentar galyp:14- armaturly karkas:  
15-taýýar pürs:

Gurnama sürüjiniň paýtuny we onuň kömekçisi hyzmat edýär. Pürsleri armirlemek we beton garyndysyny ýatyrmaklyk bilen 3 adamdan ybarat betonçylar meşgullanýar.

Gurnamanyň kömegi bilen dykylýan pürsleriň gurnalyşy boýunça işleriň öndüriligi şekilde 15...18 pürsden durýar, bir pürsi ýasamazlyk döwriniň umumy dowamlylygy bolsa -0,5 sagat töweregidir.

Fundamentleri gurnamaklyk üçin arakçäkleri partlama energiýasyny ulanmagyň hasabyna üstünlikli emele getirmeklik mümkin. Şol wagtda gysylýan gumlarda, gaýaly dag jynslarynda tapawutlylykda zerur bolan araçäkler bu gumlary dykyzlandyrmaly partlama massasy sütüniň mukdarynyň partlama ýoly bilen emele gelýär.

Gysylan gumlarda araçäkleriň emele gelmeginde oýuň çuňlugyna deň bolan, uzynlykly mukdarynyň tutuş sütünli konstruksiýalaryny ulanmak gerekdir we olaryň nusga getirmesini daralýan araçäkleri almak üçin mukdaryň ýokarky böleklerinden geçirmeli (47-nji A surat). Mukdaryň iki uçdan nusga getirmesi turba guýulary almak bilen üpjün edýär (47-nji B surat). Partlamalardan soň mukdary hyýaly çuňlugy oýuň ilki başdaky uzynlygyna deň bolup galýar, emma olaryň gaçyly böleginde 0,2 metr galyňlykly gumuň gatlagy görnüşinde gumuň üýşmegi emele gelýär. Bu araçägiň partlama wagtynda diňe bir gapdal däl-de eýsem gaçyly ugurda-da giňelýänligi bilen baglanyşyklydyr. Araçäk diwarlary bozmazdan pürsiň düýbiniň aşagynda partlama bilen emele getirmeklik üçin ýakynlaşan mukdarlary bilen şol bir wagtda partlatmak gerekdir. Gysylan gumlarda partlatma usuly bilen araçäkleri emele getirmeklik tehnologiýasy takmynan 1 metr diametri araçägiň 1 mter çuňlugyna esasy täsirlemäni berýär.



### PM boşluklary güýçlendiriji konstruksiýasy we olar tarapyndan emele geýän araçäkler

a-ýokardan aşak nusga getirmegiň tutuş güýji;

b-boşluk agyz bölegi güýcsiz we garşylykly nusga getirmeli; 1–  
PM patrony; 2–patron söweşiji; 3–dökülýän gum.

## **6. Daş konstruksiýalaryny galdyrmak**

Häzirki döwürde daş örüminiň guramaçylygynyň usullary şu aşakdaky ýagdaýlara esaslanýar: daş örüji ussanyň iş ýerine eltilmeli daş, ergin we ýygnama konstruksiýalar toplumlaýyn meýilleşdirilmelidir; daş konstruksiýalary dikeltmekligi akym usuly boýunça alyp barmaly, hemem jaýlary tutumlara, böleklere we hatarlara inwentar minelgeleri ulanmak bilen bölýärler. Daş örümi uly işçi topar toplumlary ýerine ýetirýärler, olaryň professional we klasifikasiýa düzümi bolsa desganyň häsiýetnamasyna hem-de uly işçi toparyň ýerine ýetirýän işçileriniň göwrüm mukdaryna bagly bolýar. Uly işçi toparlarda zähmet tehnologiýa çyzygynyň esasynda guramalaşdyrylýar. Olar esasy resminamalar bolmak bilen ylmy esasynda daş örüminiň guramaçylygyny hökmany gowylandyrmaklyga şert döredirýär. Umumy ýagdaýda jaýy deň bölek-tutuma bölüp bolsa, onda ol in has peýdaly çözgi bolup durýar. Biz tutumda diwaryň daş örümi gatyň bütin beýikligine galdyrylýan wagtynda (hem-de kömekçi işleri hem) beýleki tutumda bolsa ýygnama konstruksiýalar (rigeller, belkalar, plitalar we ş.m.) ýeriň üstüniň böleginiň işine uly işçi topary başlaýar, haçanda meýdança taýýar bolandan soňra (wagtlaýyn awtoulagyň geçjek ýollarynyň gurluşy, işçi araçäkde ammarlaryň we öndirijilik meýdançalaryň bellenmeleri, awtokranlary oturtmak we başgalar) we jaýda binýatlaryň we ýerzemin gatlaryň gurluşy, ýerasty ulgamlary ýerleşdirmek.

Işçileri bir hataryň beýikligine iki gapdal nyşan burçlary birinji tutumda we iki sany nyşanlary bolsa birinji we ikinji tutumlaryň çatyrygynda ýerine ýetirýärler, soňra bolsa daş usullary daşky we içki diwarlary bir gatynyň bütin beýikligine galdyryýarlar. Ähli gatlarda ussalaryň kiçi işçi toparyna jaýyň

oklary boýunça iş ýerleri üçin bölekler bölüp berýärler. Bölegiň ölçegi şu aşakdaky formuladan kesgitlenýär.

$$L_b = \frac{n \cdot T \cdot P}{100 \cdot b \cdot h \cdot H_{bp}}$$

Bu ýerde  $n$  – kiçi işçi toparynda işçileriniň sany;  
 $T$ –işçi işiniň dowamlylygy, sag;  
 $P$ –norma dolduryş, %;  
 $b$ –diwaryň galyňlygy, m;  
 $h$ –hataryň beýikligi, m;  
 $H_{bp}$ –1 m<sup>3</sup> daş örüminiň wagt normasy, adam/sag;

Şeýle hem başga formula boýunça hem hasaplap bolýar:

$$L_b = \frac{n \cdot T \cdot K_{np} \cdot P}{H_{bp} \cdot b \cdot h}$$

Bu ýerde  $n$  – kiçi işçi toparynda işçileriniň sany;  
 $T$ –işçi işiniň dowamlylygy, sag;  
 $K_{np}$ –deşikligi hasaba alyş koeffisienti;  
 $P$ –örüm normanyň dolduryşynyň koeffisienti,  
 $P=1,1$ –den  $1,3$ –e çenli;  
 $H_{bp}$ –1 m<sup>3</sup> daş örüminiň wagt normasy,  
 $b$ –diwaryň galyňlygy, m;  
 $h$ –bir iş gününüň dowamynda ýerine ýetirilýän örümiň hatarynyň beýikligi, m;

Ol bolsa şeýle kesgitlenýär:

$$N = \frac{Q}{m \cdot a \cdot t \cdot P}$$



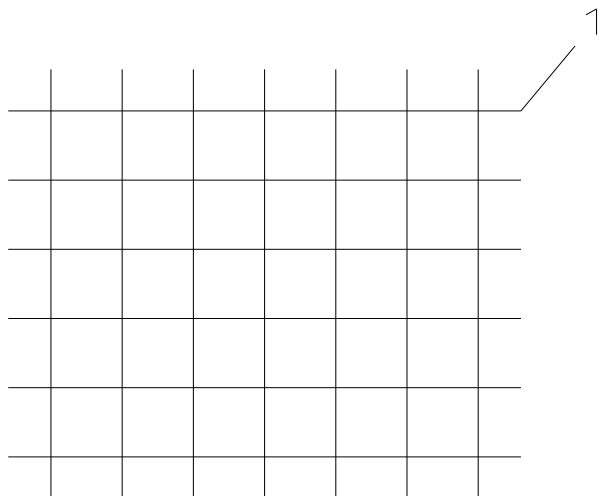
Bu ýerde  $Q$  – bir gatyň daş örüminiň umumy zähmet sygymy, adam/gün;  
 $m$ –bir gatyň çäginde tutumlaryň mukdary;  
 $a$ –bir gatda hatarlaryň mukdary;  
 $t$ –tutumda işiň wagty (tutumyň akymy), günler;  
 $P$ –örüm normasynyň artyk doldurylyşynyň koeffisienti,

$P=1,1$ –den  $1,3$ –e çenli;

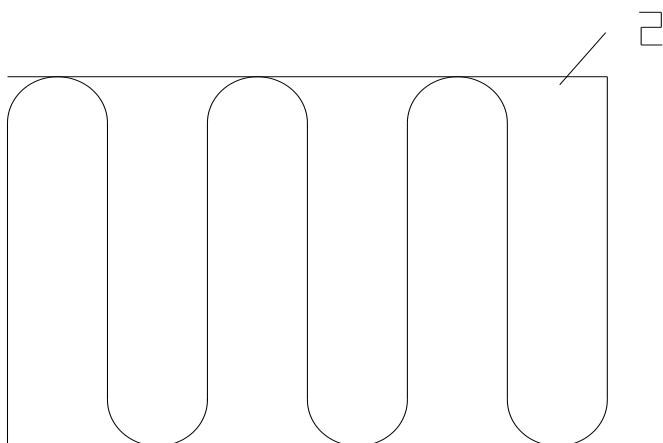
Egerde daş örüminiň ýük göterijilik ukybyny galdyrmaly bolanda ony armirleýärler. Örümi armirlemegi taslamanyň görkezmeleri esasynda şu aşakdaky toparlary ýerine ýetirmek belenilýär:

- armirlenen bogunlaryň galyňlyklary armaturyň diametrinden artyklygy 4mm az bolmaly däl;dir;
- daş örümi üçin armaturyň diametri 3 mm az bolmaly däl we 8mm hem köp bolmaly däl;
- daş örümini keselikligine armirlemegi diňe torly gözenekler (gönüburç ýa-da “egri çyzyk” bilen alyp barmaly) ýekelik özenli armatur bolsa diňe uzynlygyna armirlenip ulanylýar;
- gözenegiň özeniniň öz aralygynyň aralyk ölçegleri 3 sm-den 12 mm çenli;
- gözenekleri taslama boýunça ýerleşdirýärler, ýöne her bir baş hatardan ýokarda goýulýar;
- gözenek “egri çyzyk” bolsa biri-birini perpendikulýar ugruna bolan iki ýanaşyk bogunlarda goýýarlar, gözenegi şeýle goýmaly, ýagny olaryň sany örümiň içki üstünden 2-3 mm daşyna çykmalı, bu ýagdaýda daş örüminiň armirlenilişini barlap bolýar;

Göniburçly gözenekler setka öýjileri 30÷120 mm



Setka “egri çyzygy” uzynlygyna  
özenler bilen armirlemek.

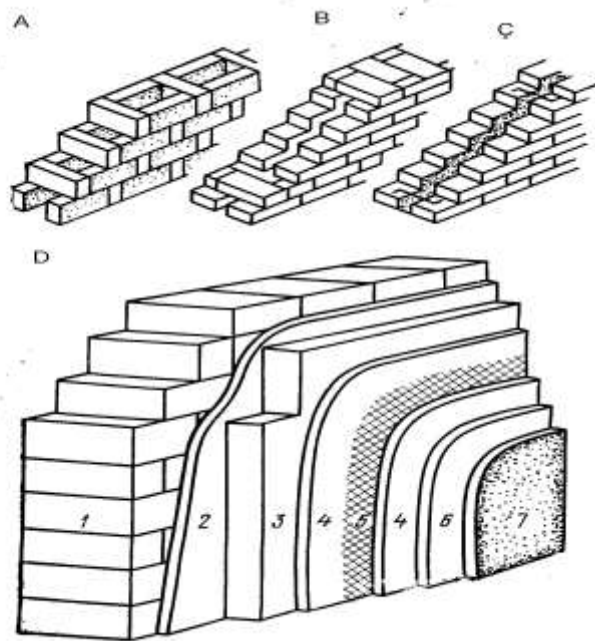


- uzynlygyna özenler bilen diwarlary armirlänlerinde özenleri elektrik usuly bilen kebşirleýärler ýa-da bilelikde uzynlygyna baglaşdyrýarlar (sim bilen), baglanyş uzynlygy bolsa armaturyň 20 diametrine deň bolmaly, armaturlaryň soňuny egreldýärler.

Peremiçkalary, karnizleri we şulara meňzeş konstruksiýalary–esasy egilişe işleýänleri uzynlygyna göni – gorizonta armatur bilen halkalary we egrileri ulanyp armirleýärler.

Dik pürsleri we diwar aralyklaryny (1,5 metrden 2 metre çenli) köplenç basyşa – gysylyşa işleýän daş örümçlerini keselik gözenekler bilen armirleýärler (özen öýjükleriniň aralyklary 3 sm–den 12 sm–e çenli).

Armirlenen daş örümleri, egerde olary gury şertlerde alynyp barylýan bolsa, onda ulanylýan erginiň markasy 25 egerde armirlenen daş örümi çyglyk giňişlikde alynyp barylýan bolsa, onda ulanylýan erginiň markasy 50 az bolmaly däl.



### Ýeňilleşdirilen daş örmeleriniň görnüşleri

a–gatyň beýikliginiň çäklerinde utgaşan howa gatlagy;  
b–gatyň beýikliginiň çäklerinde baglaýjy kese hatarlar bilen  
howa gatlagyny bölmekli; ç–ýeňil betondan içki gatlak; d–iç  
tarapyndan plitaly ýylylyk gorag örtigi;  
1–daşly örüm; 2–ýelimli suwama; 3–plitaly ýylylyk gorag  
örtigi; 4–ýelimli suwama; 5–aýna gözenek;  
6–teýgumlama; 7–suwaglama.

## **7. Guýulma beton we demirbeton konstruksiýalaryny galdyrmak**

Betonirlemegiň esasy usullary şulardan ybarat: bölümleýin betonirleniş, suwasty betonirleniş we konstruksiýalary bölümleýin betonirlenilişi. Bu usulda betonirlenýän konstruksiýanyň içine ilki goýulan iri dolduryjylaryň aralarynyň boşluklaryna sement we çägeli erginlerini basyşly göýberýärler.

Bölümleýin betonirleniş usullary: suwuklyk saklaýyş demirbeton gaplary we aşaklygyna göýberiş guýulary galdyrylanda, bu ýerde betonyň has ýokary dykzlygynyň gerekligi hökmany; ýygy armirlenen konstruksiýalarda ýa-da daglyk ýerlerinde tekiz we beýiklik öndirijilikli beton berkitme işlerinde; teýgum suwlarynyň täsirinde betonirlenilişi.

Bölümleýin betonirlenmegiň iki usulyny tapawutlandyrýarlar: öz güýç agramynyň täsirine we basyş aşaklygy boýunça. Birinji usulynda ergin güýç agramynyň täsiri astynda iri dolduryjylaryň arasyna girýär. Ikinji ýagdaýy bolsa ýerleşdirilýär.

Gatlakly betonirlemege garanyňda bölümleýin betonirlenişiniň şu tehnologiýa artyklygy bar: has iri doldurymly daşlary ulanmakda bu bolsa iri dolduryjylary we ergini ýörite ulaglar bilen aýratyn daşamaklyga beton garyndysyna garanyňda peýdalylyk döredýär, binanyň suw geçirmezlik ukybyny ýokarlandyrýar. Eger-de konstruksiýanyň galyňlygy 1 metrden artyk bolsa, onda ergini iri dolduryjylary galybyň içinde oturdylan turbalar boýunça basyş bilen ýerleşdirýärler, eger-de konstruksiýanyň 1 metrden az bolsa, onda galybyň daşyndan goýulan deşikleriniň üstünde inýeksiýa turbalar arkaly ergini ýerleşdirýärler.

Inýeksiýa turbalarynyň  $\Phi=38\div50$  mm,  $\ell=1\div2$  m, olar öz aralarynda birleşdiriji arkaly birleşdirýärler. Sement-çägeli

erginiň süýşmekligi 120 mm, sementiň we çägäniň garynydaky gatnaşygy 1:2. Ergini ýerleşdirmek üçin dürli häsiýetnamalary ergin sorujylary ulanyp biliner. Işiň dowamynda 60 m<sup>3</sup>-den az bolan ergini ýerleşdirmek üçin göçümlü hereketdäki inýeksion gurluşy ulanylýar, onuň öndirijiligi 6 m<sup>3</sup>/sag, göni uzynlyk aralygyna berişi 200 metr, beýikligi bolsa 40 metr.

### **Betonda emele gelen boşluklary doldurmaklyk**

Konstruksiýa guýylýan beton garyndysynyň süýşmeklik häsiýetini gowulandyrmak üçin artyk suw goşulýar. Sementiň gidratasiýasy (sement hamyrynyň tutuş möhletiniň başlanylyşy 45 minutdan, gutaryş möhleti boýunça 10 sagatdan soňra eräp-birleşip başlandan) üçin hökmany gerekli suwuň mukdary sementiň agramyndan 20%, galan suwlar bolsa beton garyndysynyň belli bir tehnologik häsiýetleri süýşmeklik üçin gulluk edýär.

Gatalyş ösüş döwürde bu suw bölegi bugaryp çykýar we betonda özünden soňra boşluk öýjüklerini goýýar, bu bolsa betonyň dykzlygyny, suw geçirmezligini, sürtilmeklige bolan garşylygyny peseldýär.

Gurluşyk meýdançasýnda beton garyndysy ýerleşdirilende ýokarda görkezilenleri aýyrmak üçin beton garyndysyna ýörite täsir ediji usuly ulanýarlar – betonyň boşluklaryny doldurmaklyk, ýagny täze goýulan beton garyndysyndan mehaniki taýdan taýýarlanyp, howanyň kömegi bilen erkin suwy we howany çykaryp aýyrmak. Netijede, betonyň ahyrky berkligi 20÷25% ýetýär, ýumşaklyk çöküşi azalýar. Şeýle uly dykzlyga (20% çenli) görä kapilýar soruşy azalýar, bu onuň suw geçirmezligini, sowuga çydamlylygyny we sürtilişine bolan garşylygyny ýokarlandyrýar.

Galyp bilen betonyň arasynda boşlugy döretmek üçin ýuka howa gatlak bölegi döredilýär we şonda boşluk sorujynyň kömegi bilen arassalanan giňişligi döredilýär. Boşluklandyrmak ýuka diwarly ( $\delta=25\div30$  sm) konstruksiýalar üçin peýdalydyr. Ondan galyň konstruksiýalar üçin boşluk peselýär we sementiň hem-de çägäniň dänelerinden kolmatasiýa emele gelýär.

Boşluk germewleri – betonirlenýän konstruksiýalaryň gapdalyndan, betonyň açyk üstine bolsa geçirilýän; konstruksiýalaryň içinde bolsa boşluk germewleri turbaçyklaryň kömegi bilen boşluklandyrylýar.

Boşluk germewleri  $1\text{m}\cdot1,25\text{m}$ , daş töweregi jebislendirilen, onuň aşaky bölegi 2 sany metal gözenegi we onuň üstünden dartylan süzgüç materialy (düşek hem-de gelejekde polimer esasynda). Boşluk germewleri üstiniň gapagy bilen suwa çydamly fanera bilen süzgüjiň aralyk böleginde boşluk bölegi döredilýär. Haçanda sorujy işlände şol boşluk böleginde boşluk döreýär we betondan howa hem-de erkin suw sorulyp çykarylýar.

Betonyň boşluk öýjiklerini doldurylandan soňra dessine gurluş berkligini  $0,3\div0,4$  MPa ýetirýär. Beton garyndysy titrediji gurallary arkaly dykzlandyrylandan soňra 15 minutdan artdyrmany öýjikli ýerlere başlanýar.

## **8. Galyplary saýlamaklygyň aýratynlyklary we beton garyndysynyň düzüjilerine bolýan talaplar**

Galyplaryň görnüşlerini saýlamagyň aýratynlyklary we onuň käbir progressiw çözgüdi. TDS 23478-79 galyplaryň indiki görnüşleriniň we olaryň ulanylş usullaryny göz önünde tutýar:

1. Çözülýän–goýulýan ownuk germewli -50 kg çenli massaly elementlerden, berkidiji elementleri saklaýjy germewlerden. Konstruksiýany betonlaşdyrmak üçin şol sanda dürli görnüşli dik ,kese we ýapgytly üstler bilen ulanylýar;

2. Çözülýän–goýulýan iri germewli–saklaýjy elementler bilen konstruktiv taýdan baglanşykly, 50 kg ýokary umumy agramly, zerur halatynda durnuklylygy üpjün etmeklik üçin serişdeler bilen enjamlaşdyrylan, germewlerden. Iri ölçegli konstruktivlary betonlaşdyrmak üçin ulanylýar;

3. Galdyryjy–goýulýan süýşmede betonlaşdyrýan üstden saklaýjy elementlerden işçi poldan we süýşmek üçin esbapdan aýrylýan germewlerden. Artykmaç üýtgeýän kesimli konstruktivlary we desgalary betonlaşdyrmak üçin ulanylýar;

4. Pürsli–giňişlik böleklerine ýygnaýan germewlerden we saklaýjy elementlerden. Aýry duran esaslary, başgançakly we sütünli fundamentleri we iri ölçegli konstruktivlaryň galyndylaryny betonlaşdyrmak üçin ulanylýar.

5. Göwrümli–goýulýan işçi ýagdaýa ornaşdyrylmada boýuna kesimde galyplary emele getirýän böleklerden. Diwarlary betonlaşdyrmak ýaşayyş hem-de jemgiýetçilik jaýlaryny ýapmaklyk üçin ulanylýar.

6. Typýan–germewlerden, işçi poldan we galdyryjy ramalarda berkidilen galdyryjylardan ýörediji menziller we beýleki elementlerden galyplar galdyryjylar bilen betonlaşdyrylan çägi boýunça galýar. Dik konstruktivlary 12 sm den kiçi bolmadyk galyňlykly 40 metrden uly beýiklikli



artykmaç mydamalyk kesimli jaýlary we desgalary bina etmeklik üçin ulanylýar:

7. Kese süýşýän örtük şol sanda giňişlik karkasyna berkidilen gysyk çyzyk görnüşli. Bina edilýän desganyň töwereginde arabalarda ýa-da beýleki esbaplarda süýşýär. Açyk usul bilen bina edilen tunelleri, söýegleri, diwarlary suw daşajy kollektorlary bina etmeklik, tunelleri timarlamak ätiýaçlyklar üçin ulanylýar.

8. Panewmatiki maýysgak howa söýeg gabygyndan saklaýjy elementlerden. Konstruksiýalary we gysyk çyzyk görnüşli desgalary bina etmeklik üçin ulanylýar:

9. Aýrylmaýan konstruksiýalarda betonlaşdyrmalardan deň galýan elementlerden we inwentar berkidilmeli. Birnäçe ýagdaýlarda goşmaça funksiýalary ýerine ýetirýärler.

Nusga getirilen galyply önümleriň ulanylmaly apaluwkaly işleriň täsinligini we apaluwkaly işleriň industriallygyny ýokarlandyrmaga mümkinçilik berýär. Opaluwkalar üçin döwlet standartlarynda 3 M, ýagny 0.3m ýönekeýleşdirilen ölçegli usula seredilendir.

Soňky ýyllarda inwentar goýulýan, şeýle-de ýökekeýligi we industriallygy bilen häsiýetlenýän, aýrylmaýan apaluwkalar giňden ulanylyp başlandy.

Has kiçi üstleýin metal akymyna ( $\text{kg/m}^2$ ). Şeýle-de gurnama we sökme, az zähet synagyna eýe bolan, galyby saýlap almak gerekdir. Soňky ýyllarda ulanylýan inwentar çözülýän–goýulýan galyplaryň tertipleri gurnamanyň we sökmäniň zähmet sygymy boýunça golaý görkezijilere we indiki üstleýin metal sygymyna eýedirler,  $\text{kg/m}^2$ ;

Başätiýaçgurluşygyň özi göteriji galyby gatylyk daşky guşaklarynyň, berkidijileriň ýa-da söýegleriň ornaşdyrylmasyny talap etmeýär. Ony  $M=0.1\text{m}$  modula esseli, ölçegli we  $90^\circ$  burçly döwülen görnüşli dürli konstruksiýalary galyplamaklyk üçin ulanmaklyk mümkin.

Başätiýaçgurluşygyň galyplama enjamlary goşýar: 1.2x2.4, 1.2x0.6, 1.2x0.3, 0.6x0.6 metr ölçegli we 80 mm galyňlykly tekiz metal fanerli germewleriň dört görnüşini; 1,2 we 0,3 metr uzynlykly nusga getirilen üstüni doldurymly–burç guýguçlarynyň iki şekil üýtgetmedini; dürli uzynlykly birleşdiriji oklaryň iki modifikasiýasyny we şitleri hem-de guýgyçlary panele ýygnamaklyk üçin açylyp ýapylýan pahnanyň bir görnüşini; şitleriň gözeneginde armatur agyrlyklaryny bellige almaklyk üçin inwentar gulypynyň bir görnüşini; betonlaşdyrma ýaruslarynda goýguçlar üçin ýygnalýan kronşteýnleriň bir görnüşini.

Başätiýaçgurluşyk galyplama enjamlarynyň şitleri 12mm galyňlykly bakelizirlenen faneradan galyba we 3 mm galyňlykly sahypa polatdan gapdala egredilen gözenege eýedir. Germewleriň perimetriniň gözenegi galybyň göwreleri mehaniki zaýalanmalardan gorawly P – gapdal görnüşi bilen çözüldendir. Içki rebra – şwellere egredilen ýa-da 0,6 metr ädimli gapdal burçlygy. Germewleriň perimetriniň gözeneginde 0.3m ädim bilen birleşdiriji palesler üçin göni burçly deşik we 1,1metrden uly bolmadyk ädimli – armatur agyrlyklarynyň girmegi üçin deşik göz önünde tutulandyr.

Aýna plastiki germewlerden we berkidilýän polat elementlerden durýan, galyp (surat 50) senagat we raýat gurluşygyň beýleki ölklerinde guýma konstruksiýalary betonlaşdyrmak üçin niýetlenendir. Aýna plastiki germewleri armirlenen aýna süýümlü, doldyryjylar bilen täsirli smolasynyň esasyndaky guýma kompozisiýasyndan ýasaýarlar. Germewleriň basgyç-guýma görnüşe gelme tehnologiýasy ýönekeýdir we gurluşyk guramasy tarapyndan özleşdirip biliner. Germewleriň görnüşi we ölçegleri olary “Guýma – 78” galyplarynyň germewleri bilen bilelikde ulanmaklyga mümkinçilik berýär. Galyp nusga getirilen elementlerden içki we daşky berkidilmä eýedir. Ýanaşyk germewleri öz

aralarynda hyrly birleşmeler arkaly gapyrgalarda owal deşikleri we ýörite möhürlenlen tutawaçlary ulanmaklyk bilen berkidýärler. Gapdal basyş kabul edilýär we turbaly eltmeler, diregler we gaty halkaly agyrylyklar–söýegler bilen geçirilýär. Diwarlaryň we belentlikleriň galybyny galyp panelleriniň önünden ýygnaýp berkidilmesi bilen gurnaýarlar. Galyplaryň çözülmesinde we ýeriniň üýtgedilmesinde ýeterlikli iri paneller saklanyp galyp biler. Nusga getirilen aýna plastiki galyp germewler boýunça 50 toplumdan az bolmadyk, berkidilme elementleri boýunça–150 toplumdan az bolmadyk öwürmä eýedir. Onuň ulanylmasy, nusga getirilen agaç metal utgaşdyrylan galyp bilen deňeşdirilende poladyň we tokaý materiallarynyň tygşylygyny, zähmet öndirijiliginiň 20...25% ýokarlanmasyny, galyplama işleriniň bahasynyň 15...20% peselmesini, guýma konstruksiýalaryň üstüniň hiliniň ýokarlanmasyny üpjün edýär.

“Guýma–80” germewli inwentar çözülyän ýerini üýtgedip bolýan galyp dürli bellegenli desgalarda dik we kese guýma betony we demirbeton konstruksiýalary gurnamaklyk üçin niýetlenendir.

Galybyň ýygyny elementleriniň düzümine polat burçundan metal karkasda suwa durnukly faneradan germewler, tutujylar, söýegler, gurnama burçlyklary, asma meýdanlar, merrediwanylar we berkidiji detallar girýär. Ýygynyň umumy galyplaýjy meýdany – 500m<sup>2</sup>.

### **Beton garyndylaryny düzüjilere talaplar**

Sement. Ýerüsti konstruksiýalaryň betonlary üçin yssy howa we köplenç döwürleýin gyzma şertlerinde üç kalsili silikaty –C<sub>3</sub>S–50% az bolmadyk we üç kalsili alýuminaty C<sub>3</sub>A – 8% köp saklamaýan portlandsementlerini ulanmaklyk hödürlenilýär.

Markasy betonyň markasyndan 1,5...2,0 esse geýýän, çalt gataýan, ýokary işeň portlandsementleriniň ulanylmasy has täsirlidir. Beton garyndylary şeýle sementlerde başlangyç gatamaň uly depginine we adaty portlandsementleri ulanmaklyga seredende çyg berijilige az ukyplylyga eýedirler. Bu konstruksiýalaryň betonyna soňky ideg etmäh dowamlylygyny gysgaltmaklyga mümkinçilik berýär. M300 we ýokary ýol berilýän betonlar üçin markasy betonyň markasyndan 1,5 esse kiçi, sementleri, plastifisirlenen portlandsementleri ýa-da garyndynyň suw sarp edilmesini peseldiji, plastifikatorlaryň goşundylaryny ulanmaklyk şertinde ulanmaly.

Taslamada seredilen ýagdaýlardan başga ýagdaýlarda pussolanly portlansementi, 400 markaly we pes galyndy portlansementini, şeýle-de ýerüsti konstruksiýalaryny betonlaşdyrmak üçin toýun ýer sementini ulanmaklyga ýol berilmeyär. Bu sementler gury gyzgyn howa şertlerinde guýma konstruksiýanyň talap edilýän uzaga gidijiligini üpjün edip bilmeyärler.

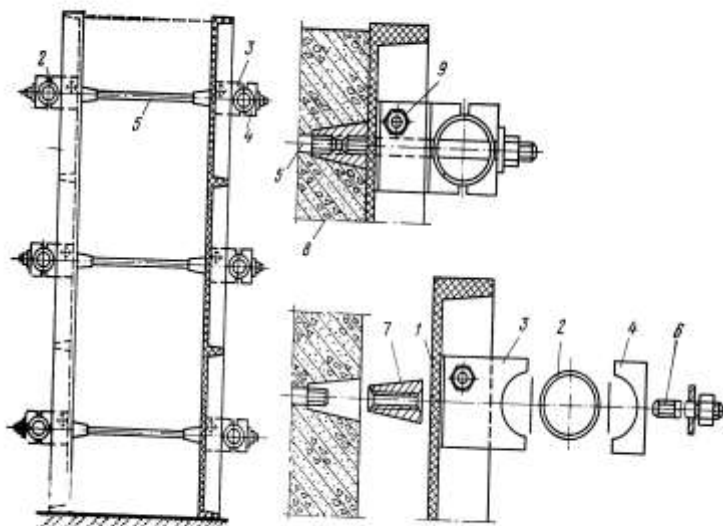
M400 markaly we pes galyndy portlansementleri şol bir markaly adaty portlansementleri bilen deňlikde gurluşyk prosesinde howa ýagdaýlarynyň täsirine tabyn edilmedik, ýerasty desgalaryň betonlarynda ulanylyp bilinerler. Bu sementleriň ulanylmasy, şol bir markaly portlansementler bilen deňeşdirilende beton garyndysyny taýýarlamagyň başyndan onuň konstruksiýa ýatyrylmasyna çenli beton garyndysynyň talap edilýän hereketliligini has uzak wagtlap saklamaklyga mümkinçilik berýärler, hemme gerek bolan berkligi almaklyga çenli has dowamly çyglylyk idegini talap edýär.

Pussolanly portlansement suwasty konstruksiýalar üçin, şeýle-de basyşly suwlaryň täsirine sezewar bolýan, beton we demirbeton ýerasty desgalaryny ýapyk usul bilen gurmaklykda ulanylýar. Pussolanly portlansementler beton garyndysynyň

gyzgyňlyk derejesiniň ýokarlanmagynda ösýän, ýokary suw sarp edijilige eýedirler. Şonuň üçinem betona jaýryklyk emele gelmeginiň önüni almaklyk maksady bilen ymykly başlangyç we soňky idegler zerurdyr. Mydama ýa-da döwürleýin suw bilen beton üçin bolup biljek gaýtargy ukyply dolduryjylaryň ulanylmasynda  $\text{Na}_2\text{O}$  gaýtadan hasaplamada 0,6% köp bolmadyk aşgarlary saklaýan sementleri ulanmaklyk gerekdir.

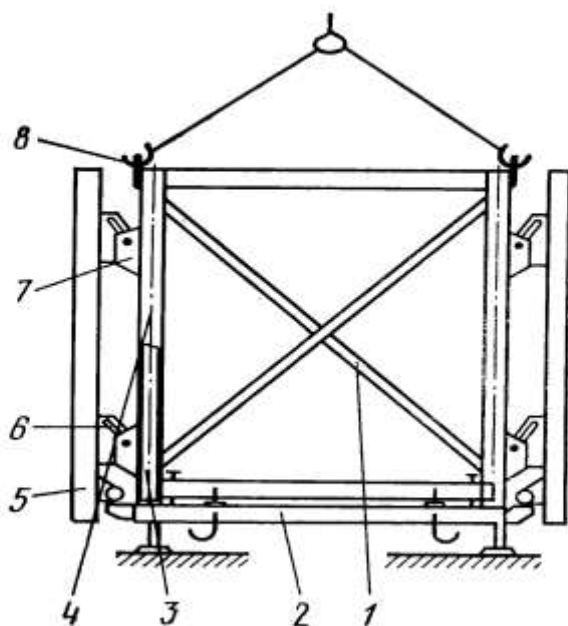
Bolup biljek gaýtarga ukyply dolduryjylara 50 mmol/ℓ köp ereýän kremnezýomi: dury aýna görnüşli çägelileri, halsedonly we halsedonokwarsly çägelikleri, tufogenli alewrolitleri, hekleri we okremneli dolomitleri, ýaşmany, kremnini, obsidianlary, persitler, liparitleri, kwarsly wifrofirleri, diasitleri, andezitodasitleri, andezitleri, olaryň analoglaryny we bu dag jynslarynyň tuflaryny saklaýan minerallar, şeýle-de sementiň aşgarlary bilen himiki özara gatnaşyga girmegiň potensial mümkinçiligine eýe bolan we sementiň poslanmasyny döredýän, seolitleri, argillitli we gidroslýudli minerallary saklaýan, dag jynslaryndan dolduryjylar degişlidir. Gumly minerallaşan suwlaryň damjalaýyn sorulmasy araçäginde duran, ýerüsti konstruksiýalaryň betonlary üçin, sulfata durnukly portlansementi ulanmaklyk gerekdir.

Beton garyndylary üçin öýjükli dolduryjylarda M100, M150...250 we M300...400 çenli degişlilikde alynýan markaly beton üçin 300, 400 we 500 markaly portlansementlerini ulanmaklyk hödirlenilýär.



**Galyňlygy 0,6 metre çenli diwar üçin içinden berkidilýän aýnaplastiki galyp**

- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| 1 – aýnaplastiki şit; | 2 – turbaly sütün; |
| 3 – daýanç skobasy;   | 4 – üstleme;       |
| 5 – agyrlyk söýegi;   | 6 – şpilka;        |
| 7 – konus;            | 8 – beton;         |
| 9 – çekilýän nurbat.  |                    |



### **Bölek – germew galyby**

- 1 – giňişlik karkasy; 2 – rama;
- 3 – turbaly ugrukdyryjy;
- 4 – karkasyň turbaly söýegleri;
- 5 – galyp germewleri; 6 – kulaçoklar;
- 7 – wilkalar; 8 – galdyryjy sepler.

## **9. Beton garyndylaryny taýýarlamak we ýerleşdirmek. Olaryň düzümini saýlamaklygyň aýratynlyklary**

Betonda ýygrylma we gyzgynlyk derejesiniň güýjenmelerini peseltmek we yz ýanyndan, onuň hilini we uzaga gidijiligini ýokarlandyrmak maksadynda betonyň düzümini, betonyň talap edilýän berkligini we onuň ýatyrylmasynda beton garyndysynyň konstruksiýasyny üpjün etmekde sementiň mümkin boldugyndan az çykdajylygy saýlap almaklyk gerekdir.

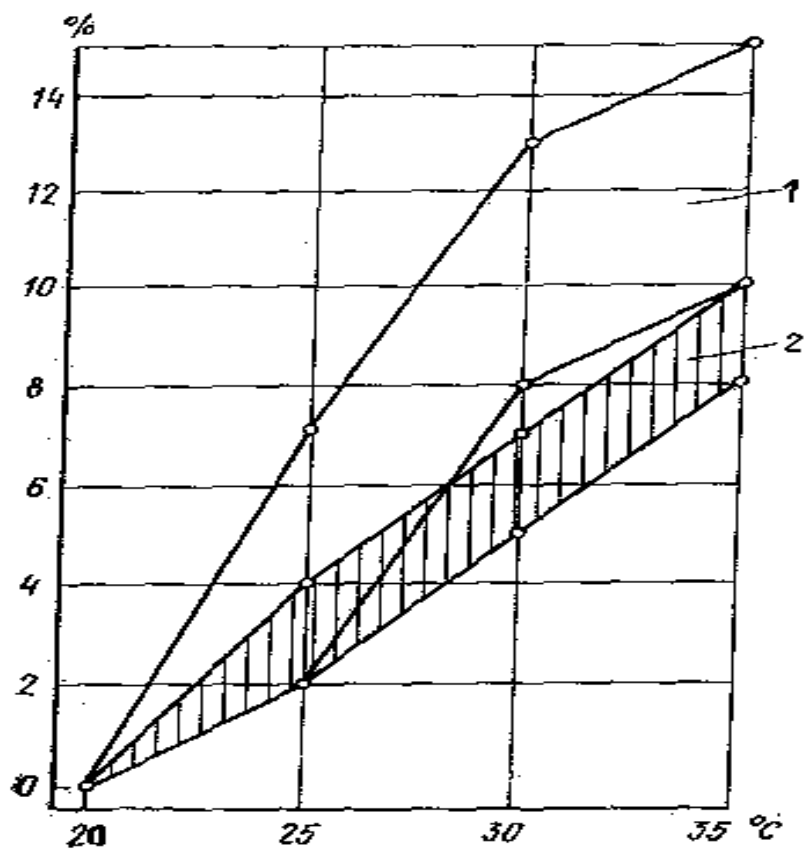
Gyzgyn howada taýýarlanylýan beton düzümini saýlamagyň esasy aýratynlygynyň biri–beton garyndysynyň gyzgynlyk derejesiniň we onuň başlangyç konsistensiýasynyň arasyndaky ters göni baglanyşykly baglylygy hasaba almaklygyň zerurlygydyr. Şol wagtda beton garyndysynyň düzümine, suw sementli gatnaşyk, garyndynyň konsistensiýasy, ulanylýan sementiň görnüşi we düzümi, onuň pomolasynyň inçeligi we täsirini ýitirýärler.

Beton garyndysynyň başlangyç konsistensiýasy gyzgynlyk derejesiniň  $10...30^{\circ}\text{C}$  aralygyndadeňölçeşsiz üýtgeýär: kiçi gyzgynlyk derejede has güýçli depginlidir. Beton garyndysynyň gyzgynlyk derejesiniň ýokarlanma çägi boýunça onuň suw sarp edijiligi talap edilip göýberilýän konsistensiýany almak üçin ösýär. Deň konsistentli beton garyndysyny almaklyk üçin suw sarp edijiligiň ýokarlanma derejesi onuň temperaturasynyň ýokarlanmagynada köp ýagdaýlardan baglydyr (betonyň düzüminden, suwsementli gatbaşykdan, beton garyndysynyň konsistensiýasyndan, ulanylýan sementiň görnüşinden we düzüminden, dolduryjylaryň görnüşinden hem-de hilinden) we uýjylyk çäklerde  $-0,5$ -den  $1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  çenli  $1^{\circ}\text{C}$  aýlanýar. Sementiň, betonyň markalary we beton garyndysynyň hereketlilikligi näçe



ýokary bolsa, temperaturanyň ýokarlanmagy bilen suw sarp edijilik şonça-da ýokary derejede ýokarlanýar.

Birmeňzeş başdaky hereketli beton garyndysyny almaklyk üçin gatamaklyga suwuň çykdajysynyň ýokarlanmasy garyndynyň temperaturasyndan baglydyr. Sementiň çykdajysyny üýtgetmezden yssy howada beton garyndysynyň talap edilýän başlangyç konsistensiyasyny almaklyk üçin gatamaklyga suwuň mukdarynyň ulalmagysuw sementli gatnaşygynyň ulalmagyna we yz ýanyndan betonyň berkliginiň peselmesine getirýär. Şonuň üçinem şeýle şertlerde berilen markaly betony almaklyk üçin ýörite üäreleri geçirmezden dürli temperaturalarda garyndynyň suw sarp edijiliginiň hasaby bilen sementiň çykdajysyny ulaltmaly bolýar.



Gatama suwuň çykajysynyň hödürlenilýän otnositel ýokarlanmasy, % beton garyndysynyň dürli gyzgynlyk derejelerinde °C

- 1 – dolduryjylarda öýjüklü beton üçin;  
 2 – agyr beton üçin.

Gyzgyn howaly iş önümçiliginde sementiň öte çykdaýysyny kemeltmek ýa-da düzetmek, şeýle-de ýatyrylyş pursatynda daşamaklygyň dowamlylygynyň we ýatyrma çenli wagtyň hasaby bilen beton garyndysynyň zerur bolan hereketlilikini üpjün etmek maksady bilen taýýarlanylýan garyndynyň başlangyç temperaturasyny peseltmek, onuň suw sarp edijiligini peseldiji, üstleýin-işjeň maddalaryň goşundylaryny girizmek ýa-da görkezilen çäreleri utgaşdyrmak zerurdyr.

Pes başlangyç temperaturaly beton garyndysy betonyň degişli berkligine ýetmegine çenli soňky idegi döwrüniň uzaldylmagyny talap edýär.

Beton garyndysynyň talap edilýän hereketlilikini we sementiň tygşytlanmasyny üpjün etmekligiň has täsirli serişdesi—plastifisirlenen we plastifisirleýji – howa çykaryjy goşundylaryň ulanylmasydyr. Gyzgyn howa şertlerinde beton garyndylarynyň himiki goşundylar bolmazdan ulanylmasynda diňe işleriň ujypsyz göwrümlerinde ýa-da haçanda beton garyndysyny onuň başlangyç  $25^{\circ}\text{C}$ ,  $30^{\circ}\text{C}$  we  $35^{\circ}\text{C}$  temperaturasynda taýýarlamakdan onuň ýatyrylmagyna çenli döwüriniň uly dowamlylygy agyr dolduryjylarda garyndylar üçin 60, 30 we 15 minut hem-de öýjükli dolduryjylarda beton garyndylary üçin 40, 20 we 10 minutdan geçmedik halatynda, beton garyjy gurnamalaryň golaý ýerleşmeginde ýol berilýär.

Himiki goşundylaryň ulanylmagynda dolduryjylaryň garyndysynda çägäniň saklanma paýy onuň goşundysyz betondaky ululygyna deň kabul edilýär ýa-da beton garyndysynyň baglanyşygyny gowlandyrmak maksady bilen birazajyk köpeldilýär.

Gyzgyn howada taýýarlanylýan, ýatyrylýan we gataýan, betonyň düzümini saýlamaklygyň düýpli aýratynlygy, beton we demirbeton konstruksiýalarynyň wagtyndan öň jaýryk atmasyna, betonyň esasy fiziki-mehaniki häsiýetnamalarynyň

ýaramazlaşmagyna we uzaga gidijiliginiň gönümel peselmesine getirýän, gaty betonda onuň güýçli depginli suwsyzlanmasynyň netijesinde uýjply plastiki ýygrylmaň bolup geçmeginiň hasaby bolup durýar.

Betonyň plastiki ýygrylmasynyň bolma häsiýetine we ululygyna sementiň görnüşi, suw sementli gatnaşyk, iri dolduryjynyň mukdary we hasaby plastiki ýygrylmanyň ululygyny peseltmäge we onuň gataýan betonyň esasy fiziki-mehaniki häsiýetnamalaryna oňositel täsirini peseltmäge mümkinçilik beriji, beýleki ýagdaýlaryň täsirini ýetirýär. Emma plastiki ýygrylmany doly aradan aýyrmaklyk mümkin däl.

Betonyň düzüminiň onuň plastiki ýygrylmasynyň ululygyny peseltmegiň hasaby bilen saýlamakda, beton garyndysynyň birmeňzeş hereketlilikinde has ýokary markaly betonlaryň ýokary plastiki ýygrylma we şonuň üçinem has ymykly başlangyç idegi talap edýändiglerini göz önünde tutmaklyk gerek.

Goşundylary ulanmazdan deň markaly betonlarda plastiki ýygrylma beton garyndysynyň hereketlilikiniň ulalmagy bilen ösýär. Bu bolsa plastiki ýygrylmany azaltmaklyk üçin gaty beton garyndylarynyň ulanylmasyny ýada olaryň sebäpleri bilen suwuk edilmesini talap edýär.

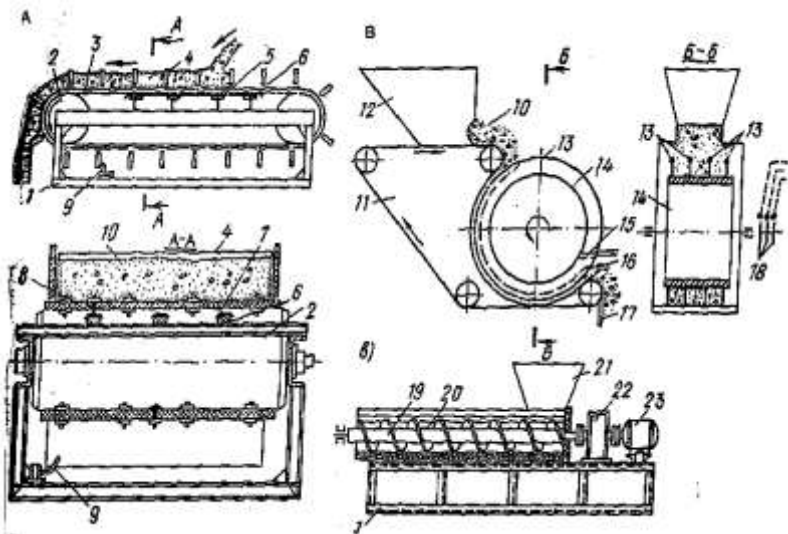
Beton garyndysynyň temperaturasy  $M_n > 3 \text{ m}^{-1}$  bilen konstruksiýany betonlaşdyrmakda onuň beton garyjy merkezine ugradylyş pursatynda  $35^{\circ}\text{C}$  geçmeli däl.  $M_n > 3 \text{ m}^{-1}$  bilen belentlik konstruksiýalary betonlaşdyrmak üçin beton garyndysynyň temperaturasy  $20^{\circ}\text{C}$  geçmeli däl.

Agyr dolduryjylarda beton garyndylarynyň böleklerini sowatmaklyk boýunça çäreleriň bellenilmesinde ter taýýarlanylýan garyndynyň temperaturasynyň hasaplamasyny  $T_c, ^{\circ}\text{C}$ , formula boýunça geçirmeklik hödürleňilýär.

$$T_c = \frac{S T_s + \zeta T_{\zeta} + K T_K + 5 (S_{\zeta} T_{\zeta} + S_{K} T_K + S_u T_{su})}{S + \zeta + K + 5 (S_{\zeta} + S_K + S_u)}$$

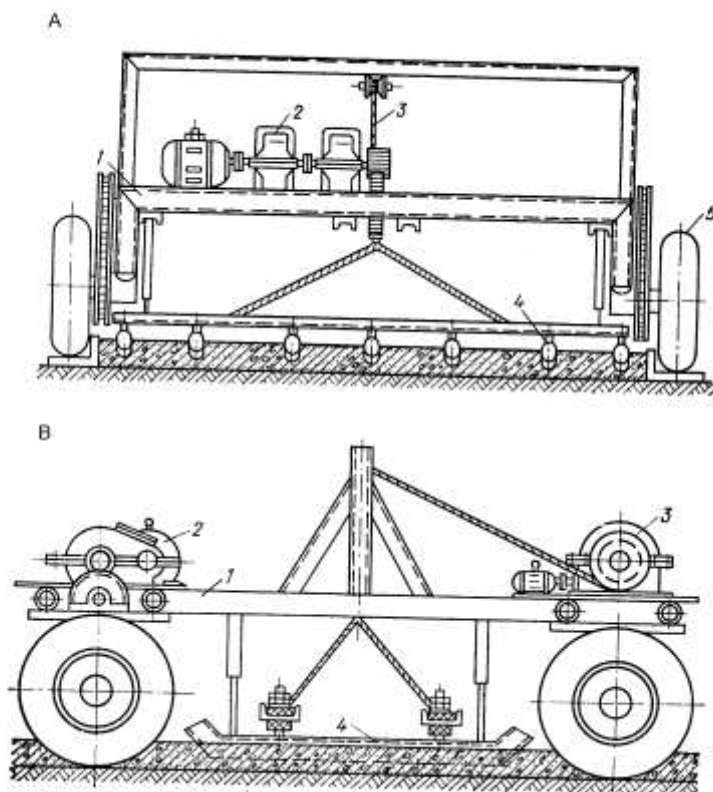
bu ýerde  $T_s$ ,  $T_{\zeta}$ ,  $T_K$ ,  $T_{su}$  – sementiň, çägäniň, iri dolduryjynyň we suwuň deňişlilikdäki temperaturasy,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $S$ ,  $\zeta$ ,  $K$ ,  $S_u$  – sementiň, çägäniň, iri dolduryjynyň we suwuň deňişlilikdäki çykdajysy,  $\text{kg } 1\text{m}^3$  betona ýa-da bir garynda;  $S_{\zeta}$  we  $S_K$  – çägede we iri dolduryjyda çygyň saklanmagy,  $\text{kg}$ ;  $5$  – suwuň udel ýylylyk sygymalarynyň we beton garyndysynyň gury bölekleriniň gatnaşygy.

Formuladan görnüşi ýaly, ter taýýarlanan beton garyndysynyň temperaturasyny  $1^{\circ}\text{C}$  peseltmek üçin sementiň temperaturasyny  $8...10$  ýa-da suwuňkyny takmynan  $4^{\circ}\text{C}$  ýa-da dolduryjylaryňkyny  $1,6...1,8^{\circ}\text{C}$  peseltmek gerekdir. Şonuň üçinem beton garyndaysynyň temperaturasyny peseltmek üçin dolduryjylary we gatama suwuny sowatmaklyk maksadalaýykdyr.



### **Beton garyndysyny öňünden elektriki gyzdymak üçin üznüksiz hereket edýän gurnamalar**

a–elektrodlary boýuna ýerleşýän üznüksiz lenta görnüşli; b–baraban lental görnüşli; ç–ýaňak görnüşli;  
 1–rama; 2–gerşi; 3–üznüksiz lentasy; 4–elektrodlaryň ulgamy;  
 5–elektro ulgama birleşme birikdiriji gurnama; 6–gabawhana;  
 7–tok eltiji demir halka;  
 8–tok aýyryjy; 9–elektrodlary arassalamak üçin titreme çekiç;  
 10–beton garyndysy; 11–konweýer lentasy; 12–kabul ediji gap;  
 13–halkaly elektrodlaryň ulgamy; 14–aýlanýan egin; 15–arasyny bölüji;  
 16–beton garyndysy; 17–transporterli lenta arassalamak üçin kontakt; 18–typýan birleşmeler;  
 19–ýaňak; 20–turba–ternaw; 21–kabul ediji gap;  
 22–reduktor; 23–elektro hereketlendiriji.



**Beton garyndysyny ýerleşdirilenden soň  
elektriki gyzdymaklyk üçin üznüksiz  
hereket edýän gurnama**

a–öňünden görnüşi; b–tutawajyň görnüşi;

1–rama; 2–gurnamanyň kese süýşmesi üçin ýörediji;

3–elektrodlar ulgamynyň dik süýşmesiniň mehanizmi; 4–  
elektrodlaryň ulgamy; 5–katoklar-tigir.

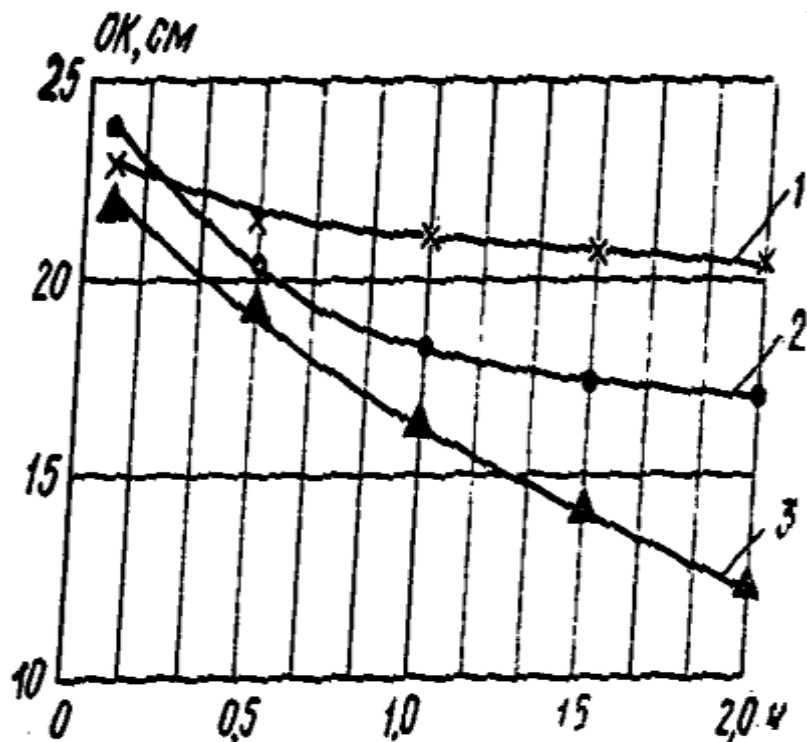
## **Beton garyndylarynyň daşalmasy we ýerleşdirilmesi**

Beton garyndysyny düzüji, materýallarynyň adaty gyzmagynyň we onuň soňra gurluşyk meýdanynda konstruksiýanyň ýasalýan ýerine eltilýän wagtynda gyzmagynyň netijesinde beton garyndysy hereketlilikini ýitirýär, oňaýsyz ýerleşdirilýän bolýar. Gyzgyn howa şertlerinde guýma betonlaşdyrmanyň wajyp meseleleriniň biri—beton garyndysynyň hereketlilikini onuň ýasalýan ýerinden ýerleşdirilýän ýere daşalmagy wagtynda saklamagydyr, ýagny beton garyndysynyň konsistensiýasynyň konserwasiýasyny üpjün etmekdir.

Agyr beton garyndysynyň berilen hereketlilikini almaklyk üçin gyzgynlyk derejäniň ýokarlanmasynda  $20^{\circ}\text{C}$  ýokary her derejede gatamaklyk suwynyň çykdaýjysyny  $0,5$ -den  $1,2 \text{ l/m}^3$  çenli ulaltmaklyk gerekdir. Bu betonyň berkliginiň peselmesine ýa-da sementiň çykdaýjysynyň ulalmagyna getirýär.

Goşundylaryň kömegi bilen ýokary gyzgynlyk derejeli beton garyndysynyň suw sarp edijiliginiň we onuň hereketlilikiniň çalt ýitgisiniň önüni almaklyk mümkin.





**Keramzitbeton garyndysynyň 30°C  
gyzgynlyk derejede wagt boýunça  
hereketlilikiniň üýtgemesi, S.**

- 1 – 0,45% S-3 goşundy bilen;
- 2 – 0,4% SDB goşundy bilen;
- 3 – 0,2% C-3+0,1% WRP-1 goşundy bilen.

Gyzgyn howada betonlaşdyrmada beton garyndylary üçin goşundylary bellemekde we saýlamakda indiki mümkin bolan ýagdaýlary hasaba almaklyk hödürlenýär: beton garyndysy ujyply aralyga daşalýar we betonyň aňyrsynda degişli ideg üpjün edilen, bu ýagdaýda ýerleşdirmede gerek bolan, beton garyndysynyň hereketlilikini üpjün etmek üçin plastifisirleýji goşundylary ulanmaklyk zerurdyr: SDB (0,2....0,5% sementiň massasy), S-3 (0,4....0,5% sementiň massasy), WRP-1 (0,01....0,05% sementiň massasy) ýa-da beýleki üstleýin işjeň goşundylar we sement gatamasynyň haýalladyjlary.

Beton garyndysy ujyply aralyga daşalýar; betonyň aňyrsynda ymykly we dowamlylygy boýunça gerek bolan idegi etmek kyn bolýar. Bu ýagdaýda gurluş emele gelme prosesini hasaplaşdyrmak üçin garyndynyň daşalmasynda we ýerleşdirilmesinde we şol bir wagtda betonyň gatamak şertiniň çaltlaşmagynda we gowylanmagynda SDB plastifisirleýji goşyndydan durýan, toplymly goşundylary we gatamany çaltlandyryjyny (HK ýa-da H HXK-1....2% sementiň massasy); WRP-1 (0,03%) +cac/2 (1,0%) +NaNo<sub>2</sub> (1,0%); C-3 (0,50%) +SNW ýa-da SPD (0,01....0,02%) ulanmaklyk gerekdir. Çekilen howanyň her göterimine betonyň berkligi gysylmada 4...5% peselýär, mukdarlaşdyrmada 0,02% SNW beton garyndysynda 6% çekilen howanyň başlangyç saklanmagyna gabat gelýär, bu betonyň göwrümlü massasyny we berkligini peseldip biler. Emma daşalma we güýçli titreme dykylanmasy wagtynda çekilen howanyň uly bölegi oňa çenli garyndynyň birmeňzeşligini saklamak boýunça öz bellenilişini ýerine ýetirmäge ýetişiş gysylýar.

Beton garyndysy kiçi aralyga daşalýar, betonyň aňyrsynda ymykly we dowamlylygy boýunça gerek bolan idegi gurnamak kyndyr. Bu ýagdaýda betonyň aňyrsynda idegiň dowamlylygyny azaltmaklyk üçin özünde plastifisirleýji

ýa-da gatamany çaltlandyryjysy howa çekiji goşyndylaryň utgaşmasyny saklaýan, toplumly goşundylary ulanmaklyk gerekdir. Toplumly düzümdäki plastifisirleýji ýa-da howa çekiji goşundy betonda sementiň çykdaýjysyny azaltmak we onuň fiziki – mehaniki häsiýetnamalaryny we uzagagidijiligini gowylandyrmaklyk üçin zerurdyr. Plastifisirleýji goşundylar hökmünde SDB, WRP-1, S-3, howa çekiji hökmünde bolsa – SNW, SPD we beýlekileri ulanmaklyk gerekdir. Bu goşundylar bu ýagdaýlarda betonyň möhletinden öň gatamasyny ujyply haýallatmaly dälirler.

Şonuň üçin hem olary indiki dozalarda ulanmaklyk hödürlenilýär:

SDB-0,1...0,3% WRP-1-0,01...0,02%, S-3-0,2...0,4% sementiň massasy. Toplumlaýyn goşundyda gatamany çaltlandyryjylar hökümünde HK kalsiýa nitratynyň, nitrit – nitrat – hlorid kalsiýa HXX we beýleki goşundylary ulanmaklyk hödürlenilýär.

Şeýlelik bilen gyzgyn howada taýýar beton garyndysyny daşamaklygyň gaýragoýulmasyz şerti, onuň düzümine suw sarp edijiligini peseldiji, hereketlilik görkezijisiniň pese düşmesini haýalladyjy we gatlaklaşmanyň önüni alyjy goşundylary goşmaklyk bolup durýar.

## **10.Konstruktiv elementleri we dürli binalary betonirlemegiň aýratynlyklary**

Gyzgyn howada, üstüniň uly usuly bilen häsiýetlenýän we uly çäkke howa ýagdaýlarynyň ýaramaz täsirine tabyn bolýan, çyzykly–çekilýän we meýdançaly örtükleri betonlaşdyrmakda, betonyň ýerleşdirilmesi, beton garyndysynyň eltilmesiniň, onuň paýlanmasynyň we dykylanmasynyň arasyndaky döwür mümkin boldygyndan az dowamlykly bolar ýaly gurnalmalydyr. Yz ýanydan, betony ýerleşdirmek boýunça işler mehanizirlenen usulda we çäkli ýokary tizlik bilen alynyp barylmaladyr. Şu maksat bilen az hereketli beton garyndysynyň ýerleşdirilmesini üpjün ediji, dürli beton ýatyryjylary ulanmaklyk hödürlenilýär. Örtügi iki gatlakda betonlaşdyrmak gyzgyn gury howada maksadalaýyk dälidir.

Beton örtügiňiň aşagyny we sepli şekile betony ýerleşdirmezden önürti suwlap ýuwyjy maşynlaryň kömegi bilen güýçli çyglandyrmak hödürlenilýär. Şeýle çyglandyрма howany sowadar we onuň otnasitel çyglylygyny ýokarlandyrary. Gyzgyn şemally howada betony ýerleşdirmeklik boýunça işleri ýörite üçekli saýawanyň aşagynda ýerine ýetirmeklik hödürlenilýär.

Betonyň dykyzlandyrmasy we örtügiň üstüniň timarlanmasyny geçişden soň örtügiň zerur bolan deňligini üpjün ediji, ýörite maşynlar bilen etmek gerekdir. Eger beton - timarlaýjy maşynyň soňky geçişinden soň betonyň üstünde bölünýän suw peýda bolsa, ony aýyrmaklyk we beton garyndysynyň düzümini düzetmeklik gerekdir.

Ýörite ýetirilmeginiň ynyklylygy gyzgyn gury howada beton örtügiňiň uzaga gidijiligine aýgytly täsirini ýetirýän, ter ýerleşdirilen betonlaryň idegi boýunça çärelere aýratyn üns bermeklik gerekdir. Bu şertlerde idegiň üznüksizligi we onuň

öz wagtyndalygy wajyp ähmiýete eýedir. Ter ýerleşdirilen betonly örtüge başlangyç idegi beton timarlaýjy maşyn geçenden we üstini gutarnykly timarlanmasyndan soň dessine gurnamaklyk zerurdyr.

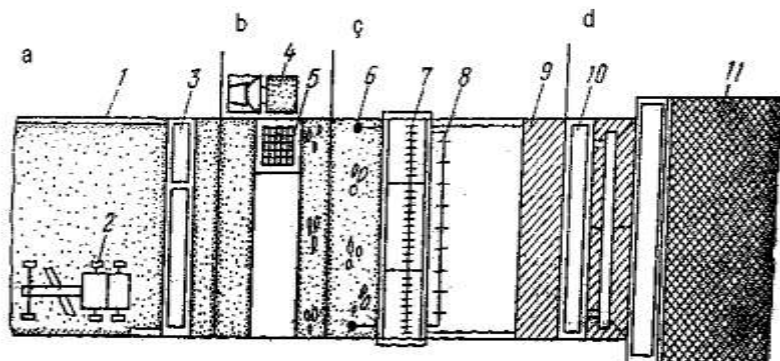
Betona başlangyç ideg hökmany ideg bolup durýar. Ol ter ýerleşdirilen betony göni gün şöhlesinden we şemalyň zýýanly täsirinden ony çygly haltalyklar, taýýar örtükler bilen ýapyp we beýleki usullarda gorap saklamakda jemlenýär.

Beton örtükleriniň ýokary hilini we uzaga gidijiligini üpjün etmeklik maksady bilen betonyň gatamasyny çaltlaşdyrmak usullaryny ulanmaklyk hödürlenýär.

Gyzgyn gury howada desgalaşdyrylýan uly aýyk üstli guýma konstruksiýalarda betonyň gatamasynyň intensifikasiýasynyň täsirli usullarynyň birisi, konstruksiýada betonyň üznüksiz forsirlenen elektrotermiki işlenilip taýarlanylmasý usuly bolup durýar. Bu usuly ýol esasynyň gurluşygynda, şeýle-de wagtlaýyn we zawodyň içindäki ýollaryň örtüginde, senagat meýdançalarynda, şeýle-de guýma düşelýän gatlaklarda we pollaryň esasynda, esasy zeý akabalaryň, ýylylyk ugrunyň we şuna meňzeş görnüşli beýleki inžener desgalarynyň gurluşygynda ulanmaklyk maksada laýykdyr.

Getirilen beton garyndysy D-375 paýlaýjy gaba düşürilýär we boýuna hatarlar bilen ýerleşdirilýär. Beton garyndysynyň dykyzlanmasyny, ter ýerleşdirilen betonyň gatlagynyň durnuklaşdyrylmasyny, onuň konstruksiýasynda çaltlaşdyrylan elektrogyzdyrylyşy, ýerleşdirilmesini, gyzgyn betonyň gaýtadan titreme dykyzlanmasyny we ýüz taraplaýyn üstleriň timarlanmasyny uzyn esasly beton ýerleşdiriji maşynyň kömeginde onuň üznüksiz iş düzgüninde geçirýärler. Maşyn, özüniň hereketi boýunça deňleşdiriji titreme pürsiniň aňyrysynda ornaşdyrylýan, elektrodларыň asma ulgamy,

ýerleşdirijileri we meselem has kuwwatly dizel – elektriki gurnama bilen goşmaça enjamlaşdyrylan bolmalydyr.



**Betony konstruksiýada üznüksiz güýçlendirilenen elektrotermik işläp taýarlamak bilen guýma örtügi gurnamagyň tehnologiكي çyzygysy**

a–sepleme şekiliniň ornaşdyrylmasy we esasyň meýilleşdirilişi;  
b–beton garyndysynyň ýerleşdirilmesi; ç–ter ýerleşdirilen betonyň dykyzlandyrylmasy, elektriki gyzdyrylmasy, gaýtadan dykyzlandyrylmasy we üstüniň timarlanmasy;  
d–tikinleri kesmek we çyglyk–we ýylylyk izolirleýji gatlagy gurnamak;

1–sepleme şekili; 2–awtogreýder; 3–esasy profilirleýji;  
4–beton garyndysy awtosamaswal; 5–D-375 gaply beton paýlaýjy; 6–çuňluk wibratrlary; 7–DBO-7-7,5 maşynda ornaşdyrylan, elektrodларыň asma çyzygysy;  
8–ştyrlary ýatyryjy; 9–beton örtügi; 10–ДНННС-60 tikinleri kesiji; 11–термоçыglykizolýasion örtük.

DBO-7-7,5 maşynynyň işläp başlamagyndan öňürti işçi agzalary berilen derejä ornaşdyrylýarlar, titreme pürsleriň hüjüm etme burçyny sazlaýarlar we ter ýerleşdirilen betonyň ortaça udel elektriki garşylygyny, betonlaşdyrylýan araçağıň başynda maşyny üznüksiz iş düzginine girizmezden öňinça barlag elektriki gyzdyrma ýoly bilen kesgitleýärler. Soňra bar bolan elektriki kuwwatlylyk şertinden asma çyzgysyny plastinaly elektrodларыň ulydan ýol berilýän işjeň meýdany bilen ornaşdyrylýar.

Işçi agzalaryň ýagdaýynyň durnuklaşmagyndan we iýmitlendiriş çyzgysynyň, zeminleşdirmäniň we yşarat gözegçilik barlagyndan soň maşyny üznüksiz iş düzginine girizýärler. Güýjenme elektrodlara olaryň ter ýerleşdirilen betonda süýşip başlamagy momentinde berilýär. Usulyň täsirliiligini we tehnologikiligini ýokarlandyrmak üçin, şeýle-de elektrodларыň arasyndaky aralygy ulanmaklyk maksady bilen olarda mümkin boldygyndan uly güýjenmäni işiň howpsyz talaplaryndan ugur alyp ulanmaklyk gerekdir. 220w kiçi güýjenmäni ulanmaklyk maslahat berilmeyär.

Elektrodlar ter ýerleşdirilen betonda hasaplama tizligi bilen süýşýärler. Betony gyzdyrmaklygyň berilen temperaturasynyň durnuklylygy bu tizligi ter ýatyrylan betonyň başdaky tehnologiiki häsiýetnamalaryndan we fiziki parametrlerinden baglylykda düzetmeklik arkaly üpjün edilýär. Gyzydrylma režimine betonyň üstünden geçýän togyň güýjiniň ululygy boýunça gözegçilik edýärler. Şol wagtda güýjenmäniň elektrodlardaky yrgyldama çäkleri we togyň güýji  $\pm 3\%$  geçmeli däl. Betonyň gyzydrylmasynyň  $60...80^{\circ}\text{C}$  ýitip biljek uly temperaturasy, berilen berkligi almagyň talap edilýän möhletlerinden, sementiň görnüşinden, gyzgyn betonyň konstruksiýada termosly saklanmagynda gatamagynyň güýçli depginliliginden we beýleki faktorlardan baglylykda bellinilýär.

Elektrodlaryň ter ýatyrylan betonyň üstünden erkin süýşmesi üçin olaryň arasyndaky ýagtylyga aralyk dolduryjynyň uly bolmadyk fraksiýasynyň ölçeginden 3 esseden az bolmadyk ýagdaýda geçmelidir. Elektrodlary elektrohimiiki poslamaň garşysyna durnuklylyga eýe bolan, poslamaýan polatdan ýasamaklyk maslahat berilýär. Betonlaşdyrylýan konstruksiýanyň kesimi boýunça betonyň temperaturaly birmeňzeşligini üpjün etmeklik maksady bilen elektrodyň arasyndaky aralygyň ölçegleriniň gysarmasy +0,2sm ýokary geçmeli däl, plastinaly parallel elektrodlaryň betona çemme çuňlugy bolsa betonlaşdyrylýan gatlagyň galyňlygyndan 3/4 kiçi bolmaly däl. Elektrodlar ulgamyna titreme täsirlenmesi gyzyş prosesinde ter ýerleşdirilen betonyň elektrodlaryň süýşmesine garşylygyny 4...6 esse kemeldýär we şol bir wagtyň özünde gyzdyrylýan betonyň temperaturaly birmeňzeşliginiň ýokarlanmasyna täsirini ýetirýär.

Bu usulda elektroenergiýanyň çykdajysy gyzdyrylma temperaturasyndan, betonyň görnüşinden, daş-töweregiň şertlerinden we beýleki faktorlardan baglydyr we takmyndan  $1\text{m}^3$  betonyň gyzdyrylmasynyň her gradusyna 0,6 kwt. S deň kabul edilip biliner.

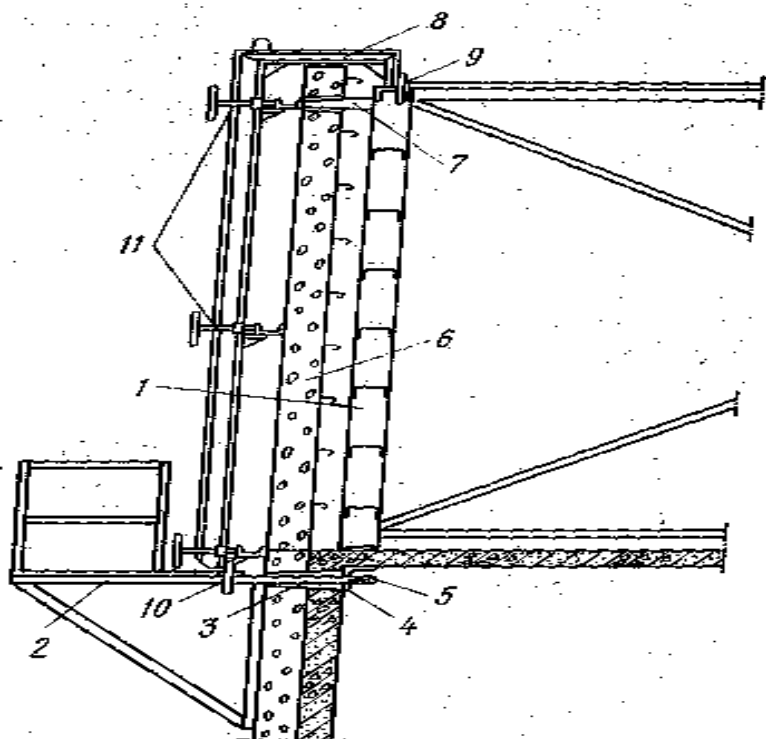
Gyzdyrylan beton bilen ýylylygyň we çyglylygyň ýitgilerini azaltmaklyk üçin indiki tehnologiiki operasiýalary üznüksiz elektrogызdyrylma akymynyň ritminde ýerine ýetirmeklik hödürlenilýär. Elektrogызdyrylma we ştyrlaryň ýerleşdirilmesi tamamlanandan soň 10 minutdan az bolmadyk wagtda betony, gyzgyn betonyň dykyzlygyny ýokarlandyrmak we ondaky forsirlenen elektro gызdyrylmada döreýän strukturaly defektleri aradan aýyrmaklyk üçin gaýtadan titreme arkaly dykyzlandyrýarlar. Gaýtadan dykyzlandyrmany gyzdyrylan beton tarapyndan plastiki häsiýetnamalaryň ýitgilerinden öňinçä ýerine ýetirmeklik zerurdyr, sebäbi diňe



bu ýagdaýda ýokary fiziki – mehaniki häsiýetnamaly dykyz we berk betony almaklyk mümkindir.

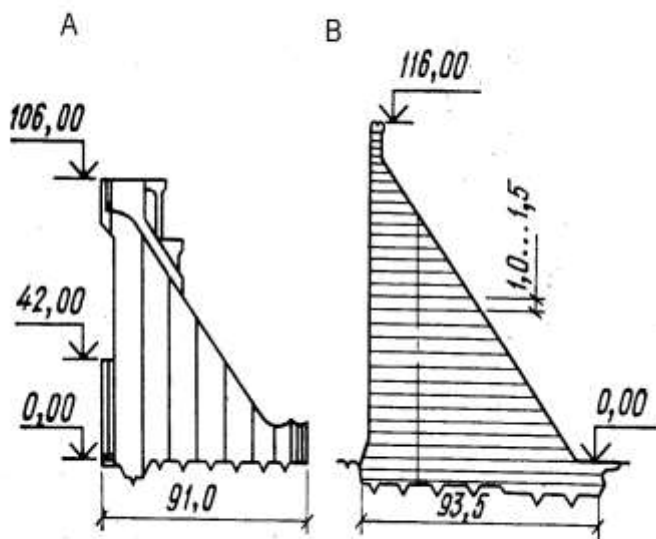
Ter ýerleşdirilen gyzgyn betonda tikiň kesilmesini, açyk üstleriň gutarnykly tamarlanmasyny we guýma konstruksiýalaryň çyglylyk we ýylylyk izolýasiýasynyň gurnalmasyny gaýtadan titreme dykyzlandyrylmasy tamamlanan dessine geçirýärler.

Betonyň indiki çydamlylyga saklanmasynda çyglylyk izolýasiýasy hökmünde bitumlaşdyrylan kagyzy; pergamini, taýar polimer örtügi, örtük görnüşli we beýleki materýallary, ýylylyk izolýasiýasy hökmünde bolsa – çägi, solomenli galyndyny we beýleki degişli materiallary hem-de gurnamalary ulanmaklyk mümkin. Çyglyk we ýylylyk, izolýasiýasyny betonyň üstünden, gataýan betonyň talap edilýän berklige ýetmeginden soň aýyrýarlar.



**Daşky diwarlary ýygnama–gurnamalar  
bilen gurnamagyň çyzgysy**

- 1 – bölekleyin galyplar; 2 – işçi sekiler;  
 3 – berkidiji özenler; 4 – burçlyklar;  
 5 – pahnalar; 6 – ýygnaýan panel;  
 7 – konusly dykylar; 8 – daýanç ramasy;  
 9,10 – özenler; 11 – nurbatly gylyçlar.



### Düşegin kesiminiň çyzgysy

- A – dik bölekler;  
B – kese toplumlar.

## **11.Gurluşyk konstruksiýalarynyň elementlerini gurnamak**

Doly gurnama ýaşayyş we jemgyýet jaýlarynyň gurluşyk – konstruktiv çözülişi olaryň planda görnüş shemalary, ölçeg bellikleriniň ulylyklary, etažlary we uzaklyk uzynlyklary bilen bagly. Obýekti gurnama tutumlara, ýaruslara we uçastoklara bölýärler. Jaýlary gurnama elementlerden dikeltmeklik üçin gurnama maşynlary iň agyr agramly konstruksiýa, kese aralygynyň uzaklygyna şeýle hem belent beýiklik aralygyna baglylykda hasaplap markalary we tipleri boýunça saýlap alýarlar. Şeýle hem ýüktutus esbaplaryny we gurluşlaryny kabul edýärler.

Gurnalyş wagtynda gurnalýan konstruksiýalary taslama belliginde gurnamalarynda düzediş esbaplaryny şeýle hem gurnalýan konstruksiýalary wagtlaýyn berkitmek üçin esbaplary, enjamlary, gurluşlary saýlap kabul edýärler.

Obýektiň gurluşygyny alyp barmak üçin gurnamak meýdançanyň obýekti üçin baş gurnama gurluşyk planyny düzýärler. Kabul edilen gurnama kranlara dikeldilýän jaýa baglanylýan we galan konstruksiýalar bolsa gurnama kranyň ýetýän okynyň uzynlyk aralygynda ýerleşdirilýär, şeýle hem gurnama we howply zonalar bellenilýär. Ýerine ýetirilýän gurnama işleriň kalendar plany işlenip düzülýär we onda işleriň yzygiderliligi şeýle hem olaryň bilelikdäki ýerine ýetirilişini çyzgy üsti bilen görkezilýär.

Gurnama tutumda ýerine ýetirilýän işleri kalendar grafiginde işleriň mudaryna görä zähmet sanyny hasaplanyp, ýerine ýetiriji işçi toparlarynyň sany, smenasynyň sany, iş dowamlylygynyň günü görkezilýär.

Metal konstruksiýalarynyň elementlerini gurnamakda esasy aýratynlyklary ýygnama demirbeton konstruksiýalarynyň elementlerine garanyňda olaryň çaty we düwün birleşiginde

has ýokary dogry düzediş işlerine geçirmeli bolýar, oňa bolsa has köp iş wagtyny sarp etmeli bolýar. Şonuň üçin hem metal işleriniň tejribesinde düzedişsiz metod bilen metal konstruksiýalary gurnamaklyk alnyp barylýar.

Gurnama işlerinde metal konstruksiýalary köplenç kebşirlenip şeýle hem boltlarda birleşdirilýär.

## **12.Ýygnama demirbeton konstruksiýalaryny ulanmak we gurnamak**

Ýygnama demirbeton konstruksiýalardan gurnalýan birgatyly senagat jaýlary meýilnamda has uly ölçeg maglumatlary bolýar; olaryň käbir konstruksiýalarynyň agramlary we boýlary uly, şeýle hem şolaryň sanyna sütünler, kranasty pürsler we fermalar hem girýärler. Bular ýaly elementleri taslama belligine bölekleyin ýa-da iki kran ulanyp galdyryp gurnamaly bolýar. Bu ýagdaýlar bolsa, gurnamakda ulanyljak gurnama esbaplary we gurallary umumy ýagdaýdakylardan tapawutlyga we çylşyrymlyga eltýär. Birgatyly senagat jaýlarynyň konstruksiýalaryny gurnamaklyga başlamazdan ilki olaryň ýokarda görkezilen aýratynlyklaryna görä gurnamaçylyk ugurdan jaýyň özenini akym usuly bilen gurnamakda şu aşakdaky görkezilen üç shemadan bolup biljek iň peýdaly we has amatly shema saýlanyp alynýar, ol shema işleriň gurnamaçylyk ugurdan gurluşyk tejribesinde alnyp barylýan şu usullardan durýarlar:

1. Ähli konstruksiýalary we şol sanda hem binýatlary gurnamaklygy bir kran bilen alyp barýarlar;

2. Binýatlary gurnamklygy bir kran bilen we ýer üsti konstruksiýalary bolsa ilkinji kran bilen;
3. Jaýyň konstruksiýalarynyň ýygnama elementleriniň häsiýetnamalaryna görä onuň herbir gurnama uçastogyny gurnamaklygy kran bilen amala aşyrýarlar.

Üçünji shemany ulanýarlar, egerde her bir aýry uçastoklarda gurnalýan konstruksiýalar has tapawutlanýan bolsalar; egerde jaýyň birtipli (birmeňzeş) konstruksiýalary bolsa, onda ikinji shemany kabul etmeklik amatly we peýdaly, sebäbi gurnaýjylaryň öz aralarynda zähmet deňlikde bölünýär, şeýle hem gurnamaklyk işiň umumy möhleti gysgalýar. Birgaly senagat jaýlary üç tipe bölünýär:

### **I ýeňil görnüşli senagat jaýlary:**

- Gerimleri  $12 \div 18$  m; beýiklikleri 8 metre çenli;
- Gerimiň içinde 5 tonna çenli ýük galdyryjyly bolan asylma kranlar;
  - Bir tipde bolan ýygnama demirbeton konstruksiýalary bilen tapawutlanýar, bular ýaly jaýlarda sütünleriň agramy 5 tonna, fermalaryň we balkalaryň agramlary 11 tonna we plita basyrgylaryň agramy 7 tonna çenli ýetýärler.

Bular ýaly ýeňil senagat jaýlaryna: ýeňil maşyngurluşygyň mehaniki ýygnaýyş sehleri, ambarlar, tekstil kärhanalaryň baş korpuslarynyň önümçilik bölümleri girýärler.

### **II orta görnüşli birgatyly senagat jaýlary girýär, olaryň:**

- Gerimleri  $18 \div 30$  metr bolýar;
- Beýikligi 18 metr;

- Kranyň ýükgöterijilik ukyby 50 tonna çenli, özi hem hem ähli gerimlerde 50 tonna çenli;
- Kăbir gerimleriň beýiklikleri deň bolmaýar, özlери hem köpri kranlaryň ýükgöterijilik ukyplaryna bagly bolýarlar; Bu orta tipli jaýyň konstruksiýalarynyň agramlyk massalary ýeňil tipli jaýlara garanyňda dürli: sütünler we kranasty pürsler 12 tonna, fermalar 30 tonna, panel basyrgylary 7 tonna çenli ýetýär. Orta tipli senagat jaýlaryna maşyngurluşyk senagatynyň sehleri, metalkonstruksiýalary, guýmalary, demirçilik – basgyçlyklary (kuzneçno – pressobye) we ş.m. girýärler.

### **III agyr görnüşli birgatlý senagat jaýynyň:**

- Gerimleri 24 - 51 metr;
- Beýiklikleri 18 - 65.4 metre çenli;
- Kranlaryň ýükgöterijiligi 220 tonna çenli;
- Sütünleriň agramlary 47 - 50 tonna çenli;
- Kranasty pürsler 100 tonna çenli;
- Ýer işleriň we enjamlaryň aşagyna gurulýan binýatlar üçin gazylýan uly gazymlaryň bilelikdäki topraklarynyň göwrümi  $130\div 300$  müň.  $m^3$ , beton we demirbeton işleriniň göwrümi 35 müň.  $m^3$  ýetýär. Bir korpusyň konstruksiýalarynyň agramlary 18 müň tonna ýetýär.

Bular ýaly jaýlara agyr demirçilik basgyçlyklary, prokat stanlaryň – içi metal önülerini taýarlamak üçin uly çylşyrymly maşynlaryň jay, agyr maşyngurluşygyň iri sehleri, magdanlary işleýiş kombinatlary, ТЕІІ, ГРЕС we şular ýalylar. Bular ýaly jaýlaryň konstruksiýalaryny gurnamaklyga ýükgöterijilikleri

30,40 we 75 tonna ýa-da ýükgöterijilikleri 25,30 we 50 tonna bolan has güýçli okly kranlar ulanylýar.

Ýygnama demirbeton konstruksiýalardan bolan birgatyly senagat jaýlary aýrallyk usul bilen ýagny tutumlar bilen alynyp barylýr. Bu konstruksiýalaryň komplektni ýygnamaklygy üpjün edýär, şeýle hem beýleki işlere we enjamlary gurnamaklyga tutumlary basym bermekligi tizleşdirýär. Tutumyň iň kiçi ölçegine gurnama tutumyň hasaplanyş ululygy boýunça kabul edýärler, ol hem bolsa kranyň dyngysyz işlemegi bilen baglanşykly bolup durýar.

Eger-de hasaplanyş komplektiň (bir tutum bilen sütünleriň we beýleki elementleriň gurnalyşy) konstruksiýalarynyň tutumda gurnalyşynyň dowamlylygy hasaplanyş tilsimatiýa arakesmesinden köp ýa-da deň bolsa (sütüniň çatylarynyň binýatdaky beton garyndysynyň gurnama berkligine ýetmegine barsa, onda kranlaryň işlemekligini üpjün edip bolýar, ýagny:

$$\sum t_{ni} \alpha = \frac{1}{K_n} \geq t^{\text{pac min}},$$

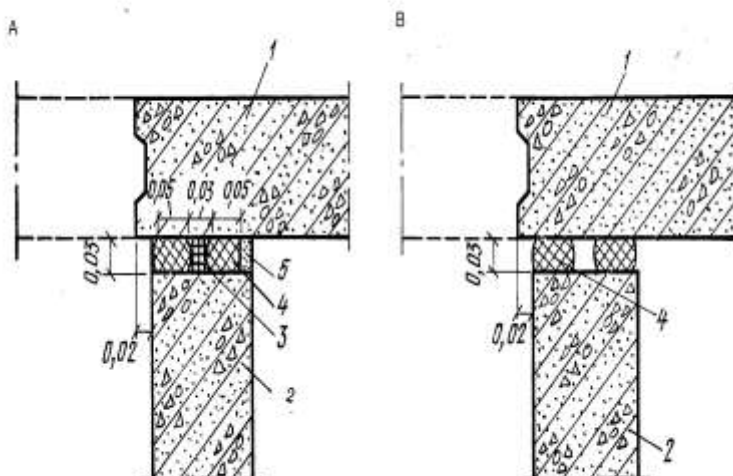
Bu ýerde  $t_i$  – her bir elementiň hasaplanyş konstruksiýa komplekte normatiw wagty, maş.sag.

$n_i$  – hasaplanyş komplekte birgatyly konstruksiýalaryň mukdary, özi hem hatardaky sütünleriň sanynyň funksiýasy;

$\alpha = \frac{t_2}{t_1}$  – tempiň koeffisienti;

$t_1$  we  $t_2$  – temperatura bölekdäki goýulmaly hasaplanyş we onuň zyndan gelýän





### Diwar panelleriniňmaýyşgak sepleri

a – şponka görnüşli; b – kompensator görnüşli;  
 1 – hatarly diwar paneli; 2 – tekiz torsly diwar paneli;  
 3 – tiokolly jebisleşdirme; 4 – gernit  $\varnothing$  40 mm; 5 – sement ergini.

Gyzgyn howaly regionlarda metal konstruksiýasynyň elementleri we montaj gurallary ýokary temperaturalara çenli gyzdyrylýar. Dubaý buhtasynda köprili geçelgäň guty kesimli polat balkalaryny montaj etmekde balkalaryň içindäki we olaryň üstleriniň ýokary derejeli temperaturalary  $80^{\circ}\text{C}$  golaýlaşdy.

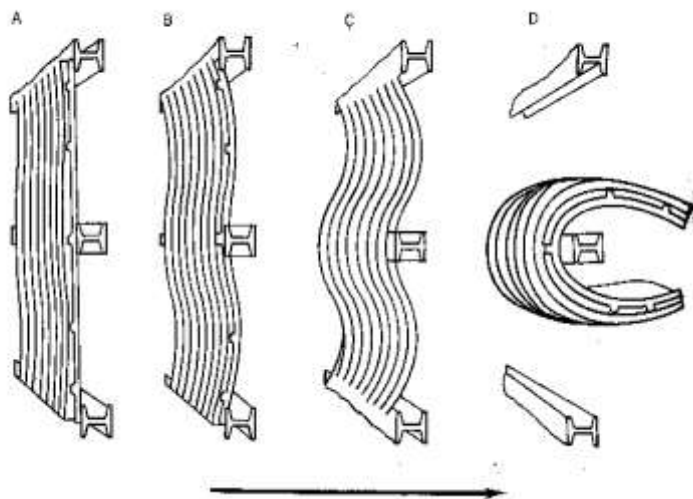
Gurnalýan elementleriň biri–birine baglylygyny ýerine ýetiriji, işgärler balkalaryň işini tapýan döwründe, howanyň sowadylyş ulgamyny ulanmaly boldular.

Gurnalýan elementleriň durnuklylygynyň üpjün edilmegine we olaryň çalt mydamalyk berkidilmesine uludan üns bermeklik zerur, sebäbi gyzgyn howaly etraplarda şemalyň güýçli syrgynynyň bolmagy ähtimaldyr. Şonuň netijesinde konstruksiýanyň şikeslenmesiniň bolmagy mümkindir.

Kenarýaka we güýçli şemal, apy – tupan turýan beýleki etraplarda, senagat jaýlarynyň göteriji elementleriniň metalsygymyny peseltmeklik maksady bilen inçe listli tolkun poladyndan panelleriň toplumly diwar böwetlerini we şemal ýüklenmesiniň aşagynda egrelýän hasaplamalydan geçýän, ýyladyjynyň ulanylmagy täsirlidir. Şeýle paneller gurluş taýdan iki aralykly shema boýunça çözüldir. Ortaky progona panel wintleriň ýa-da boltly birleşmeleriň kömegi bilen berkidilýär. Hasaplama şemal ýüklenmesiniň ýokarlanmasynda panel aralykda egrelýär we onuň gyrasy daýanç fazalaryndan çykýar; şemal basyşynyň täsiriniň astynda panel ortaky daýanç progonynyň töwereginde egrelip biler. Şeýle paneller bilen diwaryň tutuş üstüni böwetleýärler ýa-da olary şahmat tertibinde ýa-da zolakly arasyna girizýärler.

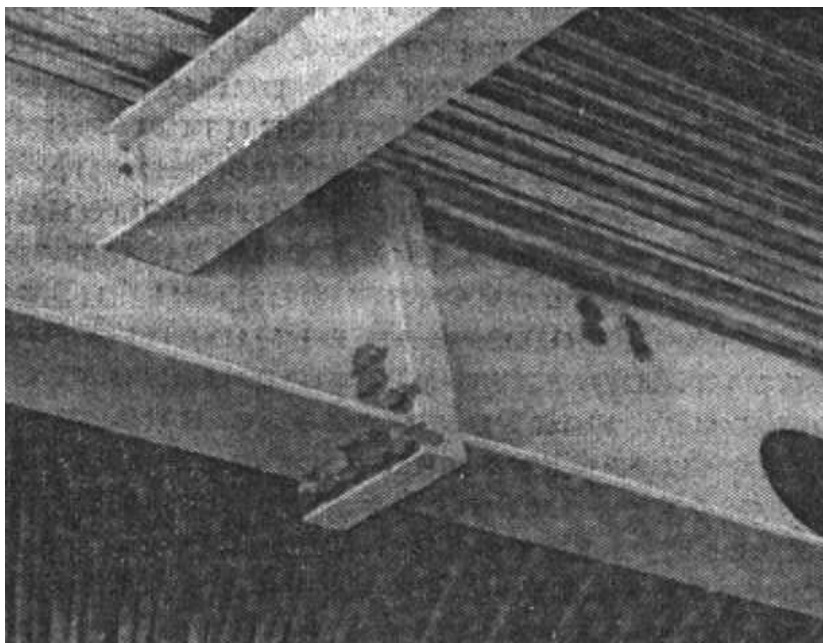
Metal gurluşyk konstruksiýasynyň elementlerini berkidip ýygnamakda we montaj etmekde bir – birine baglylygy döretmeklik üçin biziň ýurdumyzda ýarym awtomatiki we el dugaly kebşirlemäň dürli görnüşlerini, daşary ýurtlarda bolsa boltlarda birleşdirmäni giňden ulanýarlar. Boltly birleşme kebşirleme bilen deňeşdirlende olaryň ýerine ýetirilmesine az zähmet harajatlaryny talap edýär, emma flanslara we nakladkalara, boltlara we gaýkalara ujypsly çykdaýjylar bilen baglylykda uly metalsygymy bilen häsiýetlenýär. Kombinirlenen birleşmäni hem ulanýarlar.

Boltly, ýelim friksion, boltly berçinleme we boltly kebşirleme birleşmesine, metal konstruksiýanyň montaj birleşmelerinde ýokary berklikli boltlary ornaşdyrmak tehnologiýasy boýunça normatiw ýolbaşçylygynda seredilip geçilýär.



**Senagat jaýlarynyň şemal ýüklenmesiniň täsiriniň astynda egrelýän, böwetleýji panelleri (ugur görkeziji arkaly şemalyň ugry görkezilendir)**

- a,b – paneliň ujypsyz ýüklenmesindäki görnüşi;  
 w – hasaplama ýüklenmesinde;  
 g – hasaplamaýan ýokary ýüklenmede.



### **Göteriji polat konstruksiýanyň elementleriniň boltly birleşdirilmesi**

Ýygnaýyş konstruktiw elementleriň seredilen taslama ýagdaýynda ornaşdyrylmasyny we fiksasiýasyny çak edýär. Ol ýokary hilli kebşirleme mümkinçiligini üpjün etmelidir, munyň üçin zerurdyr: kebşirlenýän elementleriň gurallarynyň arasyndaky kesgitli kiçi aralyklaryň çydamlylygy, kebşirlemäň netijesinde elementleriň gysarmasyna ýol berilmelere gözegçilik, kebşirlenýän ýere gowy elýeterligi üpjün etmek.

Sahypaly konstruksiýalaryň ýygnaawy has çylşyrymly we zähmetsygymlydyr, ýagny ony adatça iki usulda ýerine ýetirýärler: aýry listleri ýa-da ugradyş markalaryny diwarlarda ýygnaýarlar we montaj betoblaryna kebşirleýärler, soňra bolsa olardan indiki ýygnaýyş amala aşyrýarlar. Sepli birleşmeleri

ýygnamaklyk üçin plankalary, tawrlary ýa-da iki göni burçly kesime eýe bolan, şaýbalara geýdirilýän, zawodda ýygnaýan elementlere kebşirlenýän, şwellerleri ulanýarlar, we olara tegelek pahnalaryň kömegi bilen – koniçelkli oprawalary berkidýärler. Oprawalaryň şaýbanyň deşigine dykylmagynda seplenýän listleriň gyzalarynyň birleşdirilmesi gazanylýar. Sepde kiçi aralygy ulaltmaklyk ýa-da kiçeltmeklik üçin koniçelkli oprawalary plankalara şaýbalar üçin kesimleriň iki tarapy boýunça kebşirlenen daýançlaryň we şaýbalaryň arasyndaky aralykda dykýarlar.

Sepli birleşmeleri kebşirlemede kiçi aralygyň çenden aşa kemelmegini önünden duýdyrmaklyk üçin kiçi aralyga plastinalary – prokladkalary ornaşdyrýarlar, kähalatda bolsa burçly fiksatorlary ýa-da kesimli fiksirleýji skabalary ulanýarlar. Gyzalaryň süýşmesini, deňleýji pahnalaryň we wintli skobalary ulanmaklyk arkaly önünden duýdurýarlar. Burç deformasiýalaryny kemeltmeklik üçin kebşirlemäniň önünden ornaşdyrylýan, çäklendiriji esbasy ulanýarlar. Ýygnaýş esbasy listli konstruksiýalarda 0,4....0,6m ädim bilen ornaşdyrýarlar.

Ýuka diwarly konstruksiýalary ýygnamakda, şeýle-de owtamatiki kebşirlemäň astynda flýusyň astynda 60....100mm uzynlykly we 6...8mm beýiklikli tutujylary ulanýarlar; tutujylaryň arasyndaky aralyk 0,4...0,6m. Tutmaklyk ýerine ýetirilenden soň ýgnaýjy esbasy aýyrýarlar. Gaty birleşdirmäni flýusyň astynda kebşirlemegiň zerurlygynda tutujylaryň ýerine ýüplükli ýa-da gaçýan diýilip atlandyrylýan tikiňleri ulanmaklyk maksadalaýykdyr.

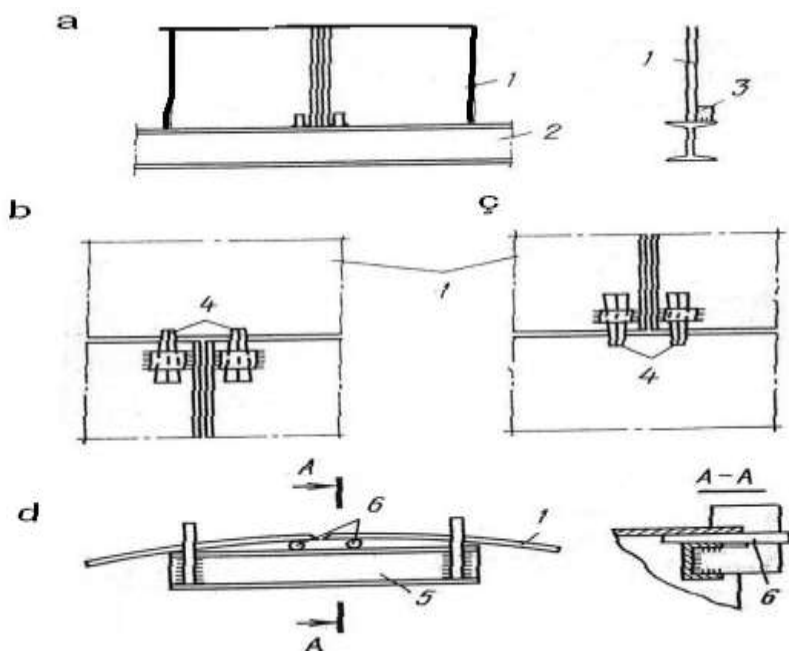
Deformasiýany we kebşirleme güýjenmesini peseltmeklik üçin kebşirlemede tikiňleri uzynlyk we kesim boýunça goýmaklygyň kesgitli tertibine gözegçilik etmek zerurdyr. Uly bolmadyk çekilmede bir gatlakly tikiňleriň kebşirlemesini geçişe – bir uçdan beýlekä alyp barýarlar. Orta

çekimli bir geçişli tikiinleriň kebşirlemesini ortadan gyra çenli (0,3....0,5m), has uzynlaryny – yzyna basgançakly usul bilen ýerine ýetirýärler, ýagny onda 0,20....0,25m uzynlykly aýry tikiinleri A kebşirlemäň umumy ugruna gapma garşy, ugurda ýerine ýetirýärler. Yzyna basgançakly usulda A kebşirlemäň umumy ugry tikiiniň bir uýyndan beýlekisine, we ortadan gyra mümkindir.

Kiçi galyňlykly polatlaryň (1....4mm) birleşdirilmesini ýanyp deşilmeden gaça durmaklyk üçin mis goýguçda kebşirmek maksadalaýykdyr. Şol wagtda adatça nol kiçi aralykly gýralaryny bölmezden sepli birleşmäni ulanýarlar.

Poladyň 4....7mm galyňlygynda kebşirlemäni yzyna bir basgançakly usulda bir gatlak bilen ýerine ýetirýärler we zerur bolan halatynda yz taraplaýyn aşakdan kebşirlemäni geçirýärler. 08....12mm galyňlykly poladyň birleşdirilmesini hem yzyna bir basgançakly usulda 2....3 gatlak bilen ýerine ýetirýärler. Şol wagtda A kebşirlemäň I, II we indiki gatlaklardaky umumy ugruny gapma garşy üýtgedýärler. 14...20mm poladyň galyňlygynda birleşdirilmäni 70,g suratda görkezilişi ýaly, ýa-da iki gatlakly usul bilen kebşirleýärler, ýagny bu usulyň aýratynlygy ikinji gatlagyň tikiinleriniň birinjiniň gyzgyn tikiinlerine kebşirlenmesi bolup durýar.

Uly galyňlykly poladyň birleşdirilmesiniň kebşirlenmesini gorkaly ýa-da kaskadly seksiýaly usul bilen ýerine ýetirýärler. Kebşirlemäň bu usullarynda tikiinleri öňki gyzgynlara kebşirleýärler.



**Boýuna tikinleri kebşirlemede burç  
deformasiýalaryny kemeltmeklik üçin esbap**

a–tikiniň aşaky bölegi we diwaryň elementlerine daýanma;  
b,w–ýokarda ýatan guşagyň konstruksiýasynyň bolmagynda  
tikiniň ýokarky we aşaky bölegi; g–ýokarda ýatan guşagyň  
konstruksiýasynyň bolmazlygynda tikiniň ýokarky bölegi;  
1 – konstruksiýanyň elementleri; 2 – diwaryň elementleri; 3 –  
çäklendiriji planka; 4 – pahna;  
5 – ýokarky gyralardaky çäklendiriji esbap;  
6 – konus görnüşli oturtma.

Dürli çekimli we poladyň galyňlyklary bilen tikinleriň kebşirlemesiniň seredilen usullary sepliler we burçlylar üçin birmeňzeşdir. Sepli tikinlerde kök yz tarapdan gowy arassalanan we aşakdan kebşirleme tikini bilen kebşirlenen bolmalydyr. Tikiniň gatlagyny indikisine üstlemäni galyndy aýrylandan soň etmeli. Sepli iki taraplaýyn köp gatlakly tikinleriň ýerine ýetirilmeginde kebşirlemäni şol bir wagtda iki taraplaýyn bölüm geçirmeklik zerurdyr.

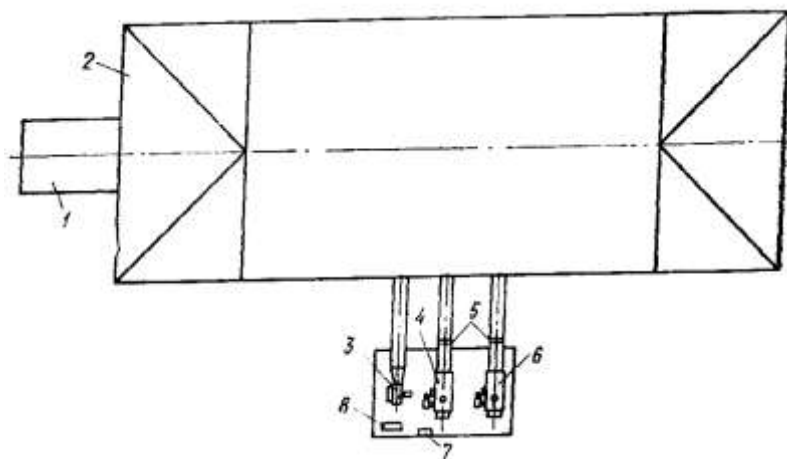
Basgançaklaryň we seksiyalaryň çekilmesi halkaly elektrod bilen kebşirleme üçin berlendir. Kebşirlemäň ýarym awtomatiki görnüşlerinde basgançaklaryň we bölümleriň uzynlyklary 0,4 we 1,2 metre çenli deňşlilikde ulaldylyp biliner. Kebşirleme süýngijiniň esasy elementleri bolup durýar: el bilen – elektrodyň diametri,  $d_e$ , mm, we kebşirleme togunyň güýji  $I_{c8}$ , A; ýarym awtomatikada – elektrodly simiň diametri, mm, onuň berilişiniň tizligi, m/s; kebşirleme togunyň güýji, A, halkanyň güýjenmesi, W, simiň gury uçuşy, mm; düýbüniň çişmesi aşagynda awtomatiki – edil kebşirlemäň ýarym awtomatiki görnüşindäki ýaly bolýar.

### **Ýeňil konstruksiýalary ulanmaklygyň we onuň gurnamasynyň aýratynlyklary**

Gurluşyk desgalarynyň taslanmagy we gyzgyn howaly sebitler üçin mahsus ýollaryň ösen şertleriniň bolmazlygy şertlerinde ýygnaýş konstruksiýalaryny daşamaklyga harajatlar, käbir ýagdaýlarda gurluşyk–gurnama işleriniň 40% bahasyna ýetmek bilen düýpli ösýär. Şonuň üçin hem ýeňil konstruksiýalaryň, aýratynam pnematiki we tentli konstruksiýalaryň ulanylmasy seredilýän şertlerde has täsirli bolup durýar. Munuň üstesinede şeýle konstruksiýalar has ýokary seýsmiki durnuklylyga eýedirler.



Pnewmatiki konstruksiyalary ulanmaklygyň tejribesi, howa söýeg örtükleriniň has pes bahasyny we örtülýän meýdanyň birligine has pes massasynyň bardygyny, ýasalşynyň ýönekeýligini, gurnamanyň we sökme gurnamanyň ýeňilligini daşamak üçin amatlydyklaryny görkezdi. Olar ambar jaýlarynda dänäni, tohumlary, miweleri, pagtany, çig-maly we taýýar önümleri, mineral önümlerini, partlama howpsyz we ýangyna howpsyz gurluşyk materýallaryny saklamaklyk üçin şeýle-de wagtlaýyn ýaşaýyş we önümçilik jaýlarynda, şitilhanalarda, oba hojalyk tehnikasy saklanýan ýerlerde, dürli meýdançalarda, ussahanalarda we beýleki ýerlerde ulanylyp biliner. Pnewmoörtükleriň köp maksatlaýyn ulanylmasy mümkindir.



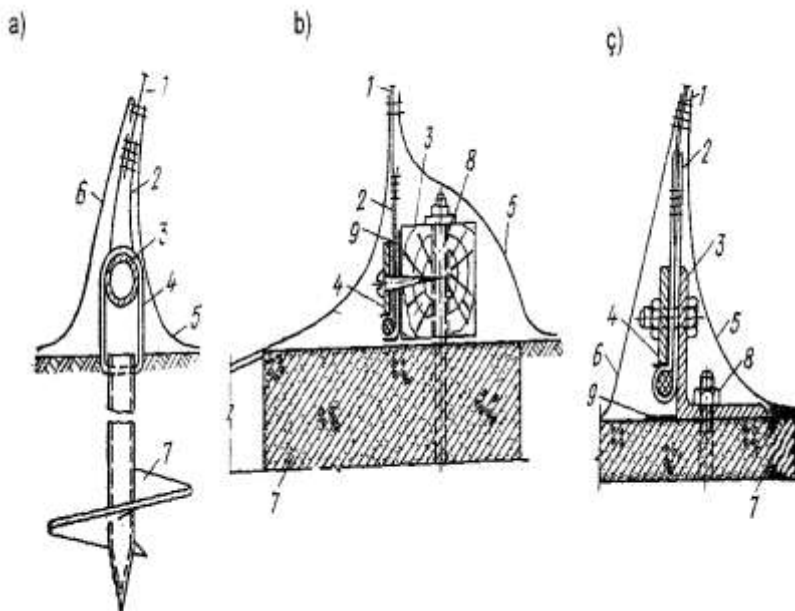
**Howa söýegli pneumatiki desga**

1—şlýuž; 2—örtük; 3—tomus döwründe işleýän, ýelpewaç; 4—howa gyzdıryjy; 5—ot saklaýjy gapak; 6—ätiýaçlyk howa gyzdıryjy; 7—dolandyryş pulty; 8—dizel generator.

Şeýle konstruksiýanyň kemçiligi – olaryň degerlikli uly bolmadyk gulluk möhleti, ýagny materiýalyň könelmegi, ýokary bolmadyk ýylylyk tehniki we okustiki häsiýetnama we energiýany “üfleme” çeşmesine zerurlyk sebäpli döreýär.

Howa söýegli pnevmatiki desga–Howa söýegli pnevmatiki desga – ony fundamente berkitmeklik üçin söýegli konturly örtükden, tentli şlýužlaryň karkaslaryndan we şemalladyjysy, howa gyzdıryjysy we dizel – generatorly maşyn bölüminiň jaýyndan durýar. Howa söýegli pnevmatiki desga örtükleri tutuşlygyna zawodda ýasalyp biliner ýa-da gurnama elementlerinden durýar. Örtükleriň gurnama tikişlerini germetizirleýji önümlü halka–tanap görnüşli ýerine getirmeklik gerekdir. Howa söýegli pnevmatik desga söýegli kontry örtügiň fundamente berkidilmegini üpjün ediji ankerli gurnamalardan howa täsirlmelerinden goramaklyklygy we germetikligi üpjün etmeklik üçin daşky we içki önümlerden durýar.

Sport desgalary üçin niýetlenilen, howa söýegli pnevmatiki desga örtükleri üçin saglyk ministrligi bilen ylalaşylan, tehniki şertler we standartlar boýunça howa geçirmeýän materiallar ulanylmalydyr.



### Örtiğin söýegli `konturyny berkitmek

a–wintli direglere; b–agaç pürsleri;

w–metal burçlygyna;

1–örtük; 2–örtiğin gabygy; 3–paýlaýjy element;

4–gysyjy planka; 5–içki öňlik; 6–daşky öňlik;

7–fundament; (wintli diregler) 8–ankerli nurbat;

9–süýngiç prokladka.

Howa söýegli pnevmatiki desgada ýylyň yssy döwrinde daşky howanyň  $25^{\circ}\text{C}$  we ýokary gyzgyn derejeli bolan etraplarda howanyň öte gymmagynyň önini almaklyk üçin göz önünde tutmaklyk gerekdir (hasaplama boýunça); örtikler üçin 0,4 we ýokary şöhlelenme koeffisientli açyk reňkli materiallaryň ulanylmagyny; akymly howanyň çyglanmasyny; örtügiň daşky üstüniň suw bilen suwarylmasyny.

howa söýegli pnevmatiki desgada konstruksiýasynyň gurnamasyny ýeriň derejesinde şemalyň 5 m/s kiçi bolmadyk tizliginde alyp barmaklyga rugsat edilýär. Gurnama üçin konstruksiýanyň taýýarlanylmasy gurnama başlamazdan öňinçä gurluşyk önümçiligini gurnamak boýunça gurluşyk normalary we düzgünleri 3.01.01–82 talaplaryna degişlilikde ýerine ýetirilmelidir. Gurnama işleriniň önümçiligine fundamentleriň taýýarlygyndan we olaryň kabul edilmesinden soň başlamaklyk gerekdir.

Howa söýegli pnevmatiki desgada fundamentleriniň we esasynyň, ankerli nurbatlaryň hakyky ölçegleriniň taslama ähmiýetinden gyşarmasy geçmeli däldir.

ankerli nubatlaryň meýilnamada we fundamentiň üstüniň ýa-da wintli pürsiniň belgisinde süýşmesinden.....	5
ankerli nurbatlaryň ýokarky f orsunyň belgisiniň.....	0...20
ankerli nurbatlaryň kesiminiň uzynlygyndan.....	0...30
örtigiň esasynyňoklarynyň arasyndaky aralykdan.....	-30; t 50
örtigiň esasynyň diagonallarynyň ölçegerinden.....	-50; t 80
şlýuzyň esasynyň oklaryndan.....	5

şlýuzyň esasynyň diogonallarynyň ölçeýerinden.....	8
---	---

Howa söýegli pnevmatiki desgada örtüji, şlýuz tenti, howa geçirijiler ýasaýjy zawodyň gaplarynda ammar otaglarynda ýa-da ýeriň derejesinde 0,2 metrden kiçi bolmadyk beýiklikde goýgyçlarda täçleriň aşagynda saklanylmalydyr. Maşyn bölüminiň enjamlary görkezilen enjama pasportlaryň talaplary bilen deňişlikde saklanylmalydyr. Howa söýegli pnevmatiki desgada örtügini, şlýuz tentini we howa geçirijileri saklanylyş wagtynda göni gün şöhleleriniň, himiki işjeň maddalaryň–kömüriň, kislotanyň, aşgarlaryň we olaryň erginleriniň täsirinden goramaklyk gerekdir we ýyladyjy esbaplardan 1metr kiçi bolmadyk aralykda ammarlaşdyrmaly.

### **13. Gurluşyk konstruksiýalarynyň we trubadesgalaryň elementlerini ulanmaklyk**

Gurluşyk konstruksiýalarynyň elementleri we turbageçirijiler daşky gurşawyň ýaramaz täsirlenmesine sezewar bolýarlar: atmosfera, teýgum we gaz poslamasy, eroziýa we çyglanma, biologiki täsirlenme, gün radiýasiýasy, ýokary we pes gyzygynlyk derejeler, azaşýan toklar we beýlekiler. Önümiň daşky gurşawyň täsiriniň astynda zaýalanmasyny adatça poslama diýip atlandyrylýar.

Metallaryň zaýalanmagynyň poslama prosessi himiki we elektrohimi bolup biler. Eger metalyň üsti gury howada turşasa onda himiki prosess bolup geçýär. Şol wagtda emele gelýän okisleriň inçe gatlagy poslamaň soňky prosessine päsgel berýär. Şonuň üçin hem himiki poslama metaly az bozýar, diňe ol onuň üstüniň şöhlendiriş häsiýetnamasyny üýtgedýär. Eger metalyň üsti çyglansa, onda elektrohimi prosess döreýär, ýagny şonyň netijesinde metal ereýär.

Organiki gurluşyk materiallaryň çyglanmasynda (agaç, kagyz, kauçuk, dokma, plastmassa we beýlekiler) poslama diýilip atlandyrylýan, materiallaryň bozýan mikrobiologiki prosessi ösýär. Mikrobiologiki prosess griboklaryň, pilislemeleriň işi bilen döreýär. Eger materiallar açyk howada dursalar ýa-da hapalansalar, onda olaryň üstünde mydama griboklaryň sporalaryny ýüze çykarmaklyk mümkin. Çygyň bolmagynda olar işjeň ösüp başlaýarlar. Uzak wagtlaýyn çyglanmada materiallaryň üstünde, aşagynda mydama çyg hatda howanyň 75% pes otnositel çyglylygynda-da saklanýan, pilislemäň gatlagy emele gelýär.

Gurluşyk tejribesi şol bir materialyň poslamagynyň güýçli depginliliginiň uýjly derejede howa şerlerinden baglydygyny görkezdi. Meselem: çyg howaly etraplarda senagat galyndylary bilen doýgunlaşan howada, az uglerodly

poladyň poslama tizligi gury howaly şertlerdäkä seredende 100 esse ulydyr. Oba ýerlerinde aragatnaşyk simleriniň gullyk möhleti 50.....60 ýyldyr. Bu simler senagat kärhanalarynyň golaýynda 3...4 ýyl gulluk edýärler. Şol bir howa şertleriniň agressiwligi dürli materiallaryň poslama gatnaşygynda dürli-dürlidir. Meselem: şol tropiki howasy bolan etraplarda dürli markaly polatlaryň poslama tizligi 25-den 655 km çenli ýylda üýtgeýär. Bu materiallaryň poslamasynyň täsirlilik desgalaryna baglylykda dürli howa ýagdaýlarynyň toplumy bilen kesgitlenýändigini bilen düşündirilýär.

Howa gorag çäreleriniň arasynda has giňden we olaryň ýaýranlary indikileridir: ýerli howa şertleriniň we olaryň täsiriliginiň hasaby bilen gurluşyk materiallarynyň we önümleriniň saýlawy; ýaramaz täsirlenmäni gowşatmaklyk üçin materialyň üstüniň örtgününiň saýlawy; howada saklanýan bug kondensirlenip bilmejek, konstruksiýalaryň ulanylmasy. Emma gorag çäreleriniň hiç biride, tutuş toplumlaýyn çäreler hem daş- töweregiň täsirinden doly gorap bilmez. Howa täsirlenmesi sebäpli az könelmäni üpjün etmeklik üçin diňe oňaly çözüň barada gürrüň etmeklik mümkin. Şeýle oňaly çözüň üçin gurluşygyň ähli tapgyrlarynda, şeýle-de ulanylyş prosesinde şol ýa-da beýleki bir desganyň metereologiki täsirlenmesiniň aýratynlyklaryny bilmeklik gerekdir.

Ýerüsti konstruksiýalar üçin inkär ediji täsirlenme-howagurşawly poslama, ýerasty üçin – toprak arkaly poslamasy we azaşýan toklar giňden ýaýrandyr. Poslamanyň güýçli depginliligi daş- töweregiň agressiwliginden baglydyr, ýagny onuň gurluşyk konstruksiýalarynyň we materiallara täsirlenme derejesine we görkezijilerine gurluşyk normalary we düzgünleri 2.03.11.84 “Gurluşyk konstruksiýalaryny poslamadan goramak. Poslamagyň kadalary” başda seredilýär.

Daş töweregiň inkär ediji täsirlilikini öwrenmekde tebigy şertlerde, haçanda şol ýa-da beýleki bir materiallaryň

üstündäki gözegçiligi bu materiallardan durýan önümler ulanyljak şertlerde geçirilendäki synag usullary has gowy usullar bolup durýarlar. Tebigy şertlerdäki synaglar diňe bir howadan goranmak maksady bilen dälde eýsem nähili howa şertlerinde derňelýän materiallary ulanyp bolýandygyny we haýsy şertlerde olaryň çalt bozulyp we tygşysyz bolýandygyny anyklamak üçin hem geçirýärler. Şeýle meseleleri dürli howa şertlerinde (meselem, gury yssy araçäkde we çygly yssy howaly araçäkde) nusgalary synag etmek ýoly bilen çözüýärler. Tebigy ýerlerdäki (açyk howada) islendik synaglar diňe, eger olar gözegçiligiň netijelerini statistiki işläp taýýarlamaga mümkinçilik berýän ýagdaýynda peýdalydyrlar. Synagyň netijeleri, howa gorawynyň oňaly çärelerini işläp düzmek üçin diňe materiallar synag edilende synag edilýän ýeriň golaýynda metereologiki gözegçilikler şol bir wagtda ýeterlikli ygtybarly geçirilse ulanylyp bilinerler. Bu gözegçilikleriň netijeleri bilen golaýdaky metereologiki menzillerde şol döwürde we bu menzilleriň gözegçiliginiň uzak hatary boýunça ulanyp bilinjek, howaly normatiwler bilen deňeşdirilmelidir. Şeýle deňeşdirilme metereologiki şertiň synaglaryň geçirilmegi döwründe nähili häsiýetligini we olaryň aýry ähmiýetiniň orta statikiden nähili tapawutlanýandygyny kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Tebigy şertlerde synag geçirmek usulynyň köp wagty (köp ýyly) talap edýänligi aýdyňdyr. Synag prosessini çaltlandyrmak üçin olary tejribe şertlerinde talap edilýän howa şertlerinde emeli döredýän, ýörite kameralary ulanmaklyk bilen geçirmeklik mümkin. Kameralarda şol bir şertlerde emeli howany döretmeklik mümkinçiligini üpjün etmeklik üçin, synag etmän bu usullarynyň ähli ýerlerinde standartlaşmasy gerek bolýar. Şonuň üçinem olara Türkmen döwlet standartlarynyň aýry bölümleri berilýär. Şonuň bilen birlikde emeli howa şertlerini döretmekde aýry metereologiki



elementleriň üýtgame dereje bilen çäklenýärler ýagny poslamany çaltlandyrmak üçin şert döredilýär. Meselem: howanyň 70% az otnositel çyglylygynda däl hasaplaşmak bilen, nusgalary 70...100% otnositel çyglylykda synag edýärler. Synaglaryň berlenleriniň statistiki işlenip taýýarlanylmagynyň netijesinde poslama tizliginiň aýry ýagdaýlardan we olaryň toplumlaýyn täsirlenmesinden baglylygyny ornaşdyrmak mümkin. Synagy kamerada howanyň otnositel çyglylygynyň we çyglylyk derejesiniň dürli utgaşmasynda birnäçe gije-gündiziň dowamynda, şeýle-de poslamanyň işjeň dikmelerini goşmaklyk bilen geçirýärler, emma tebigy şertleriň we howa täsirlenmesiniň ähli dürli görnüşliligini emeli doly geçirmeklik mümkin däl. Poslamadan howa goragynyň standartlary bolup durýan, howa normatiwleri, gurluşyk materiallaryna we önümlerine düýpli täsir edýän, howa ýagdaýlarynyň hasaby bilen düzülýär. Olara ilkinji nobatda, materiallaryň üstüniň çyglanmasy, onuň gyzmasy we gaýtadan sowamasy, daşky gurşawy hapalaýan elementler bilen we aýratynam atmosferadaky poslama-işjeň garyndalar bilen çaknyşmagy bagly bolan, ähli görkezijiler degişlidir. Howa görkezijeleriň diňe bir ortaça däl-de, eýsem esasy ýagdaýda çyglanmaň sowamaň, öte gyzmaň we olaryň dowamlylygynyň, şeýle-de önümleriň üstünde tempraturalaryň mümkin bolan gönümel pese düşmeleriniň adatdan daşary we has ahmal şertleri bilen täzelenip durmagy aýdyňdyr. Tozan hem gury yssy howaly etraplarda şemal bilen ýokary galyp, uýpuly aralyga geçýär. Bu garyndylar atmosferada öz nobatynda materiallaryň üstünde bulutlaryň, dumanlaryň we çygly örtügiň emele geliş prosesini çaltlandyryp, toplamanyň özenleri bolup gullyk edýärler. Buludyň her damjasy özüde mineral duzlarynyň bölejiklerini saklaýarlar, ýere ýagyş görnüşinde düşmek bilen, damjalar duzlary howadan tutup alyp mundanam has baýlaşýarlar. Toplamanyň we önümiň üstüniň termiki süýngijini

bahalandyrmak üçin gelyän gün şöhleleriniň mukdary, howanyň gyzgynlyk derejesiniň obsalýut we orta ahyrky howanyň gyzgynlyk derejeleriň berilen aralyklarynyň dowamlylygy, gyzgynlyk derejeleriň gije-gündizleýin gidişi baradaky maglumatlar gerekdir. Toprak arkaly poslama howasy hökümindäki häsiýetnamalaryna, çyglylygy, howa syzdyryjylygy, duzly düzümi, kislotalylygy, aşgarlylygy, elektrikgeçirijiligi degişli etmek mümkin, topragyň dökün täsirliگی hökmünde onuň çyglylygyndan, duzlanma derejesinden we beýleki ýagdaýlardan bagly bolan, onuň udel elektriki garşylygyny hasap edýärler. Suwarylmaýan meýdanlarda topragyň udel garşylygy metro şertler bilen kesgitlenilýär, suwarylýan meýdanlarda (martdan oktýabra çenli)-ol kiçi ähmiýete ýetýär. Aşakda topragyň elektrogarşylygynyň we agressiwliginiň arasyndaky özara aragatnaşygy häsiýetlendiriji, berlenler getirilendir: Udel garşylyk Ot.M

	< 5	5...10	10...20	20...100	100 >
Topragyň agressiwligi...	Aýratyn ýokary	Ýokary	Ýokarlan- dyrylan	Ortaça	Pes

Ýokary otly topraklar poslama gatnaşygynda howply däldir diýilip hasaplanylýar. Emma tejribe munuň mydama şeýle daldigini görkezdi. Meselem: topragyň udel garşylygynda P=500...1000 Ot.m poslama zaýalanmalarynyň sany n 28,6% 910 ýyl ulanyşda), Buhara-Ural gazgeçirjisinde P=50...100 Om.m bolmagynda n=50%, P=100...500 Ot.m bolmagynda n=16,3%

#### **14. Basyrgy we bejergi basyryşlary. Üçek we timarlama örtügi. Üçek örtüklerini gurnamak**

Üçek örtükleri has bir ýaramaz şertlerde bolýarlar: gyzgynlyk derejelriň gije-gündizleýin we möwsümleýin üýtgemesi, ygallaryň we gün şöhleleriniň, önümçilik ýagdaýlarynyň we şemalyň, turşama prosessleriniň örtügiň üstüne täsirini ýetirmesi we beýlekiler.

Biziň ýurdumuzda ýasalyşly gurulyş toplumly üçekler has giňden ýaýrandyr. Bu üçekleriň ähli görnüşleri yssy howa şertlerinde ygtybarsyz we uzaga gitmeýän bolup çykýarlar. Olaryň hakykat ýüzündäki bejergi aralygyndaky möhletleri normatiw 12...25 ýylyň ýerine 3...4 ýyldyr.

Toplumly gidroizolýasion üçeğiň uzaga gidijiligine dykyzlandyryjynyň gyzgynlyk derejede çyglylyk ýagdaýy we deňleýji gatlagyňky, materiallaryň fiziki we himiki häsiýetnamasy, şöhleli energiýanyň toplumly täsirlişligi oňa täsirini ýetirýär. Üçeğiň materialyny saýlamakda onuň ýylylyga durnuklulygyny we elastikiligini hasaba almaklyk gerekdir, sebäbi gündüzine tomus döwründe üçek düşegi  $80^{\circ}\text{C}$  çenli gyzýar, agşamyna bolsa  $20...25^{\circ}\text{C}$  çenli sowayar. Toplumly materialyň berkligine deňleýji gatlagyň we ýylylyk izolýasion materialyň gyzgynlyk derejeleriniň uly gije-gündizleýin üýtgemegi  $60^{\circ}\text{C}$  çenli we materiallaryň özleriniň çyglylygy bilen döreýän deformasiýalary ulydan täsirini ýetirýär.

Derňewçiler tarapyndan, deňleýji gatlak toplumly üçeğiň aşagynda gysyna doňmakdan we tomsuna öte guramakdan çekim goragynyň ýoklugy zerarly çatlama, reňkiniň dökülmegine sezewar bolýar diýilip ornaşdyrylýar. Bu ýagdaýlar köp ýagdaýlarda düşegiň gidroizolýasiýasynyň bitewiliginiň bozulmagyna onuň öz aralarynda we esas bilen

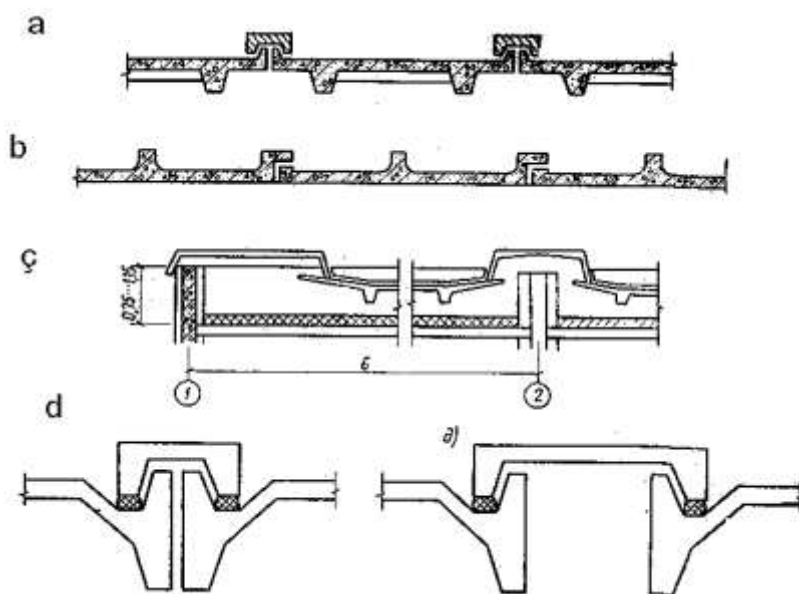
ilişmesiniň kiçelmegine, ýel tozanyň ýokary göterilmesiniň döremegine täsirini ýetirýärler.

Deňleýji gatlaklarda, üçegiň aşagynda esasy sement-çägeli çekilmede 6 metr tarap bilen kwadratly meýdançalara bölüji, 5mm çenli inli gyzgynlyk deejeli kiçelme tikinleriniň bolmazlygy hem üçekli düşegiň wagtyndan öň zaýalanmasyna täsirini ýetirýär, sebäbi şol wagtda düşegiň aşagynda esasyň gyzgynlyk deejeli çyglylyk deformasiýalaryndan goragy bolmaýar.

Keramzitden ýylylyk izolýasion gatlagyň ýerine ýetirilmeginde güzüne alynan, barlaglaryň çyglylygy 18...20%, baharda 20...25%, käbir ýagdaýlarda bolsa ondanam köp bolýar. Ýylyň dürli wagtynda çyglylyk ýagdaýy derňemeklik, dykzlaýyjy siňýän çygyň hatda yssy aýlarda-da bugaryp bilmeýänligini görkezýär. Dykzlaýyjynyň çyglylyk ýagdaýy üçekli düşegiň uzaga gidijiligine ýaramaz tasirini ýetirýär, sebäbi ýylyň ýyly döwründe has ýokary gyzgynlyk derejeleriň täsiriniň astynda bolýan çygyň bölegi täsiriniň astynda daşky üstünde ýeliň ýokary galmagy döreýän, deňleýji gatлага we üçekli düşege ýerli basyşy döretmek bilen giňelip başlaýar.

Şeýlelik bilen, ýylylyk izolýasiýasy üçin üçekli we siňdirilen materiýally örtük gyzgyn howada gurluşygyň talaplaryna ýeterliksiz jogap berýär. Toplumsyz üçekleriň we özünde göteriji, ýylylyk we gidroizolýasion funksiýalary utgaşdyrýan, örtükleriň toplumlaýyn plitalarynyň ulanylmasy has maksada laýykdyr. “Toplumsyz üçekler” termiki, esasy üçekli elementler gurnalandan soň dessine gorag funksiýasyny ýerine ýetirmäge başlaýan we olar boýunça toplumly gidroizolýasion düşekleri gurnamaklygy talap etmeýän, doly zawod taýýarlykly ýygnaýan demirbeton elementlerinden gurnalýan jaýlaryň industrial örtükleriň konstruksiýalarynda ulanylýar. Bu konstruksiýalaryň ulanylmagy üçekleriň hilini

we ulanyşdaky ygtybarlygyny ýokarlandyrmak bilen, olaryň zähmet sygymyny we bina etmek möhletlerini gönümel peseldýär. Olaryň artykmaçlyklary konstruksiýalaryň umumy massalaryny peseltmeklik bolup durýar, bu aýratynam seýsmiki etraplarda we üçekli işleriň möwsümliligini aradan aýyrmakda wajypdyr. Şeýle-de toplumsyzlara mastiki örtükleri hem degişli edýärler. Toplumsyz çekleriň konstruksiýasynyň köp dürli görnüşliligi bardyr.



### Toplumsyz üçegiň konstruktiv çözüdi

a—suw iteriji rombaly gýralarynda sallanýan we ýaryk örtükli;  
b—Г görnüşli örtükli;  
ç—dobor gulply plataly 2 T görnüşli plitalardan; g we d—dykyz we ara goýup örmekde konstruksiýanyň üçekli plitalarynyň sepleri.

Emma synaglaryň görkezişi ýaly, olaryň ulanylmasy diňe indiki talaplara jogap berýän ýagdaýda ygtybarlydyr:

Üçekli panelleriň ýapgydy 5 kiçi bolmaly däl, suw ýygnaýjy nowalaryň düýbindäki beton plitasy bolsa 3% kiçi bolmaly däl, bu suwyň üçekli üstlerden çalt gitmegine täsirini ýetirýär;

Üçekli elementleriň, ygallaryň ýa-da akýan suwyň täsirine sezewar bolýan üstleri, iş ýagdaýynda diňe gysyjy güýjenmäni başdan geçirmelidirler, muňa iki usul bilen ýetmeklik mümkin: çekilen meýdançada duran, plitanyň tekizliginde ýerleşýän, önünden güýjenme bilen, işçi armatura ýa-da üçekli panele onuň tekjesi gysylan meýdança düşer ýaly görnüşi bermek bilen;

Toplumsyz üçekleriň ýygnaýan elementleriniň suw syzdyryjylygy we uzaga gidijiligi, dykyz, suw syzdyрмаýan we sowuga durnukly betonyň, şeýle-de önümde betonyň uly dykyzlygyny we onuň ýüzleýin üstleriniň ýokary hilini üpjün ediji, tehnologiýanyň ulanylmagynyň hasabyna üpjün edilmelidir. Eger betonyň dykyzlygy ýeterliksiz bolsa, onda bu üstleriň zawod şertlerinde edilýän goşmaça boýag ýa-da ýaglama gidroizolýasion örtüginu ulanýarlar. Gataýan semediň esasynda ýasalýan, öz-özünden güýjenýän betonyň ulanylmasynda şeýle izolýasiýanyň zerurlygy aradan aýrylýar. Şonuň üçinem üçekli panelleri öndürmeklik üçin gataýan sementdäki betonlaryň gelejegi ulydyr. Üstesine-de şeýle betonlar agyr we ýeňil öýjükleri doldyryjylarda bolup bilerler; üçekli elementleriň bir-birleri bilen ähli sepleşmesi we olaryň jaýyň beýleki konstruksiýalaryna girmegi suwyň esasy akymynyň üstünden ýokary bolmalydyr, seplerdäki ähli kiçi aralyklar bolsa bir elementiň beýlekä ýörite elementler, öňlükleri bilen dolmagy arkaly ýapylan bolmalydyrlar. Seplerdäki kiçi aralyklaryň dykyzlandyrylmasy we germewlenmesi diňe ýyly üçekleriň toplumsyz örtüklerinde

zerurdyr, galan ýagdaýlarda dykyzlandyrmany diňe kömekçi serişde hökmünde ulanmaklyk mümkin.

Toplumsyz üçekleriň elementlerinde gataýan sementdäki, şol sanda ýeňil we ýeňilleşdirilen betonlar 30 we 40 MPa az bolmadyk degişlilikde gysylma berklik boýunça taslama markasyna eýe bolmalydyrlar, olaryň sowuga durnuklylygy, düzgün boýunça, 400 sikillerden pes dälendir we suw syzdyryjylygy B-16 uly. Gataýan semendiň esasyndaky şeýle betonlaryň öz-özünden güýjenmesiniň ornaşdyrylýan ululygy -0,15...0,60 Mpa, bu kiçelýän jaýryklaryň emele gelmeginiň önüni alýar we tutuşlygyna konstruksiýalaryň jaýryklyga durnuklylygyny ýokarlandyrýar.

Gataýn semendiň esasyndaky beton garyndylarynyň amatly ýatyrylmagyny gowylandyrmak üçin plastifirleýji goşundylaryň ulanylmagy maksada laýykdyr. Derňewler, C-3, CDB plastifikatorlarynyň 0,2...0,6% mukdarda, we dekstrinanyň 0,1...0,2 mukdarda semendiň massasynyň gury maddasynyň ulanylmagynyň garyndynyň plastkiligini göze görnükli ýokarlandyrýanlygyny we betonyň fiziki we mehaniki häsiýetnamalaryny ýaramazlaşdyрмаýanlygyny görkezýär. Görkezilen goşyndylar şol bir wagtyň özünde gatamany haýalladyjylar bolup durýarlar we garyndy bilen 2 sagat töweregi işlemäge mümkinçilik berýärler.

Toplumly ýygnaýan üçeğiň ýerine gataýan keramzitobetonyň esasyndaky panellerden toplumly üçeğiň ulanylmagy üçeğiň bahasyny 5...6 man/m<sup>2</sup>, önümi ýasamaklygynyň hasaby bilen zähmet çykdaýjylaryny-35%, üçeği bina etmegiň dowamlylygyny-50%, ýylylyk ulanylyş çykdaýjylaryny-35...38% peseltmäge mümkinçilik berýär.

Gury we yssy-çygly howa şertlerinde örtügiň toplumsyz plitalarynyň uzaga gidijiligi boýunça has gowy netijeleri, olaryň ýasalmasy üçin galyndy aşgarly sementleriň ulanylmagy berip biler.

Seýsmiki işjeň etraplarda senagat jaýlarynyň örtügi üçin penoplastdan polat gatlakly ýeňil konstruksiýalary ulanmaklyk maksada laýykdyr, sebäbi  $20...40\text{kg/m}^3$  göwrümlü massaly PSB-S (TDS 15588-70) polistrol plitalary ýa-da rezolly fenformaldegidli smolalar (TDS 20916-75)  $50...100\text{ kg/m}^3$  massaly; bu plitalar boýunça çekimi deňlemezden suw izolýasion düşegi ulanýarlar. Şunuň bilen bir hatarda örtügiň ýylylyk izolýasiýasy üçin aýna plastly we ýokary gatylykly minerallaşan plitalar ulanylyp biliner.

Ýeňil dykyzlandyryjy üçekleriň hakyky derňewleriniň görkezilişi ýaly, olaryň ulanylmasy üçekli örtügiň ýokary gyzygynlyk derejesiniň täsirinden täsirli goragy üpjün edýär. Synag döwründe howanyň uly gyzygynlyk derejesi  $36^{\circ}\text{C}$  ýetdi; şol wagtda suw izolýasion düşegiň üstünde  $69...71^{\circ}\text{C}$  gyzygynlyk dereje, üçekli düşegiň aşagyndaky bolsa  $-66...69^{\circ}$  gyzygynlyk dereje bellige alyndy. Suw izolýasion düşegiň aşagyndaky gyzygynlyk derejäniň ululygy düşekdäki gyzygynlyk derejäniň ululygyndan  $1,0...1,5$  S galýar. Ýylylyk izolýasiosynyň gatlagy gyzygynlyk derejäni  $32...35^{\circ}\text{C}$  peseltdi we plitalaryň aşaky üstünde gyzygynlyk dereje  $30...32^{\circ}\text{C}$  deň boldy.

Örtmekligiň amatly ýylylyk düzgünne, inçe beton plitalaryndan ýa-da bitum mastikasyna dykyzlandyrylan açyk çaagyldan gorag gatlagyny gurnamaklyk bilen ýetilýär, bu gyzygynlyk dereje üçegiň aşagynda  $12...18^{\circ}\text{C}$  peselmesini üpjün edýär. Az gatly gurluşykda üçekde ot ekilen gumlaryň gatlagyndan dökmekligi seýrek bolmadyk ýagdaýda gurnaýarlar. Şeýle usul gyzygynlyk derejäniň peselme täsirilenmesi boýunça ýylylyk gorag gatlagynyň ulanylmagyna taýlydyr.

Özleriniň uzaga gitmeýänligine we degerlikli ýokary bahasyna ( $1\text{m}^2$  üç gatlakly toplumly üçek takmyndan üçekli örtügiň  $1\text{m}^2$  göteriji elementiniň bahasy ýaly durýar)



garamazdan, bitumly materiallardan toplumly üçekler has giňden ýaýrandyrlar. Bu ýagdaýy döplerini berilenleri toplumly we bitumly materiallary öndürmeklik boýunça kuwwatlyklaryň bolmagy bilen düşündirmek mümkin.

Toplumly üçekleri gurnamakda has bir zähmet sygymly amala aşyrylýan ýelimleýji bitum mastikleriniň taýarlanylmasy we çalynmasydyr. Işçi konsistensiyaly 160...180°C gyzgynlyk derejä çenli gyzdyrmaklyk bilen üpjün edilýän materialyň girizilmek prosesini mehanizirmek kyndyr. Hut bu prosesini mehanizasiýasynyň köp şowsuzlyklary bilen baglylykda aýratynlygy berk birsydyrgyn bitumlaryň düzümine eredijileriň girizilmeginde jemlenýän sowuk bitumly mastikalar peýda boldylar. Şeýle usul, düzüminde doldyryjylaryň bolmagynyň, eredijiniň tutluşmasyynyň we güýçli depginli bugarmanyň hasabyna gatlagyň ýylylyk durnuklylygynyň indiki täzelenmesi bilen, gyzdyрмаň has pes gyzgynlyk derejelerinde ýelimleýji bitumly erginleriň işçi konsistensiyasyny almaklygy üpjün edýär. Sowuk bitumly erginleriň ulanylmasy olaryň mehanizirlenip girizilmesi meselesini çözmekligi uýjply ýönekeýleşdirdi. Sowuk erginleri has inçe gatlaklar bilen çalmak mümkinçiliginiň hasabyna bitumyň çykdaýjysy peselýär. Emma sowuk bitumly erginleriň şeýle täsirliligi, eger eredijileriň bitumlara goşulmasy olaryň hilini ýaramazlaşdyrsa, bitumyň çykdaýjysynyň bolsa düzümdä esasy gidroizolýasion material hökmünde üçekli örtükleriň suwdan goranma funksiýalaryny we uzaga gidijiligini peseltse has kyn mesele bolýar.

Sowuk ýelimleýji bitumly erginiň ulanyş tejribesi, bu ýagdaýda toplumly üçekli düşegiň has ymykly ýelimlenmesiniň zerurdygyny görkezdi. Eger ýelimlenen toplumyň ýokary hilli dykzlandyrylmasy üpjün edilmese, onda birnäçe günün dowamynda toplumly düşegiň aşagynda howa köpürjikleriniň we haltajyklaryň emele gelmegi

ahmaldyr. Bu ýelimleýji erginiň uçýan fraksiýalarynyň bugarmasynyň tizliginiň toplumly materialyň örtükli gatlaklarynyň galyňlygynda olaryň tutluşmasynyň tizliginiň ululygy bilen düşündirilýär. Sowuk bitumly erginleriň ýaýramagy olaryň gowy häsiýetleriniň kemçilikleriniň üstünde agdyk gelmegi bilen mümkin bolýar. Bitumly üçekleriň gullyk möhletleri açyk howada gurnalyşyň hilinden baglylykda has giň çäklerde 1 ýyldan 7 ýyla çenli durýar. Şuňa baglylykda gidrogoragyň iş ukyplylygynyň erginiň hiliniň ýaramazlaşmagynyň hasabyna peselmesi, onuň gurnalyşyna zähmet çykdaýjylarynyň peselmesinden täsirliligi ujypsly bolan wagtynda göze görünmän galýar.

Armirlenen aýna materialy bilen eredijilerde sowuk bitumly erginlerden erginli üçekleri gurnamakda üçekli örtükleriň iş ukyplylygynyň peselmesi has güýçli depginde döreýär. Şeýle üçekli örtügiň stabilizasiýasyndan soň, ýagny eredijiniň bugarmagyndan soň, gidrogorag materialynda mikrokopilýarlar we mikroöýjükler galýarlar ýa-da eredijiniň bugaryş üstüne hereket edýärler. Wagtyň geçmegi bilen bu mikrokopilýarlar çyga olaryň ölçeglerini ulaltmaklyk we akymlara, soňra bolsa üçekli düşegiň hatardan doly çykmagyna getirmek bilen girýär. Şeýle wakany “toplumly düşegiň plastiki däl ýelimlemesinde”, haçanda erediji ýelimlenýän toplumly materiala girizilende görmek bolýar.

Toplumly üçekli materiallaryň has täsirli görnüşlerine konstrutiw çözügütleri we toplumly üçekleriň täsirliligini gowylandyrmaga, şeýle-de olaryň zähmet sygymlaryny düýpli peseltmäge mümkinçilik beriji, deşilen we galaýylanan gurluşyk gara kagyzy degişlidir.

Öndüriligi ýokarlandyrmak, üçekli örtükleriň hilini gowylandyrmak we uzaga gidijiligini ýokarlandyrmak nukdaýnazary bilen ujypsly täsirlenmä bitumlaryň suw pytramasy–reňk görnüşinde ulanylmagynda ýetilýär. Şeýle

materallary işçi konsistensiyasy gyzdymazdan, suwy ýöne goşmaklyk bilen üpjün edilýär. Şol wagtda suw onda ýaýrama bitumyň hiline täsirini ýetirmeýär we onuň bugarmagyndan (guramagyndan) soň bitumly bölekler öz aralarynda ýelimlenmek bilen, gidrogorag örtügiň täze, has hili gowy ýaramaly gurluşyny emele getirýärler. Emulsion materiallar özläriniň alynan başdaky bitumlaryndan ujypsyz uzaga gidijidirler. Eger arassa bitum inçe gatlakda üçekde eýýäm 1,0...1,5 g dowamynda zaýalansa, gurluşyk gara kagyzyň bir gatlagynyň düzümindäki şol bir bitum 2,5...3,0 g-dan zaýalanýar, bitumly emulýasion erginiň gatlagy meňzeş şertlerde 10 we ondan köp ýyllaryň dowamynda gurluşyň düýpli alamatlary bolmazdan bolup biler, sebäbi guran emulýasion erginiň gatlagynyň gurluşy özüde dykyz gaplanan massasyny we öz aralarynda belli bir ýere jemlenip ýelimlenen bitumyň hersi emulýasion erginiň düzümine önünden girizilen. Onuň üstünde adsorbirlenen mineral poroşogyň uzaga gidiji gabygy bilen gurşalan 5...10mm ölçegli şar görnüşli böleklerini saklaýar. Şeýle proşogyň mukdary suw syzdyryjylyk şertinden baglylykda bitumyň 70% çenli massasyny düzüp biler.

Şeýlelik bilen, toplumly üçekleriň uzagagidijiligi we täsirliiligi yssy howa şertlerinde esasyda suw izolýasion düşegiň erkin ýerleşmeginiň we olaryň aşagynda şemallanýan gatlaklaryň bolmagynyň hasabyna üçekli örtükleriň konstruktiv çözgütleriniň gowylandyrylmagy; mineral we çagylyly dököni, plitkaly we reňkli gorag gatlaklaryny hökmany ýerine ýetirmegiň, organiki däl esasyda üçekli materallaryň assortinentini has uzagagidiji modifisirlenen bitumly we bitum polimerli kompazisiýalar. Şeýlelik-de ulaldylan galyňlykly örtükli massa bilen doldurmagyň hasabyna bitumly üçekli örtükleriň uzaga gidijiligini ýokarlandyrmak; täze toplumly materýallary ulanmaklyk bilen ýokarlandyrylyp biliner .

Deşilen gurluşyk gara kagyzyny ulanmaklyk bilen “dem alyjy” toplumly üçekleri gurnamagyň öňki döwür tejribesi has ähmiýetli. Gurluşyk gara kagyzynyň deşilmesi üçin gurluşyk gara kagyzynyň 20 mm diametrli 100x100 mm ädimli deşigiň alynmagyny üpjün ediji, enjamy ulanýarlar; enjamyň öndürjiligi oňa iş gününüň dowamynda iki işçi tarapyndan hyzmat etmede 1100...1200 m<sup>2</sup>.

Deşilen gurluşyk gara kagyzynyň gurylygyna esasyň üsti boýunça ýaýýarlar. Gurnalmadyk suw akymynda bendi karnizden konka çenli ýaýýarlar, üstesinede deşilen gurluşyk gara kagyzynyň gabygyny (100 mm az bolmadyk meýdançaly) gatly üçekli polatdan surata ýelmeýärler. Ýanaşyk deşilen bir taýy gatlakda suwyň akymy boýunça 100 mm ýapýarlar. Ýatyrylmadan soň bir taýlaryň üstlerini bitumly ergini bilen ýaglaýarlar we oňa adaty (deşilmedik) gurluşyk gara kagyzyny ýelimleýärler. Üçegiň indiki gatlaklaryny adaty usul bilen gurnaýarlar.

## 15. Pollaryň we bejergi basyryşlaryň gurluşy

Pollar göni bellenişliden başga senagat jaýlarynda agyr bolmadyk tehnologiiki enjamlar üçin fundamentler bolup köplenç gulluk edýärler, mydamalyk we wagtlaýyn ammar meýdançalary höküminde ulanylýar, olar boýunça dürli transport serişdeler hereket edýärler. Şonuň üçinem pollaryň konstruksiýalary we olaryň esaslary degişli berklige, göterijilik ukybyna we berkligi hem-de ulanylyş şertleri boýunça pollaryň ýol berilmeýän deňölçegsiz çökmesini aradan aýyryjy, ygtybarlyga eýe bolmalydyrlar.

Düzgün boýunça pollary bir gatly senagat jaýlarynda gazymlara yzyna dökmecli dykyzlandyrylan dökülýän gumlarda we diňe içki kommunikasiýalaryň bolmazlygynda gurnaýarlar, bu ammar jaýlary adaty düzülişli gumlara mahsusdyr.

Häzirki wagtda esasanda pollaryň tutuş betonly we polimer sementli örtüklerini ýa-da zähmetiň uly harajatlaryny talap ediji, ownuk täk materiallardan örtükleri ulanýarlar. Senagat jaýlaryny desgalaşdyrmada zähmetiň 20% töweregi harajatlary pollaryň gurnalmasyna düşýär. Şol wagtda gurluşyk şertlerinde ýerine ýetirilen pollar, täsirli döwrebap gurluşyk materallarynyň ulanylmagyna garamazdan, durnukly fiziki–mekaniki we ulanylyş häsiýetnamalaryna eýe dälidirler.

Bir gatly senagat jaýlarynyň pollarynyň konstruksiýasy adatça örtügi, düzgün boýunça, guýma betondan gurnalýan, betonly göteriji gatlagy we çagylyň gatlagyny goşýar. Tebigy düzülişli gumlaryň bölekleyin ýumşamasynyň netijesinde üstiň mehaniki işlenilip düzülmesinde we meýilnamsynda pollaryň aşagynda adatça çagylyň guma ýeterlikli gysylmasy bolup geçýär, bu gumuň ýokarky gatlagynyň berkligini we göterijilik ukybynyň düýpli ýokarlanmasyna täsirini ýetirýär. Yzyna dökülýän gowy dykyzlandyrylan gumalryň üstünde çagyl

gatlagynyň tekiz katoklar bilen tekizlanmesinde şeýle guma gysylma bolup geçmeýär, ýagny, manysy boýunça suwuň ýada beýleki tehnologiýa suwuklygyň uly meýdanlara gözegçiliksiz ýaýramaklyk arkaly ýerine ýetirmeklik maksada laýykdyr. Bu tehnologiýanyň manysy plastiki beton garyndysynyň gowy dykzylanlygynda we titreme tagtalygy bilen deňlenýänliginde jemlenýär, soňra bolsa betonyň gatlagyndan baglanşyksyz suwuň artykmaýy aýrylýar, şonuň netijesinde beton gaty we ýeterlikli berk bolýar, şondan soň dessine onuň gutarnykly timarlanmasyna geçýärler.

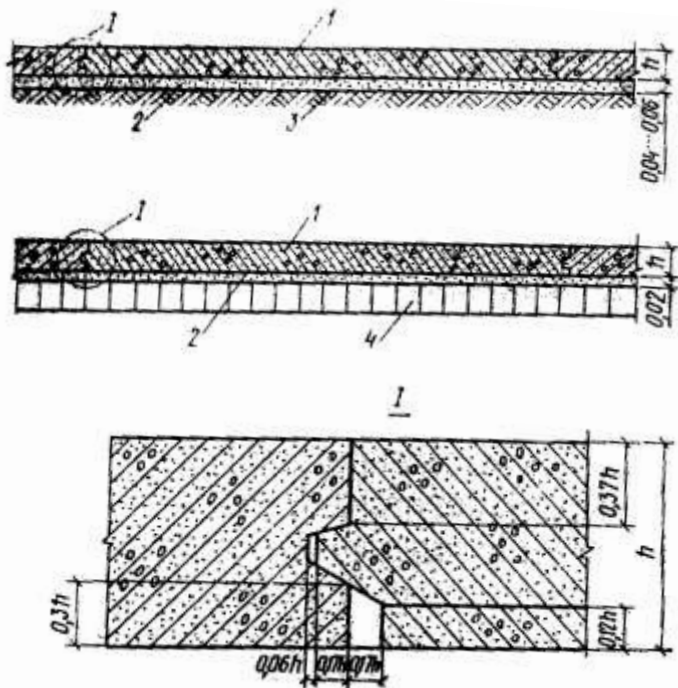
Betonlaşdyrma prosesi yzygiderli gaýtalanýan we özara baglanşykly operasiýalardan durýar: Esasy taýýarlamak, beton garyndysyny kabul etmek we ýerleşdirmek, beton garyndysynyň dykzlandyrylmasy we üstüň deňlenmesi, boşlukly işläp taýýarlama, poluň gutarnykly timarlanmasy.

Betonyň boşlukly işlenilip taýýarlanylmagynyň dowamlygy 30...35 minut (poluň 100mm galyňlygynda). Bu işiň gidişini sorujy matalyň we boşluk enjamyň kömeginde ýerine ýetirýärler. Birinji özüde 4x5 metr ölçegli maýyşgak üç gatlakly düşegi saklaýar, pollaryň industrial konstruksiýalaryny ulanmaklygyna geçmeklik bolup durýar. Soňky ýyllarda biziň ýurdumyzda we daşary ýurtlarda doly zawod taýýarlykly iri ölçegli kompleksli plitalardan pollary has köp ulanýarlar. Bu plitalar özüde poluň taýýar meýdançasyny saklaýar we poluň düşeýji gatlagynyň funksiýasyny ýerine ýetiriji, aşaky gatladan we örtükden durýar. Plitalaryň zawod tarapyndan ýasalmary çäklil suwsementli gatnaşykly uýyplý has gaty beton garyndylaryny ulanmaklyga mümkinçilik berýär. Bu olaryň ýokary berklik häsiýetnamalaryny üpjün edýär. Mundan başga-da iri ölçegli plitalardan pollaryň industrial konstruksiýalaryny gurnamak pollaryň döp bolan görnüşlerini ulanmaklyk bilen deňleşdirilende indiki artykmaçlyklara eýedir: mehanizasiýa serişdeleri giňden ulanylýar; sazlamak we umumy zähmet

harajatlary kemelýär; gurluşygyň dowamlylygy ujyply gysylýar; pollaryň ulanylyşyna göniden göni plitalaryň ýerleşdirilmeginden soň başlanyp biliner; işler daşky howanyň islendik gyzgynlyk derejesinde goşmaça harajatlar bolmazdan alynyp barylýar; alynmasy plitalaryň zawod serişdelerinde elýeterli bolan, ýokary berklikli betonlaryň ulanylmagynyň netijesinde, poluň galyňlygy onuň göterijilik ukybyna saklanmagynda 20...40% peselýär, şoňa degişlilikde poluň massasy, materiallaryň çykdaýjylary we ş.m. azalýar; beýleki timarlaýyş işlerini ýerine ýetirmeklik üçin ýokary kwalifikasiýaly işgärler boşadylýar; poluň uzakagidijiligi, ýokary berkligi, plitalaryň deňligi we ş.m. kepil geçilýär; zähmet şerti gowylanýar.

Emma pollaryň ýygnaýan konstruksiýalary düýpli kemçiliklere eýedir. Köp halatlarda uly ulanylyş ýüklenmeleri tarapyndan döreýän, esasan-da çökme hadysalarynyň netijesinde peýda bolýan, ýanaşyk plitalaryň arasyndaky pese düşmeleriniň emele gelmeginiň mümkinçiligidir.

Hakykat ýüzünde ýerine ýetirilen we ýollary, aerodromlary gurmakda ulanylýan birleşdirme usulynyň köp sanly derňewleriniň şeýle-de ýygnaýan pollary gurnamak tejribesiniň esasynda, plitalaryň öz aralarynda bolmagynda birleşdirilmesi has maksada laýykdyr diýilip ykrar edilýär. Şeýle sepleme iş şertinden ugur alyp, derňewler taýdan işlenilip düzülen konstruksiýanyň we onuň ölçegleriniň hödürlenlen gatnaşygynyň plitanyň islendik ýerinde takmynlaşdyrylan ýüklenmeleriniň täsirinde birleşdirilmäniň deň berkligini üpjün edýändigini ornaşdyrylýar.



### Dürli görnüşli örtükli iri ölçegli kompleksli plitalardan pollar

- a–gumdaky pollar;
- b–böwetdäki pollar;
- 1–iri ölçegli toplumly plita;
- 2–çägeden gatlak;
- 3–esasyň gummy;
- 4–böwet (demirbeton plitalaryndan başga)



Şeýle-de derňewler 3x3 metr ölçegli plitalaryň ulanylmagynyň maksada laýykdygyny görkezdiler. Şeýle ölçeglerdäki plitalar tygşytlydyr we awtoulagyň ähli görnüşleri tarapyndan ýeňil daşalýar, olardan ýerine ýetirilen ýygnalýan pollar bolsa tikinleriň az sanyna eýedir.

Senagat gurluşygynda ownuk, tak önümlerden–polat möhürlenlen deşilen plitalardan we keramiki plitalardan pollaryň beton, sement betonly we lateks sement betonly tutuş örtüklerini has uly göwrümde ulanýarlar. Bu örtükler bilen pollaryň toplumlaýyn plitalaryny ýasaýarlar.

Gumda plitanyň aşagyny ýerleşdirmekde gumly suwlaryň howply damjalaýyn galmagy meýdançasynnda poluň derejesini ýokarlandyrmak boýunça ýa-da gumly suwlaryň gözýetimini peseltmek boýunça çäreler göz önünde tutulýar. Gumly suwlaryň howply damjalaýyn ýokary galmagynyň beýikligini takmyndan kabul edýärler: iri çäge üçin – 0,3 metr, orta iri we ownuk çäge üçin – 0,5 metr, tozanly çäge üçin – 1,5 metr, tozanly toýun, çägesow toprak, toýun üçin – 2 metr.

Iri ölçegli toplumlaýyn plitalary ýerleşdirmezden ön taýarlanan ýa-da çagylyly esasa 40...60mm galyňlykly 5mm çenli irilikli çägäniň gatlagyny dökýärler. Metal konstruksiýasyndan örtüğe plitanyň ýerleşdirilmeginde çägäniň gatlagyny 20mm çenli azaldýarlar. Gatlaklaşma üçin çägäni ölçeg agaçlar bilen çäklendirilen, meýdanlar bilen ýerleşdirýärler we bu ölçeg agajy boýunça süýşýän düzgün bilen çägäniň dykyzlanmasyna ýol bermän deňleýärler. Çägeli gatlagyň üstüniň deňligini iki metrli ölçeg agajy bilen ähli ugurlarda barlaýarlar – ölçeg agaçlary we çägäniň üstüniň arasyndaky boş ýer 2mm geçmeli däl. Çägeli gatlagy 3 plitadan köp bolmadyk ýagdaýda şol bir wagtda ýerleşdirmeklik maksada laýykdyr, şol wagtda deňlenýän çägäniň meýdaçannynyň uzynlygy 4 metrden kiçi bolmaly däl.

ini bolsa—ýerleşdirilýän plitalaryň ininden 20...30sm geçmeli dälidir.

Pollaryň iri ölçegli ýygyny plitalaryň ýerleşdirilmesini gurluşyk ýa-da mostly awtokranlar arkaly taslamada görkezilen meýilnamadaky açylyp ýygnaýan çyzgy boýunça diwardan başlap geçirýärler.

Pollaryň aşagynda çekip berkitmäni gurnamakda soňky ýyllarda, esasanam geljekde girizilmegi bilen häsiýetlenýän, öz-özünden kese ýagdaýy eýeleýän we gatandan soň çekimiň berk kese we tekiz üstüni emele getirýän, gipsli berkidijiň esasyndaky öz-özünden deňlenýän düzümleri ulanylýar. Öz-özünden deňlemäniň täsirlenmesine 20sm kiçi bolmadyk gipsli plastikliginde ýetilýär.

## 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» gazeti, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.
10. Андерсон Б. Солнечная энергия (основы проектирования): Перевод с английского – М., Стройиздат, 1982г.

11. Бабаев М.Г. Асфальтовые материалы в условиях жаркого климата – Л., Стройиздат, 1984г.
12. Липпсмайер Г. Строительств в условиях жаркого климата. Перевод с немецкого – М., Стройиздат, 1983г.
13. Римма А.Н. Градостроительство в условиях жаркого климата – М., Стройиздат, 1979г.
14. Технология бетонных работ в условиях сухого жаркого климата. НИИЖБ Госстроя СССР, 1979г.

## M A Z M U N Y

<b>Sözbaşy.....</b>	<b>7</b>
<b>Giriş.....</b>	<b>9</b>
<b>1.Gyzgyn howa we gurluşyk.....</b>	<b>11</b>
Teýgumlaryň dykzlygyny dinamiki üçin gurluş.....	14
<b>2.Ýer binalaryny dikeltmek.....</b>	<b>16</b>
<b>3.Ýollaryň we turbadesgalaryň gurluşygy.....</b>	<b>20</b>
Süýşme çägelereň ýer gurluşynyň esasy görnüşleri.....	20
<b>4.Asfaltbeton ýol basyrgysynyň gurluş aýratynlyklary.....</b>	<b>24</b>
Çagylyň ýa-da çägäniň saklanmagyndan baglylykda asfaltbetonyň görnüşleri.....	25
Polat we plastmassaly turbageçirijileri geçirmek.....	30
<b>5.Esaslaryň we binýatlaryň gurluşy.....</b>	<b>36</b>
Binýadyň maksada laýyk görnüşini saýlamak.....	36
Binýat gurluşygynda progressiw tehnologiýasy.....	39
<b>6.Daş konstruksiýalaryny galdyrmak.....</b>	<b>51</b>
<b>7.Guýulma beton we demirbeton konstruksiýalaryny galdyrmak.....</b>	<b>57</b>
Betonda emele gelen boşluklary doldurmaklyk.....	58
<b>8.Galyplary saýlamaklygyň aýratynlyklary we beton garyndysynyň düzüjilerine bolýan talaplar.....</b>	<b>60</b>
Beton garyndylaryny düzüjilere talaplar.....	63
<b>9.Beton garyndylaryny taýýarlamak we ýerleşdirmek. Olaryň düzümini saýlamaklygyň aýratynlyklary.....</b>	<b>68</b>
Beton garyndylarynyň daşalmasy we ýerleşdirilmesi.....	76
<b>10.Konstruktiv elementleri we dürli binalary betonirlemegiň aýratynlyklary.....</b>	<b>80</b>
<b>11.Gurluşyk konstruksiýalarynyň elementlerini gurnamak.....</b>	<b>88</b>

<b>12.Ýygnama demirbeton konstruksiýalaryny ulanmak we gurnamak.....</b>	<b>89</b>
Ýeňil konstruksiýalary ulanmaklygyň we onuň gurnamasynyň aýratynlyklary.....	100
<b>13.Gurluşyk konstruksiýalarynyň we trubadesgalaryň elementlerini ulanmaklyk.....</b>	<b>106</b>
<b>14.Basyrgy we bejergi basyryşlary. Üçek we timarlama örtügi. Üçek örtüklerini gurnamak.....</b>	<b>111</b>
<b>15. Pollaryň we bejergi basyryşlaryň gurluşy.....</b>	<b>121</b>
<b>Edebiýatlar.....</b>	<b>127</b>