

A.S.Kaziýew, G.Ö.Meredow, Ý.D. Myradow

GURLUŞYK PROSESLERINIŇ TEHNOLOGIÝASY

Ikinji neşir

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

*Türkmenistanyň Bilim ministrligi
tarapyndan hödürlenildi*

Türkmen döwlet neşirýat gullugy
Aşgabat – 2012

UOK 624.0:378

K 32

Kaziýew A.S. we başg.

K32 Gurluşyk prosesleriniň tehnologiýasy. Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2012.

Okuw kitabynda in ýokary şertli, örän ýokary hili bolan gurluşyk materiallarynyň we detallarynyň, konstruksiýalarynyň, häzirki döwrüň tehniki enjamlarynyň esasynda ýerine ýetirilýän önümçilik prosesleriniň esasy teoriýalarynyň aňlatmalary berildi.

Okuw kitaby «Senagat we raýat jaý gurluşyk» hünäri boýunça okaýan talyplara, inžener tehniki işgärlere hödürlenilýär.

Dosent A.S. Kaziýewiň redaksiýasy bilen

TDKP № 179, 2012

KBK 38.6 ýa 73

© Kaziýew A.S. we başg., 2012.



**TÜRKMENISTANYŇ PREZIDENTI
GURBANGULY BERDIMUHAMEDOW**



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET TUGRASY



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET BAÝDAGY

TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET SENASY

Janym gurban saňa, erkana ýurdum,
Mert pederleň ruhy bardyr köňülde.
Bitarap, garaşsyz topragyň nurdur,
Baýdagyň belentdir dünýäň önünde.

Gaýtalama:

Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

Gardaşdyr tireler, amandyr iller,
Owal-ahyr birdir biziň ganymyz.
Harasatlar almaz, syndyrmaz siller,
Nesiller döş gerip gorar şanymyz.

Gaýtalama:

Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

SÖZBAŞY

Her bir döwletin gurluşygynyň ösmekliginde esasy orny tehniki progres eýeleýär.

Tehniki progres (özgeriş) – bu ylmyň, tehnikanyň we göreldele tejribäniň beren oňat görkezmeleriniň esasynda zähmetiň gurallaryny we enjamlaryny, önümçiligiň tehnologiýasyny we guramaçylygyny kämilleşdiriji köp pudakly progres bolup durýar. Tehniki progresiň baş borjy jemgyýetiň zähmetini tygşytlamakdan durýar.

Gurluşygyň ylmy-tehniki progresiniň esasy, ony industrializasiýalaşdyrmak prosesi bolup durýar, ol hem çylşyrymly sistema bolmak bilen amatly taslamalaşdyrmagy, gurluşyk meýdançasynnda mehanizmleşdirilen we awtomatizirleşdirilen gurluşyk-gurnama işlerini öndürmekligi öz içine alýar.

Käbir ýurtlarda, ylaýta-da, Russiýa Federasiýasynda häzirki döwrüň gurluşygynda ýaşaaýs, senagat jaýlaryň we desgalaryň bütewi konstruksiýalaryny gurnamakda hem-de gabaklary, gümmezleri, arkalary, wantlary (sim tanaplary) ulanyp jaýlary giň möçberde konstruksiýalaşdyryp galdyrmakda baý tejribe toplanyldy; bütewi gurluşyk konstruksiýalarynyň tehnologiiki häsiýetleri amatlandyryldy, onat hili gurnama mehanizmler, kranlar we tehnologiiki enjamlar, esasy we kömekçi iş operasiýalaryny mehanizmleştirmekde ulanylýan gurallar döredildi, gurnama işleriň guramaçylygynyň täze metodlary we görnüşleri işläp taýýarlanylady we ulanylyşa girizildi. Gurluşygyň tehnologiýasynyň we guramaçylygynyň ähli ugruna degişli uly möçberde ýörite we okuw kitaplary Russiýa Federasiýasynda we daşary ýurtlarda çap edildi we çap edilýär. Ýöne tehniki progresiň şunuň ýaly giň gurluşyk önümçiliginde güýçli derejede ösmegi sebäpli, ol okuw kitaby köneliýär. «Senagat we raýat jaý gurluşygy» hünäri boýunça giň ugurly gurluşyk inženerini taýýarlamakda «Gurluşyk

prosesleriniň tehnologiýasy» diýen kurs toplumlaýyn bilimleriniň aýrylmaz bölegi bolup durýar.

Kursda öwrenilýän materiallar jaýlary we desgalary galdyrmakda gurluşygyň önümçiliginiň tehnologiýasynyň esasyňy we dürli işleriň ýerine ýetirilişiniň metodlaryny öz içine alýar.

Her bir döwletiň çäksiz uly düýpli gurluşygy we material tehniki bazasyny döretmeklik gurluşyk industriýasynyň, senagat gurluşyk materiallarynyň çalt ösmegini we tehniki tarapdan kämilleşdirilmegini, gurluşyk wagtlarynyň azalmagyny, bahalarynyň aşaklanmagyny, yzygiderli industrializasiýasynyň netijesinde hil ugrunyň oňatlaşmagyny, gaýtalanylýan taslamalaryň esasynda senagat kärhanalaryň uly ölçegli unifikirleşdirilen konstruksialary we elementleri öndürmeklerini we olardan doly bütewi jaýlaryň we desgalaryň salynmagyny talap edýär.

Şonuň üçin hem gurluşyk önümçiliginde işleýän işgärleriň, hünärmenleriň hem-de ýokary okuw mekdeplerini gutarýan hünärmenleriň bilim derejesiniň ösmegine uly ähmiýet berilýär. Gurluşyk hünäri kursuny alyp barmaklyk logiki tarapdan özara baglanyşykly bolup, düýpli umumy bilim we ýörite inžener sapaklaryny yzygiderli öwrenmek bilen baglydyr. Öz düzümine «gurluşyk prosesleriniň tehnologiýasyny» alýan sapak «Gurluşyk önümçiliginiň» birnäçe özara baglanyşykly okuw kurslarynda öwrenilýär. Birinji «Gurluşyk prosesleriniň tehnologiýasy», onda gurluşyk gurmak işleriniň nähili metodlar we usullar bilen ýerine ýetirilişi hem-de gurluşyk önümlerini almak üçin mehanizmleşdirilen önümçilik prosesleriniň guramaçylygyna seredilýär. Ondan soň «Gurluşyk maşynlar» diýen sapak geçilip, onda häzirki döwrüň gurluşyk maşynlarynyň, mehanizmleriň we mehanizmleşdirilen instrumentleriň konstruksialary we onuň esasynda olaryň ulanylyşyna seredilýär.

Talyplar «Gurluşyk prosesleriniň tehnologiýasy» sapagyndan soň, «Jaýlary we desgalary gurnamaklygyň tehnologiýasy» diýen kursy öwrenýärler. «Gurluşyk prosesleriniň tehnologiýasy» diýen kursuň bölümlerini içgin öwrenmek üçin ilki «Gurluşyk materiallary» diýen kurs öwrenilýär, sebäbi dürli materiallaryň häsiýetleri barada maglumatlary bilmän «Gurluşyk prosesleriniň tehnologiýasy» diýen kursy

öwrenip bolmaýar. Bu okuw sapaklaryndan soň talyplar «Jaýlary we desgalary galdyrmagyň tehnologiýasy» diýen kursy öwrenýärler. Bu kursda talyplar aýratyn hem toplum jaýlaryň we desgalaryň gurluşy baradaky düşüňjani sorag-jogaplaryň üsti bilen öwrenýärler. Mundan soň «Gurluşygyň tygşytylygy» diýen kurs öwrenilýär, munda bolsa gurluşyk kärhanalarynyň esasy kanunlaryna, şertlerine we ösüş ýollaryna seredilýär.

Okuw prosesiniň üznüksiz tarapy, ol hem talyplaryň önümçilik tejribesiniň barlygydyr. Önümçilik tejribesi talyplary häzirki döwrüň gurluşygynyň degişli şertde alnyp barlyşy bilen tanyş edýär hem-de nazaryýet tarapyndan bilimlerini köpeltmek bilen olara önümçilikde inženerçilige degişli meseleleri çözmeklige ýardam eder.

Awtorlaryň kitapda hödürleýän usulyýetleri talyplaryň diplom işlerinde amatly ýeňillikler berer diýip umyt edýäris.

Täze tehnologiýalary we özgeriş iş usullaryny gurnamakda dolandyryşy tejribe arkaly ornaşdyrmak, gurluşyk we gurnama işleriniň taýýarlygyny we öndürijiligini artdyrar hem-de hilini gowulandyrar.

Jaýlar we desgalar galdyrylyp, gurluşyk we gurnama işleri başlanylanda tehniki özgerişin hiline seredýän bölümler, gurluşyk inženerinden bellibir gurluşyk şertlerinde işiň tehnologiýasyny we guramaçylygynyň inçe syrlyrny ýa-da tejribe tälimlerini bilmegi talap edýär.

Okuw kitaby «Gurluşyk prosesleriniň tehnologiýasy» diýen kursuň meýilnamasyna laýyklykda «Senagat we raýat jaý gurluşygy» hünäri üçin taýýarlanylady. Talyplaryň şu sapaklary: matematikany, geodeziýany, gurluşyk maşynlaryny we az mehanizasiýa enjamlaryny, jaýlaryň we desgalaryň konstruksiýalaryny, arhitektura projektirlemek kursy, gurluşyk mehanikasyny öwrenmeklerine laýyklykda jaýlar we desgalar galdyrylanda olaryň işleriniň yzygiderli ýerine ýetirilişi ýaly ýazyldy.

Okuw kitaby iki sany bölümden durýar, olaryň birinji bölümi 7 bapdan durýar:

I – Gurluşyk tehnologiýasynyň önümçiliginiň esasy.

II – Meýdançany inženerçilik ugurdan gurluşyga taýýarlamak.

III – Gurluşyk ýüklerini çekmeklik (transportirlemek) we gurluşykdaýy ýollar.

IV – Ýer işleriniň öndürilişi.

V – Buraw işleri.

VI – Partlaýyş işleri.

VII – Gazyk (swaý) işleri.

Okuw kitabyňyň ikinji bölümi 6 bapdan durýar:

VIII – Daş işleri.

IX – Beton we demir-beton işleri.

X – Gurluşyk konstruksiýalaryny gurnamak.

XI – Izolýasion işler we gurluşyk konstruksiýalarynyň poslamagyna garşy goraýjy basyryşlar.

XII – Basyrgy gurluşyň tehnologiýasy.

XIII – Jaýlaryň we desgalaryň bejergi işleriniň tehnologiýasy.

Bu okuw kitabyňyň maksady gurluşyk prosesleriniň tehnologiýasy baradaky nazaryýetiniň we tejribesiniň esasy düşünjesini beýan etmekden durýar.

Okuw kitabyňyň golýazmasy taýýarlananda ylmy barlag, taslama institutlarynyň, gurluşyk we başga edaralaryň materiallary ulanyldy.

GIRIŞ

Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň seýsmika çydamly düýpli gurluşyk baradaky syýasaty

Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň ýolbaşçylygynda Garaşsyz Türkmenistanda seýsmiki howpsuzlyk babatda döwlet syýasatynyň täze bir ugry kesgitlenildi we ol uly ösüşe eýe boldy. Bu wezipäni durmuşa geçirmeklik ýörite Seýsmologiýa ylmy-barlag institutynyň döredilmegi bilen amala aşyryldy.

Türkmenistanyň Gurluşyk we gurluşyk materiallary senagat ministrliginiň (öňki Türkmenistanyň Ministrler Kabinetiniň ýanyndaky Arhitektura-gurluşyk gözegçiliginiň Milli Komitetiniň) Seýsmologiýa ylmy-barlag instituty Türkmenistanyň Prezidentiniň 1997-nji ýylyň 15-nji dekabryndaky 3425-nji belgili Karary bilen Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň Seýsmologiýa institutynyň, toplumlaýyn tejribe-usulyýet ekspedisiýasynyň hem-de Seýsmika durnukly gurluşyk ylmy-barlag institutynyň bazasynda döredildi. Institut seýsmologiýa we seýsmika durnukly gurluşyk pudagynda düýpli we tejribe ähmiýetli barlaglary amala aşyrýan ýöriteleşdirilen ylmy-barlag instituty bolup durýar.

Seýsmologiýa institutynyň ylmy-barlag işlerine GweGMSM-den başga-da, Türkmenistanyň Prezidentiniň ýanyndaky «Ylym we tehnika baradaky geňeş» edarasy hem gözegçilik edýär.

Institutda seýsmika howpa we çak edilýän ýer titremelerine baha bermek boýunça hemişelik hereket edýän seljeriş topary, ylmy we ylmy-tehniki toparlar hereket edýärler.

Toplumlaýyn tejribe-usulyýet seýsmologiki ekspedisiýa tarypyndan ýerine ýetirilýän seýsmologiki gözegçilikleri meýilleşdirmek «geologo-gözleg işleri» maddasy boýunça Döwlet býujetiniň hasabyna amala aşyrylýar. Ylmy barlaghanalary meýilleşdirmek bolsa, hojalyk şertnamalaýyn işleriň hasabyna amala aşyrylýar.

Ylmy barlaglaryň esasy ugurlary

Barlaghanalarda alnyp barylýan ylmy barlaglaryň esasy ugurlary Türkmenistanyň Prezidentiniň ylmyň öňe sürülýän esasy ugurlary hakydaky «Seýsmologiýa we seýsmika durnukly gurluşyk» Kararyna we Türkmenistany sosial-ykdysady taýdan ösdürmekligiň Milli maksatnamasyna laýyklykda kesgitlenildi.

«Seýsmika howpy etraplaşdyrmak we geodinamika» barlaghanasy

Ylmy ugry: Türkmenistanyň çäklerinde seýsmiki düzgüniň regional we anomal kanunalaýyklyklaryny ylmy taýdan barlamak, seýsmiki howpy çaklamagyň we oňa hemmetaraplaýyn baha bermegiň seýsmologiki we geodinamiki kriteriýalaryny we usulyýetini işläp taýýarlamak. Umumy we bölekleýin seýsmiki etraplaşdyrmak boýunça kartalary işläp taýýarlamak. Akselerogramalary modelleşdirmekde esas hökmünde seýsmiki taýdan howply ojaklar üçin spektral häsiýetnamalaryň, seýsmiki ölçegleriň hasabynyň ýöretmek.

«Geofiziki monitoring» barlaghanasy

Ylmy ugry: Türkmenistanyň seýsmiki taýdan aktiw sebitlerindäki geodinamiki poligonlarynda geofiziki meýdançalaryň wagty boýunça gurluşynyň barlagy. Seýsmiki taýdan aktiw zolaklarda geofiziki prosesleriň generasiýalarynyň mehanizmleriniň öwrenmek. Çaklamak maksady bilen seýsmiki hadysalaryň ön ýanyndaky we onuň dowamynda adatdan daşary ýagdaýlary ýüze çykarmak.

«Inženerçilik seýsmologiyasy» barlaghanasy

Ylmy ugry: gurluşyk üçin esas hökmünde şäherleriň we ilatly nokatlaryň çäklerini seýsmiki taýdan mikroetraplaşdyrmak. Ýer titremelerinde topragyň güýçli süýşmelerini tejribe arkaly öwrenmek. Taşlanylýan gurluşygynyň inženerçilik-seýsmologiki häsiýetini öwrenmek, meýdançalaryň seýsmikligi barada netijeleri taýýarlamak.

«Seýsmotektonika» barlaghanasy

Ylmy ugry: Ýer gabygynyň tektoniki gurluşyny we düzümini öwrenmek. Seýsmogen zolaklary ýüze çykarmagyň we sebitleri seýsmiki taýdan etraplaşdyrmakda olaryň täsirini hasaba almagyň geologiki-tektoniki kriteriýalaryny işläp taýýarlamak. Bolup geçen ýer titremeleriniň ojaklarynyň makroseýsmiki barlagy.

«Binalaryň we desgalaryň seýsmiki durnuklylygy» barlaghanasy

Ylmy ugry: binalaryň we desgalaryň seýsmiki taýdan durnuklylygyny hasaba almagyň usullaryny işläp taýýarlamak we kämilleşdirmek. Gurluşyklaryň seýsmiki taýdan durnuklylygyna baha bermek, binalary we desgalary, şeýle hem olaryň düýbünü berkitmek boýunça geçirilmeli çäreleri işläp taýýarlamak. Düzümi boýunça durnuksyz bolan topragyň ýaramsyzlygyny we dinamika häsiýetini barlamak, ýokary seýsmiki aktiwligi bolan etraplardaky gurluşygyň düýbünü berkitmek boýunça çäreleri işläp taýýarlamak. Gurluşykda kadalaşdyryjy bazany kämilleşdirmek we inženerçilik seýsmologiki maglumatlary seljermek.

«Gurluşyk materiallarynyň häsiýetini fiziki-himiki usullar arkaly barlaýyş» barlaghanasy

Ylmy ugry: ýeri çig mal serişdeleriniň hasabyna alynýan üýtgeşik klinkersiz önümleri almagyň çig mal tygşytlaýjy tehnologiýasyny işläp taýýarlamak. Gurluşyk materiallarynyň häsiýetini barlamak,

olaryň hiline gözegçilik etmek, alynýan maglumatlary seljermek we umumylaşdyrmak. Gurluşyk materiallaryna sertifikasiýa almak üçin synaglar geçirmek we kadalaşdyryjy bazany kämilleşdirmek.

«Asfalt materiallary» barlaghanasy

Ylmy ugry: ýerli çig maly ulanmak bilen senagat, raýat, gidrotehniki we ýol gurluşygy üçin asfalt kompazision materiallary işläp taýýarlamak. Türkmenistanyň çäklerindäki ýol gurluşygy üçin kadalaşdyryjy bazany kämilleşdirmek we gurluşyk materiallaryna sertifikasiýa almak üçin synaglar geçirmek.

«Beton we gurnamalary poslamadan goraýyş» barlaghanasy

Ylmy ugry: alynýan mineral çig malyň (toýun, mele toprak, çäge we çägyň-çäge garyndylary, daş we beýleki gurluşyk hem-de beýleki materiallar) gurluşyk üçin ýaramlylygyny barlamak. Üýtgeşik materiallaryň, sementiň oňaly düzümini we çig mal tygşytlaýjy tehnologiýalaryň taslamasyny taýýarlamak we betonlary, önümleri, gurnamalary taýýarlamak üçin olary almak. Gurluşyk materiallaryna sertifikasiýa almak üçin synaglar geçirmek we kadalaşdyryjy bazany kämilleşdirmek.

«Binalary we desgalary poslamadan goraýyş» barlaghanasy

Ylmy ugry: binalary we desgalary poslamadan goramak boýunça tehnologiýa reglamentleri we teklipleri işläp taýýarlamak we barlag geçirmek. Poslama garşy materiallaryň synaglaryny geçirmek. Täze materiallary we olaryň Türkmenistanyň şertlerine uýgunlaşýşyny hasaba almak bilen kadalaşdyryjy bazany işläp taýýarlamak we kämilleşdirmek. Gurluşyk materiallaryna sertifikasiýa almak üçin synaglar geçirmek we kadalaşdyryjy bazany kämilleşdirmek.

«Informatika we hil gözegçiligi» barlaghanasy

Ylmy ugry: obýektileriň gurluşygynda Türkmenistanyň gurluşyk talaplaryny berjaý etmek bilen barlaglaryň netijelerini ylmy usulyýet taýdan seljerip umumylaşdyrmak, dürli gurluşyk materiallarynyň häsiýetini barlamak üçin geçirilýän synaglaryň netijelerini toplamak, gurluşygyň özleşdirilen we özleşdirilmeli etraplarynyň inženerçilik-geologiki ýagdaýlarynyň üýtgewliligi boýunça maglumatlar gaznasyny döretmek. Gurluşyk geçiriljek meýdançalaryň topragyny inženerçilik-geologiki taýdan barlamak. Adatça, gurluşykda goýberilýän kemçilikleriň we näsazlyklaryň ýüze çykyş kanunalaýyklyklaryny statistiki taýdan seljermek we öwrenmek. Senagat, ýaşayyş-durmuşy, administratiw taýdan niýetlenilen binalaryň we desgalaryň tehniki ýagdaýyny gözden geçirmek.

Toplumlaýyn tejribe-usulyýet seýsmologiki ekspedisiýasy

Tejribe-usulyýet işleriniň görnüşleri: ýer titremelerini bellige almak boýunça Türkmenistanyň sebitlerinde gije-gündizleýin seýsmologiki gözegçilikleri gurnamak we amala aşyrmak. Seýsmiki howpy çaklamak üçin adatdan daşary üýtgemeler hakyndaky eksperimental maglumatlary almak maksady bilen seýsmiki taýdan howply zolaklarda seýsmo-geofiziki gözegçiligi geçirmek. Türkmenistanyň we goňşy döwletleriň çäklerinde bolup geçýän ýer titremeleri baradaky gyssagly maglumatlary hökümet edaralaryna geçirmek. Seýsmiki, geofiziki, geodinamiki, geohimiki we beýleki ölçegler boýunça maglumatlary işläp taýýarlamak we umumylaşdyrmak, ylmy-tehniki hasabatlary taýýarlamak we olary ylmy barlaghanalara, «Türkmengeologiýa» gaznasyna geçirmek. Güýçli ýer titremelerini kesgitlemek üçin daşary ýurtlaryň seýsmiki merkezleri bilen seýsmologiki maglumatlary alyşmak.

I BÖLÜM. GURLUŞYK İŞLERİNİN ALNYP BARLYŞYNYŇ TEHNOLOGIÝASY. GURLUŞYK ÖNÜMÇİLIGINİŇ TEHNOLOGIÝASYNYŇ ESASY

I BAP. GURLUŞYK ÖNÜMÇİLIGINDE KABUL EDILEN ESASY DÜŞÜNJELER WE ÝAGDAYLAR

§ 1. Gurluşykda ulanylýan esasy düşüňjeler

Gurluşyk önümçiligi düýpli gurluşygyň düzüm bölegi bolmak bilen özarasynnda birigýän toplanýşyk işlerden hem durmak bilen ýerine ýetirilýän işlerden, jaýlar we desgalar ýerine ýetirilýär hem-de olaryň düýpli we häzirki wagtdaky bejergi, rekonstruksiýa we tehniki enjamlar bilen üpjün etmek we çalşyrmak işlerini öz arasyňa alýar.

Gurluşyk önümçiligi iki sany aşakdaky sistemany birleşdirýär – **gurluşyk önümçiliginiň tehnologiýasyny we gurluşyk önümçiliginiň guramaçylygyny**, bularyň her haýsysynyň bolsa özüniň mazmuny we ylmy esasy bar.

Gurluşyk önümçiliginiň esasy meselesi bolup durýan zat bolsa, berk talabyň esasynda tassyklanan taslama boýunça jaýlary we desgalary galdyrmakdan durýar hem-de gurulýan jaýlaryň we desgalaryň hil tarapyndan normatiw dokumentleriň we tehniki şertleriň talabyna laýyk gelmelidir hem-de gurluşyk jaýlary we desgalary galdyrylanda olaryň gurluşyk wagtlary kemeldilmekden, zähmet we material harçlanmalarynyň azaldylmagyndan durmalydyr.

Gurluşyk önümleri özüne laýyklykda şu tapawutlanmalardan durýar:

– gurluşyk önüminiň ýeriniň üýtgemeyänliginden (haçanda jaýlar we desgalar galdyrylanda);

– iş önümçiliginiň dowamynda işçileriň material we tehniki serişdeleriň gozgalmagy ýa-da ýerleriniň üýtgemeleri bilen baglydyr;

– gurluşyk önümleriniň köp görnüşliligi hem-de dürli görnüşli bölünmeýän gurluşyk jisimleriniň (konstruksiýalar, materiallar, detallar, ýarym önümler, maşynlar, mehanizmler, gurallar, inwentarlar, tehniki serişdeler) gurluşygyň gidýän wagtynda ulanylmagy bilen baglydyr;

– işleriň açyk howada alnyp barylmany ulanylýan tehnikalaryň, tehnologiýalaryň, önümçilik işleriň şertleri tebigy-howa şertleri, gurluşygyň gurulýan ýeri we ýylyň wagty bilen baglydyr.

Bu şertiň içine diňe jaýyň we desgalaryň içinde alnyp barylýan işler degişli däl.

Düýpli gurluşyk – madda önümleriniň iň bir esasy bölümi bolup, täze gurluşygy, giňeldilmegi, ulanylýan jaýlary we desgalary, tehniki taýdan özgerdilýän wagtynda durky täzelenmäni öz içine alýar.

Täze gurluşyk – täze ýerlerde we boşan meýdanlarda gurulýan desgalar we olaryň toplanysygy.

Täzeden durkuny täzelemek – işläp önüm çykaryp duran senagat sehleriň käbir gurluşyk konstruksiýalaryny, tehniki enjamlaryny täzelemek hem-de işçi sanyny we kömekçi meýdanlaryny köpeltmek bilen baglydyr.

Tehniki täze enjamlaşdyrmak – işläp duran önümçilik sehleriň, zawodlaryň, fabrikleriň enjamlaryny doly ýa-da bölekleyin täze enjamlar bilen çalyşmak (ýagny has gurplandyrylan tehniki tarapyndan).

Hakyky işleýän guramalaryň giňeldilmegi – işläp duran önümçilik guramalaryň ikinji we beýleki täze bölümleriniň önümçilik toparlanyşygynyň guralmagy bilen baglydyr.

Düýpli bejergi – peýdalanyş döwründe jaýlaryň we desgalaryň alan deformasiýasyny (görnüş formasynyň üýtgemesi) dikeltmek bilen baglydyr.

Gurluşyk önümine – gurlup gutarylan gurluşyk, täzeden durkuny täzeleme, tehniki täze enjamlaşdyrylan, bejerilen önümçilik, ýaşayyş, köpçülik we desgalar girýärler.

Gurluşyk önümçiliginiň tehnologiýasy – çuňňur manyda bir topar gurluşyk materiallarynyň işlenip taýyn elementlere we ol elementleriň hem konstruksiýalaryň taýyn önümlere öwürilmegi, ýagny taýyn jaýlara we desgalara.

Gurluşyk önümçiliginiň tehnologiýasy – bu gurluşyk işleriniň nähili usullar bilen ýerine ýetirilmegini hem-de soňunda taýyn önümi jaý we desga görnüşinde almaklygy öwredýän ylmy akym. Ýerine ýetiriliş işi boýunça üç topluma bölünýär: umumygurluşyk, ýöriteleşdirilen we kömekçilere.

Umumygurluşyk – işlerine jaýlar we desgalar salnanda olaryň ähli konstruksiýalaryny gurmaklyk işleri, ýagny fundamentiň salnyşyndan basyrgy (krowlýa) işleri gutarýança alnyp barylýan işler girýär.

Umumy gurluşyk işleri biri-birinden materialyň görnüşleri boýunça tapawutlanýarlar (ýerler, daşlar, betonlar, agaçlar we başgalar) hem-de konstruksiýa jisimleri ýa-da bölekleri boýunça.

Ýörite işlerden ybaratdyr: sanitar-tehniki we wentilýasion sistemasy, gowşak takykly we elektrotehniki sistemalary. Ýöriteleşdirilen işlere şeýle hem çylşyrymly obýektleriň (magdan eredýän peçleriň toplanýşygy, galypdan geçiriji iri maşynlar (oborudowaniýeler), nebit we himiki pudaklarynyň kärhanalary).

Kömekçi işlere – esasy gurluşyga başlamazdan önürti gurluşyk meýdançasyny inženerçilik hünäri bolan ýörite hünärmenleriň barlagy esasynda geçirip taýýarlanýýar, transport (ulag) we düşürme-ýükleme işlerini, suw söwma we gumak suwlary peseltmek işleri we şuňa meňzeşleri.

Zakaz edijiler-guramalary – ýerine ýetiriljek gurluşygyň taslamasyny we gurmasyny meýilleşdirilýär hem-de maýa önümleri bilen üpjün edýär (finansir), enjamlar hem-de ýöriteleşdirilen materiallar bilen üpjün edýär. Olar jaý we desgalar gurulýan wagtynda olaryň gurluşy hem-de gurlan jaýlaryň ulanylyşy barada barlag gözegçiligini alyp barýarlar.

Potratçylar-kärhanalary – bular buýrujylar bilen baglanyşylan sertnamanyň esasynda ähli toplanýşyk gurluşyk işlerini we umumy gurluşyk işlerini (baş potratçylar) alyp barýarlar hem-de ýöriteleşdirilen

ýygnama işlerini baş potratçy (ikilenji potratçy) bilen baglanyşylan şertnamanyň esasynda ýerine ýetirýärler.

Şeýle-de gurluşyk-ýygnama we ýöriteleşdirilen edaralar gurluşyk işleriniň hiline, gutarylmaly işleriň wagtyna (görkezme hem-de normalaşdyrylan) we obýektiň tassyklan pul bahasynyň jemine jogapkärdirler.

Gurluşyk işleri özleriniň üýtgeşiklikleri, hili we dolandyryş wagty we tehniki tarapyndan yzygiderligi boýunça toplanşdyrylyp özbaşdak döwürlere we toplumlara bölünýärler.

Taýýarlyk döwri – wagtynda barlag-agtaryş (izyskatelskiýe)-taslama işleri, gurluşyk ýerinde inženerçilik işlerini we gurluşyk meýdanýnda guramaçylyk işlerini geçirmeklik ýerine ýetirilýär.

Gurluşygyň esasy döwri. Bu döwürde guruljak her bir jaýyň ýa-da olaryň toplanşygynyň ähli taýýarlyk işlerini görnüşlerini we abadanlaşdyrmak hem-de golaýyndaky düýpli tutuljak desgalar toplanşyklarynyň meýdançalaryny özleşdirmek bilen olary tiz wagtyň içinde işe başlatmakdan ybaratdyr. Gurluşygyň esasy döwri şu tapgyrlara bölünýär: ýerastyndaky, ýerüstündäki we bejergi.

Ýerastyndaky gurluşygyň tapgyry ine, şu aşakdakylardan ybarat bolup: ýer (tehniki gulluk ýerzemininiň we binýatlarynyň aşagyndaky çukury gazmak hem-de ýer topragyny test gömmek we olary dykyzlandyrmak); beton we demir-beton binýadyň gurluşy bilen baglanyşykly, ýerzemininiň polunyň aşaky örtgüsi; tehniki ýerasty gümmeziň we ýerzemininiň gurluşyk konstruksiýalaryny ýygnamaklyk; binýatlaryň, pollaryň we ýerzeminleriň diwarlarynyň yzgara çydamly gatlag işleri; jaýlaryň we desgalaryň ýerasty inžener kommunikasiýalary.

Gurluşygyň ýerüsti tapgyry. Bu tapgyra: diwarlaryň we gemewleriň (peregorodki) daş örmeleri; jaýyň we gurmalaryň birinji gatynyň polunyň belliginiň ýokarsyndan ýygnama ediljek gurluşyk konstruksiýalary (bir gatly jaýlarda we desgalarda giňişlik konstruksiýalary gabyklar (oboločka), sim tanaplary (want) bilen birlikde poluň belliginiň ýokarsynda ýygnamak amala aşyrylýar) – daşky we içki diwarlaryň beton we demir-beton panelleri, jaý gatларыnyň üstüni demir-beton paneli bilen ýapmak, merdiwanlaryň, lift şahtalarynyň,

balkonlaryň, lodjileriň (açyk tarapy jaýyň iç tarapynda), penjire we işik konstruksiýalary, jaýyň üstki basyryş we basyrgy konstruksiýalary, içki inženerçilik kommunikasiýalary ýerleşdirmek we şuna meňzeşler.

Gurluşygyň bejergi tapgyry. Bu tapgyr şu işleri öz içine alýar: aýnalar, suwaglar, diwarlaryň ýüzüni örmek, pollaryň gurluşy, reňkleýiş, oboýlar we başgalar.

Jaýlaryň we desgalaryň gurluşynda, esasan hem, orta we agyr senagat laý görnüşleri salnanda aýratyn ýene bir sikl saýlaýarlar – **tehnologiýa enjamlaryny ýygnamak.**

Esasy döwrüň içine haçanda taýýarlaýyş döwrüň işleri ýerine ýetirilip gutarylanda hem-de guruljak desga tehniki-taslama we tehnologi dokumentleri bilen üpjün edilende başlanýlar.

Ýerine ýetiriliş işleriň düzgüni we hereketdäki normatiw materiallarynyň normasy (dünýä yüzünde gurluşyk normatiw materiallarynyň içinde iň kämilleşdirilen normatiw materiallary diýip Russiýa döwletiniňki hasaplanylýar) esasynda bir gurluşyk işiniň tapgyry gutaranda desgany ýöriteleşdirilen edara beýleki tapgyry dowam etdirmekligi tabşyrýarlar. Şeýle hem dürli tapgyrlaryň işlerini utgaşdyrmak rugsat edilýär. Olaryň ýerine ýetiriliş tertibiniň utgaşdyrmaklygy we yzygiderligi gurluşygyň kalendar meýilnamasynda we gurluşyk guramaçylyk hem-de önümçilik işler taslamalarynda görkezilýär. Gurluşyk işleri birnäçe gurluşyk hadysalarynyň ýerine ýetirilişinden durýar. Gurluşyk işiniň barşy (ösüş) diýip gurluşyk meýdançasýnda ýerine ýetirilýän her bir işe aýdylýar. Ol haýsy hem bolsa işi ýerine ýetirmek üçin öz içine alýan işçi operasiýalar durýar.

Işçi operasiýa – diýlip tehnologi birjynsly ýa-da ýönekeý we guramaçylyk taýdan bölünmeýän gurluşyk işiniň baryş (proses) elementine aýdylýar. Bu işçi operasiýa şol bir işçi bilen ýerine ýetirilip iş enjamy we zähmet guraly üýtgedilmeýär, hem-de gutarylan gurluşyk önümi alynmaýar. İşçi operasiýalar öz içine bir topar işçi ýygyny hereketlerini salýar, gurluşyk iş hadysalary ýönekeý we çylşyrymly hem-de toplanýşyk görnüşinde ýerine ýetirilip bilinýär. Mysal üçin, haçanda bütewi demir-beton konstruksiýasy galdyrylanda birnäçe ýönekeý gurluşyk iş hadysalary ýerine ýetirilýär: galyp desgasy, demir

ýygnamasy, demir karkasy (süňňi), beton garyndysyny diýmek, betona seretmek, galyp desgany aýryş.

Çylşyrymly iş hadysasy birnäçe ýönekeý işleri ýerine ýetirmekden durýar. Muňa mysal bolup biler – jaý gatlarynyň aralarynyň üsti ýapylanda tehnologiýa taýdan öz aralarynda baglanyşykly ýönekeý işler amala aşyrylýar – demir-beton plita düşelýär, bogunlar, çatryklar beton bilen бүтewülenýär.

Toparlaýyn iş hadysasy – öz içine ýönekeý we çylşyrymly işleri gurmak bilen tehniki we guramaçylyk tarapdan öz aralarynda baglanyşykly bolup dürli kärdäki işçiler tarapyndan ýerine ýetirilýär. Bu işiň gutarnykly netijesi tamamlanan desga, gurma ýa-da onuň bölegi bolýar. Muňa mysal edip taýyn demir-beton karkasynyň ýygnamasyny getirip bolar: taýýar ýygnama elementler gurulýar, goýlan demir bölekleri kebşirlenýär (swarka), çatryklar, bogunlar beton bilen berkidilýär.

Işiň alnyp barlyş usuly. Önümçilik prosesini ýekeleşdirmegi we işçileriň arasynda zähmeti bölmekligi göz önünde tutýar. Şeýle ýagdaýda işleriň ýerine ýetirilişi operasiýaly-akym, bölklenen akym we toparlaýyn-akym usullary arkaly guralýar.

Operasiýaly-akym usuly aýry az işçi toparlarynda (zweno) ulanylýar. Bu halda önüm prosesi işleriň arasynda operasiýalar boýunça bölünýär, mysal üçin, kerpiç örüji «üçlük», «döptlük», «başlik», «altylyk» az toparly işçileriniň hersine kerpiç örüminiň dowamynda bellibir ýerine ýetirjek operasiýasy bellenilýär.

Bölklenen-akym usuly boýunça köp işçi toparlarynyň hersi az işçi toparlary bellibir ýerde ýönekeý iş hadysalaryny ýerine ýetirýärler. Suwagçylar köp işçi toparlary (brigada), az işçi toparlary (zweno) akymyň içinde diwarlary, gapy-penjire giňişlikleriniň gýralaryny, otaglaryň ýokarylaryny suwaýarlar we podmostlary sökýärler.

Toparlaýyn-akym usuly haçanda köp işçi toparlary toplanyşykly iş hadysalaryny (prosesi) ýerine ýetirilende ulanylýar, sebäbi ýönekeý iş hadysalarynyň dürliçiligine göre diňe köp işçi toparynyň her biriniň iki ýa-da käri boýunça, işleri ýerine ýetirip bolýar. Mysal üçin, armatur-demir işleriniň kynçylygynyň has az bolanlygy sebäpli (beýleki beton we opalubka işleri bilen deňeşdireniňde) armaturçylar wagtal-wagtal beýleki birlikdäki işleriň ýetirilişine gatnaşýarlar.

Ýerine ýetirilýän gurluşyk prosesleri **daşary meýdança** (gurluşyk meýdançasynyň daşynda ýerine ýetirilýän) we **içki meýdança** (obýektiň ýa-da toplanyşygyň gurluşyk territoriýasynyň içinde ýerine ýetirilişi) işlerine bölünýärler.

Gurluşyk önümçilik işleriniň tutýan ýeri we tehnologiýa aýratynlyklary boýunça şu prosesleri tapawutlandyryýarlar:

– **taýýarlaýyş işleri** – gurulýan desgalary, detallar, konstruksiýalar, ýarym gutarnykly işlenilip çykarylan önümler (beton, ergin we şuňa meňzeşler) bilen üpjün etmeklik;

– **transportlaýyş işleri** – (ulag üpjünçiligi) gurulýan desganyň ýygnaýjy ýerine, merkezi ýygnaýjy ýerine, uly gurnama meýdança material elementlerini daşamak olary ýüklemek, düşürmek we ýerleşdirmek;

– **taýýarlyklar** – uly ýygnama, gurnama konstruksiýalary önünden jemleşdirmek (göterilýän elementleri taslama görnüşine goýmazdan, ilki ony goşmaça berkitmek) işleri bilen baglanyşykly;

– **gurnama – goýmaklyk işleri** – gurluşyk önümçiliginiň taýýar önümini almaklyga ýetirýär. Gurluşyk önümçiliginde maşyn mehanizmleriniň we tehniki enjamlaryň gatnaýyş derejeleri boýunça üç görnüşli mehanizasiýalaşdyrylan önümçilik prosesleri ýerine ýetirilýär: bölek (doly däl), toplanyşyk we awtomatizasiýalaşdyrylan.

Şeýle hem awtomatizasiýany tapawutlandyrmaly.

Awtomatiki we awtomatizirlenen prosesler bolup bilýär.

Awtomatiki proses bolýar şol ýagdaýda, eger-de zähmet doly awtomatiki enjamlar bilen çalşyrylsa, ýa-da programmanyň esasynda öndüriji güýç zähmetiň we işiň uly hiliniň ýeterlikli derejesini taýýarlap bilen mahalynda.

Awtomatizirlenen prosesde diňe prosesiniň aýratyn elementleri awtomatizilenýärler we taýýar bolan soňky önüm çykarmak üçin adamyň gatnaşmagy hökman bolýar.

Böleklenen mehanizasiýada maşynlar bilen bir hatarda el zähmeti ulanylýar.

Toparlaýyn mehanizasiýa bu prosesler, haçanda ähli esasy kömekçi agyr çylşyrymly prosesler toparlaýyn maşynlarynyň we az mehanizasiýanyň enjamlary bilen ýerine ýetirilip öndüriji güýji we tehniki derejesi, tehnologiýa bellemesi boýunça öz arasynda

ysnyşykly baglanyşykda bolýar. Netijede, toplanyşyk mehanizasiýasy gurluşygyň berlen ösüş derejesini we görkezijileriniň: öndürilijiniň zähmet sarplylygynyň we gurluşyk – gurnama işleriniň nyrhynyň oňat şertlerde geçmekligine kömek edýär.

Gurluşyk prosesleriniň göwnejaý alnyp barylmany bilen baglanyşykly, ol hem gurluşyk işleriniň dürli görnüşlerini amatly guramaçylykly we howpsuz alyp barmaklyga we maşynlary, mehanizmleri, enjamlary dogry ýerleşdirmeklik esasy wajyp meseleleriň biri bolup durýar.

Işçi ýer – işçilere gurluşyk işlerini amatly we howpsuz alyp barmaklyga niýetlenen meýdança.

Gurluşyk işlerini ýerine ýetirýän işçiler toparyna iş meýdançasyny bellenilýär.

Işçi ýeri – işçi toparyna berlen materiallaryň, mehanizmleriň, maşynlaryň, enjamlaryň ýerleşdirilen ýokary öndüriji we howpsuz işleri uzak wagtyň dowamynda ýerine ýetirilýän meýdança. İş meýdançasyny meydanyň bir bölegine, tutma ýer bölegi, bölümlere bölünýär.

Meydan iş ýeri (front rabot) – meýdançada işçi toparlarynyň we olara berlen mehanizmleriň, maşynlaryň, enjamlaryň ýerleşdirilen we uzak wagtyň dowamynda uly öndürijilikli we howpsuz işi ýerine ýetirilýän ýeri.

Meýdan iş ýeri meydanyň bir bölegine, tutma ýer böleklerine, bölünen iş ýerlerine bölünýär.

Meýdan bölegi (uçastok) – umumy meýdan iş ýeriniň (front rabot) bölegi bolup, onuň ahli ýerinde birmeňzeş önümçilik şertleri boýunça deň metodlar bilen iş alnyp barylmany (seksiýalar, köpgatly jaýlaryň gatlary, birgatyly senagat jaýlaryň temperatura bloklary).

Gurluşyk tutma ýer bölegi (zahwatka) – umumy meýdan iş ýeriniň (front rabot) bir bölegi işçiler toparyna berlip, onda berlen iş aralyk wagtynda meňzeş toparlaýyn gurluşyk prosesleriniň gaýtalanylmagy.

Bölünen iş ýeri (delýanka) – tutma ýer böleginiň (zahwatka) bölekleri bolup, ol ýerlerde az işgär toparlary (zweno) ýa-da aýratyn özbaşdak işçi öndürijilikli we howpsuz işi ýerine ýetirýärler.

Jaýlary ýa-da desgalary beýikligine galdyrylanda münelgeleriň üstünden işi ýerine ýetirijileriň iş ýeriniň derejesini üýtgedip durmaly.

Ýarus – beýikligi boýunça zona, aralyk. Şu aralykda jaýyň ýa-da desganyň bölegi bir işçi ýerinden münelgeler üýtgedilmän galdyrylýar. Mysal üçin, haçanda kerpiçden diwar örülende ýarusyň beýikligi 1–1,2 *m* bolup biler, bu ýagdaýda kerpiç örüji öndüriji depgini artdyrýar hem-de şol aralyga kerpiç diwaryny beýikligine galdyryan wagtynda goşmaça esbaplar, gurallar beýikligini azaltmaga ulanylýar. Eger hökmany ýagdaý ýüze çyksa, onda gurluşyk desgany dikligi boýunça şertleşik ýagdaýynda tehnologiýa ýaruslara bölklenýärler. Bu ýagdaý, ýagny bölmeklik ýüze çykýar şol wagtda, haçanda desganyň konstruktiw aýratynlyklary boýunça meýdan iş ýeri (front rabot) iş dowamynda ýerine ýetirilende açylýar. Mysal üçin, GnweD (SNIIP, Russiýa) talaby boýunça taraplary boýunça 0,4–0,8 *m* öz aralarynda kesişýän demir halkaly (homut) sütünlere beton goýberilip betonirlenende ýarusyň beýikligi 5*m* köp bolmaly däl. Eger-de bu şert ýerine ýetirilmese, onda beton garyndysyny başga görnüşe eltýär.

Gurluşyk prosesleri tehnologiýa kartalar we gurluşyk önüm prosesleriniň kartalary boýunça ýerine ýetirilýär. Olarda işgärler toparynyň (brigada) we az işgär toparynyň (zweny) meýdan iş ýeri (front rabot), sany we işçi ýerleriniň, materiallaryň we konstruksiýalaryň sany, maşynlar, inwentarlar, enjamlar, instrumentler, tutma ýer böleginiň ölçegleri, tehniki howpsuzlygyň görkezmeleri görkezilýär.

§2. Gurluşyk işleriniň kadrlary

Gurluşyk–işçileri ýörite taýýarlygy geçip bilim we tejribe tällimlerini özlerine ornaşdyryp, degişli işçi operasiýalary gurluşyk-gurnama işleri ýerine ýetirilende tapawutlandyryp bilýärler. Gurluşyk önümleriniň köp görnüşliligi we köp dürli gurluşyk prosesleriniň barlygy sebäpli gurluşygyň işine dürli hünärli, kärli we kwalifikasiýaly işçiler gatnaşmaly. Kär (professiýa) aňlatmasy boýunça hünäre garanynda giň bolýar mysal üçin, agaç ussalarynyň arasynda umumy gurluşyk işleri, agaç ussa-galypçy (opalubkaçy), agaç, ussa-gidrotehnigi (suw hojalygynda), inženerlik konstruksiýalary boýunça agaç ussalary we şuna meňzeşler.

Kär – bu adamyň ömründe durnukly ýagdaýda geçýän durmuş hereketiniň özeni, ol hem ýerine ýetirilýän işiň görnüşi we häsiýeti bi-

len baglanyşykly hem-de adamyň aň-bilim we tejribe taýdan taýýarlykly bolmagyny talap edýär (beton guýujy, reňkleýji, daş örüji, agaç ussasy, suwagçy we şuna meňzeşler).

Hünär – bu kär boýunça nazaryýeti we baý tejribesi bolan bilimliler toplumy girýär (agaç ussa-galypçy, agaç ussa-gidrotehnigi, ekskawatoryň maşynisti, başnýaly kranyň maşynisti, süýşme beton-garyjyň maşynisti, gurnamaçy-santehnik, gurnamaçy-elektrik, konstruksiýa-gurnamaçysy we başgalar).

Kwalifikasiýa – bu işçiniň käri ýa-da hünäri boýunça onuň bilim derejesini tejribe we şol ugurdan bolan tälimini aňladýar. İşçiniň kwalifikasiýasynyň görkeziji derejesi onuň hünäri boýunça razrýady bolýar.

Gurluşyk işçileriniň köpüsiniň, hünärleriniň we kwalifikasiýasynyň nomenklaturasy «Birlikdäki tarifli-kwalifikasiýaly sprawoçnik (düşündirişli kitapça)» [ETKS – Russiýa] diýlen kitapçada getirilýär. Bu düşündiriş kitapça beýleki normatiw dokumentler ýaly ozalky Sowet Soýuzynda işlenip düzüldi. Häzirki wagtda ol normatiw dokumentler Russiýada we beýleki-ozalky soýuz respublikalarynda bar hem-de hereketde. Ol dokumentleri Russiýa hem-de häzirki özbaşdak, ozalky soýuzyň döwletleri ulanýar. Bu BTKS (ETKS) 52 sany käriň we hünäriň häsiýetnamasy getirilip görkezilen. İşçä razrýady barlagyň (synag) netijesinde komissiýa bermekligiň kararyny çykarýar. Munuň üçin işçi BTKS talabyna laýyklykda üç dürli işi ýetirýär. Bu ýagdaý-da işçiniň öndüriji güýji önümiň normasyndan az bolmaly däl hem-de önümiň hil tarapy oňat bolup, tehniki şertleriň talabyna, görä, ýagny önümiň öndürilişine we onuň kabul edilişine laýyk gelmeli. İşçi özüniň ýasan we ony tabşyryan probasyndan önümçilik sanitariýasynyň normasyndan, tehnologiýasyndan, düzgüninden çylşyrymly gurluşyk prosesleriniň hiline edilýän talaplaryndan (mysal üçin, haçanda basyrma plitalar kerpiçden, betondan ýa-da demir-betondan gurlan diwarlaryň üstüne goýlanda gurnamaçy olara hil tarapyndan edilýän talaplary bilmeli; suwagçy kerpiç örgüsiniň hiline edilýän talaby bilmeli; reňkleýji bolsa suwag işleri boýunça we başgalar) esasy maglumatlary bilmeli. BTKS (ETKS) içinde ähli kärler we hünärler boýunça alty razrýad bolup, şonuň içinde iň ulusy altynjy. Gurluşyk

– gurnama işleriniň ähli görnüşleri boýunça işçileri gurluşyk edaralarynyň ýöriteleşdirilen, orta hünärmentçilik mekdeplerinde, okuw kombinatlarynda okadýarlar.

Ministrlikleriň we pudaklaryň, gurluşyk edaralarynyň kwalifikasiýa toparlarynyň gatnaşmagynda orta hünärmentçilik mekdeplerinde, okuw kombinatynda okuw taýynlygyny gutaran işçä kwalifikasiýa razrýady berilýär.

§3. Guramaçylygyň daş görnüşleri we zähmet öndürijiligi

Amatly täsir beriji guramaçylyk zähmetiň görnüşini almaklyga häzirki döwriň çylşyrymly gurluşyk prosesleri, ulanylýan konstruksiýalaryň görnüşlerini, işleriň usullary, maşynlar, gurallar we önümçiligiň beýleki enjamlary täsir edýän ýagdaýlar. Gurluşyk proseslerini amatly we howpsuz guramaçylykly zähmet arkaly ýerine ýetirmekde işçileriň arasynda olaryň zähmetini olaryň kwalifikasiýasyna garap bölmeli we aýratyn işçi az toparynyň (zweno) hereketlerini baglanyşdymaly (koordinirowat).

Guramaçylyk zähmetiniň bölüniş usuly işçileriň öndüriji zähmetiniň artmaklygyna hem-de işiň ukyplylygyna sarp edilýän wagtyň azalmagyna goşant berer. Bu ýagdaýda işçileriň kwalifikasiýasyna baglylykda toplanylýar we gurluşyk prosesleri özbaşdak operasiýalara bölünýärler. Şol sebäpli hem az işçi toparynyň guramaçylyk tarapyndan bölüniş, operasiýa boýunça usullaryň bolmagyna şert döredýär.

Az işçi topary (zweno) – kärleri bir, razrýadlary (kwalifikasiýa) dürli bolan 2–5-e çenli işçilerden durýar. Az işçi topary düzümi boýunça şeýle alynýar: uly razrýadly çylşyrymly operasiýalary, kiçi razrýadly bolsa, çylşyrymlylygy uly bolmadyk işleri ýerine ýetirýär. Şeýle, daş örüjileriň baştutany 5 razrýadly örüji diwarlaryň daşky we içki hatarlarynyň daşyny özi goýar, ergini we kerpiçi alyp goýulýan ýerinde goýmaklygy hem-de daşky we içki hatar kerpiçleriň arasyny kerpiç bilen doldurmagy 2-3 razrýadly daş örüjilere tabşyrýar. Eger-de gurluşyk prosesiniň bellibir operasiýasyny ýerine ýetirýän az işçi topary işleriň bellibir görnüşini ýetirmek üçin uly işçi toparyna (bri-

gada) jemlenseler, onda ýokary öndiriji zähmeti ýüze çykýar. Bu bolsa oňat ýagdaý.

Ýöriteleşdirilen işçi topary bir görnüşli, bir hilli işi ýerine ýetirýär, ýagny ýerler, daşlar, betonlar, gurnamalar, armaturalar we başgalar. Ýöriteleşdirilen işçi toparynyň işçi sany 25 adamdan köp bolman olaryň bir käri bolýar.

Toparlaýyn işçi topary (kompleksnaýa brigada) öz içine birnäçe kärli we hünärli işçileri alýar. Toparlaýyn işçi topary birnäçe önümçilik proseslerini ýerine ýetirýär. Köp halatlarda toparlaýyn işçi toparynyň içine gurnama kranlaryň maşynistleri hem girýär. Ýöriteleşdirilen işçi toparyna garanyňda toparlaýyn işçi topary has uly göwrümlü işleri ýerine ýetirýär. Toparlaýyn işçi toparyna taýyn önümiň ölçegine görä zahmet haky tölenýär. Bu ýagdaý toparlaýyn işçi toparynyň material tarapyndan yhlasyny göterip, işi tiz tamamlamaklyga höweslendirýär. Toparlaýyn işçi toparynyň sany 50 adamdan köp bolmaly däl. Toparlaýyn işçi toparyna uly tejribeli kwalifikasiýasy ýokary, guramaçylyk taýdan erjel hem ukyply işçi ýolbaşçylyk edýär. Toparlaýyn işçi toparynyň işçi ýolbaşçysy (brigadir) öz işiniň ugry boýunça işläp hem ýolbaşçylyk wezipesini birlikde alyp barýar.

Gutarnykly önümiň toparlaýyn işçi topary jaýyň konstruktiv bölümlerini (jaýyň esasy gurnamy süňni ýa-da desganyň, bütewi demir-beton fundamentleriniň gurluşy, ýygnama gurnama demir-beton fundamentleri we başgalar), tehnologiki siklleri (mysal üçin, nulewoý sikliň – ýerasty ähli göwrüm işlerini gutarmak) ýa-da işçileriň desgany, jaýy doly tamamlamaklygyny öz içine alýar. Ähli işleriň göwrümini gutarmak üçin bu toparlaýyn işçi toparyna akkord (ähli normativ dokumentlerden edilmeli işleriň göwrümine alnan ölçegleriň netijesinde doly zähmet haklary sarp edilen wagtyň tygşytlanan möçberine görä çykarylyp hem ýazylyp işçi toparyna berilýän (finansowyý dokument narýad) narýady berilýär. Bu toparlaýyn işçi toparynyň doly taýýar önümi görnüşinde gutarylan jaý, desga ýa-da olaryň bölümleri bolup biler. Bular ýaly işçi toparynyň professional derejesi has ýokary, şoňa görä hem mehanizmleriň enjamlaryny ýerlikli ulanmak bilen bularyň öndüriji önümleri beýleki toparlaýyn (kompleksnaýa) işçi toparyna (brigada) garanyňda 25-26% ýokary. Şoňa görä-de, gurluşygyň

gurulýan wagty azalýar, material ýitgiler aşaklanýar we işleriň hilleri gowulaşýar. Bu hilli zähmet guramaçylygy ösüş işçi toparynyň potratçylygynyň (brigadnyý podrýad) döremegine getirdi. Bular ýaly işçi toparlary öz üstlerine toparlaýyn jaýlary we desgalary alyp, olary tabşyrmaklyga taýyn etmekligi hem borçnama hökmünde seredýärler. 60-njy ýyllaryň gurluşyk tejribesiniň görkezmesi esasynda oňat täsir berijilikli bolup, hojalyk hasabat işçi toparynyň usuly boýunça hereket eden toparlaýyn toparynyň görkezmeleri amatly boldy.

70-nji ýyllaryň başynda bolsa toparlaýyn kärendeçiligi köpeldi. Bu özüniň ýaýraýyş göwrümi boýunça бүтінлеý birleşen gurluşyk kärhanalaryny (gurluşyk-gurnama uprawleniýasy, umumgurluşyk trestleri we başgalar) öz içine alýar. Esasanam, gowy tarapy işçiniň öndürijilik zähmetine seredilýär. Gurluşykda öndürijilikli zähmeti meýilnamalaşdyrmaklyga we ony hasaba almaklyga işläp çykarmaklygyň görkeziji bahasy (pul) kabul edildi. İşläp çykarmaklyk gurluşyk-gurnama işleriň smeta bahasy boýunça gurluşyk-dikeltme we kömekçi önümçilik işlerinde işleýän bir işçä degişliligi bilen hasaplanýlar. Kömekçi önümçilik kärhanasy bolsa gurluşyk edarasynyň balansynda durýar. Bu görkezme (baha-pul) gurluşyk-dikeltme işleriniň ähli görnüşleri boýunça umumy halda öndüriji zähmeti ölçemeklige mümkinçilik berýär, giriş meýilnamalaşdyrmaklygyna kömek edýär w öndüriji zähmetiň meýilnamasyny meýilnamanyň beýleki bölümleri bilen özleşdirmeklige mümkinçilik döredýär. Pul formasynyň işleriň göwrüminiň üýtgemegi bilen baglanyşykly bu görkezijiligiň aýratynlyklaryny göz önüne tutmaly. İşläp çykarmaklygyň pul derejesi gurluşyk materiallarynyň, detallaryň, önümleriň, konstruksiýalaryň baha derejesi hem-de işleriň umumy bahasyndaky materiallar resurslaryna bolan çykdaýynyň paýy bilen baglanyşyklydyr.

Işleriň düzüminde bolýan üýtgetmeler öndüriji zähmetiň (işläp çykarmaklygyň) ululygynyň üýtgemekligine eltýär. Pul görkezijisi boýunça ölçelýän öndüriji kemçilik ýüze çykýar, haçanda kiçi kärhanalary we gurluşyk senagat edaralary meýilnamalaşdyrylanda hem-de iş derejeleri kesgitlenende. Şonuň üçin hem 60-njy ýyllarda öndürijilik zähmetiň pul görkeziji derejesi başga ölçeg formalary bi-

len çalyşmaklyk göz önüne tutulyp başlanyldy. Köpräk işçi toparynyň (brigada) we azrak toparynyň (zweno) bejergi işçileriniň öndüriji zähmeti hakyky we pul öndürüp çykarmaklyk bilen birlikde normatiw we hakyky işçi wagtynyň harç edilişi bilen deňeşdirmeklige häsiýetlendirilýär. Şu sebäpli gurluşyk industriýasynyň aşaky kärhanalarynyň zähmetiň öndürijilik derejesi şeýle hasaplanýar: işläp çykarmaklygyň norma wagtynyň işläp çykarmaklygyň hakyky wagtyna bolan gatnaşygy. Mysal üçin, eger-de berlen işe norma boýunça T_{nop} – wagt degişli bolsa we berlen iş $T_{\phi ak}$ – ýerine ýetirilene bolsa, onda zähmetiň öndürijilik derejesi:

$$Y_{n.m.} = \left(\frac{T_{nop}}{T_{\phi ak}} \right) \cdot 100.$$

Gurluşyk edaralarynyň kärhanalary üçin $Y_{n.m.}$ önümiň mukdary boýunça hasaplanylýar.

Işläp çykarmak (wyrabotka) – birlik ölçeginiň wagtyna laýyklykda öndürilen gurluşyk önüminiň mukdary (1 sagatda, smenada we başgalar).

Zähmet sygymy (Trudoýomkost) – gurluşyk önüminiň birligine (kerpiç örüminiň m^3 , otaglaryň diwarlarynyň ýüzüniň üstlerini reňklemek m^2 we ş.m.) sarp edilýän işçi wagty (adam-sagat, adam-smena we başgalar). Bu häsiýetnama zähmet öndürijiliginiň esasy görkezijileriniň hataryna girýär. Eger-de önümiň birligine az zähmet sarp edilse, onda zähmetiň öndürijiligi has ösüp başlaýar.

Wagt kadasy – bu işçiniň özüne degişli käri we kwalifikasiýasy boýunça zähmetiň we önümçiligiň guramaçylygy dogry goýlan wagtynda birlik önümini öndürmeklige sarp edýän wagty.

Işläp çykarmaklygyň kadasy – işçiniň özüne degişli käri we kwalifikasiýasy boýunça zähmetiň we önümçiligiň guramaçylygy dogry goýlan wagtynda birlige degişli wagtda önümiň mukdary.

Wagt kadasy we işläp çykarmaklygyň kadasy öz aralarynda şeýle gatnaşyk bilen baglanyşykly:

$$H_{\phi np} = \frac{1}{H_{\phi p}},$$

bu ýerde $H_{\phi np}$ – önümiň birligindäki işläp çykarmaklygyň kadasy, $H_{\phi p}$ – işçi degişli birligiň wagtyndaky wagt kadasy.

Wagt birliginiň Π_{nop} we hakyky ýerine ýetirilen önüm Π_{pak} esasynda alnan önüm mukdary boýunça zähmet önümçiliginiň derejesini şu formuladan hasaplanylýar:

$$Y_{n.m.} = (\Pi_{\text{pak}} / \Pi_{\text{nop}}) \cdot 100\%.$$

Maşynyň işläp çykarmaklyk ýa-da wagt kadasy bilen baglanyşykly we hili baglanyşyk arkaly aňladylýar:

$$H_{\text{bitp.m.}} = \frac{1}{H_{\text{m.6.}}} \cdot \frac{1}{HL},$$

bu ýerde $H_{\text{bitp.m.}}$ – önüm birliginde maşynyň işläp çykarmaklyk kadasy, $H_{\text{m.6.}}$ – wagt birliginde maşyn wagtynyň kadasy.

§ 4. Tehniki kadalaşdyrylyşy

Tehniki kadalaşdyrylmak – bu dürli önümçilik baýlyklarynyň harçlanyşynyň barlanmagynyň ylmy sistemasy. Bu ölçeg önümini öndürmeklige materiallaryň, zähmetiň, maşynyň öndürijiliginiň normasy boýunça harç edilişiniň teoretiki kadalaşdyryjy resminamasy bolup durýar. Tehniki meýilnamalaşdyrylyşy iki bölege bölünýär: zähmetiň tehniki kadalaşdyrylyşy we materiallaryň harç edilişiniň tehniki kadalaşdyrylyşy.

Gurluşykda zähmeti tehniki kadalaşdyrmagyň esasy manysy, ol hem harç edilýän wagty barlamak, niýeti bolsa takykklan önümçilik kadalaryny taslamalaşdyrmak.

Tehniki kadalaşdyrylyş usulyýetiniň esasynda barlanylýan gurluşyk prosesleri ýönekeýleşdirilmek bilen dürli derejede prosesler böleklenip elementlere bölünýär. Şeýlelikde, haçanda öňdebaryjy zähmetiň metodlary öwrenilende işçi hereket usullaryna, eger-de kadalar taslamalaşdyrylsa, onda ony işçi operasiýalaryna çenli alyp barýarlar.

Ozalky SSSR-de işlenip çykarylan we häzirki wagtda ulanylýan kadalaşdyrylan resminamalar özleriniň mazmuny, hili, düzümi boýunça dünýä ýurtlarynyň gurluşyk industriýasyna baglanyşykly dokumentleriň arasynda öňdelik ornunda durýar. Bu dokumentler SSSR-de 1925-nji ýyldan bäri işlenip taýýarlanyp başlanyldy.

Gurluşykda normatiw gözegçiliginiň esasy usuly surat hasaby (fotouçýot) bolup durýar. Ýene-de az möçberde öte anyk sagat (hronometraž) usuly hem ulanylýar. Surat usuly we anyk sagat ulanylanda gurluşyk proseslerini birnäçe elementlere bölýärler we sarp edilýän wagt bolsa ugruna belenilýän ýagdaýlara (faktorow) görä hasabata alynýar. Elementleriň amala aşyrylmagyna dowamlyk ýa-da zähmet sygymy (trudoýomkost) täsir edýär.

Kada boýunça ýerine ýetiriliş derejesini hasaplamagy tehniki hasabat usulynyň üsti bilen amala aşyrylýar. Tehniki hasabat üçin sarp edilýän wagty iki topar çykdaja bölýärler – kadalaşdyrylýan we beýlekiler. Tehniki esaslandyrylan normalar sarp edilýän wagty boýunça esasy üç görnüşi hasaba alýar. Bu – operatiw işi; taýýarlaýyş – gutaryş işi; bolunmaly-arakesmeler. Görnüşde (kategoriýa) başga galan sarp edilmeli işçi wagty kada boýunça hasaba alynmaýar, ýöne zähmetiň guramaçylygyny we önümçilik işiň derejesini häsiýetnamalaşdyrmaklyga hyzmat edýär.

Tehniki kadalaşdyrmaklyga girýän ähli häsiýetnamalar: wagt kada, maşyn wagtynyň kada, işläp çykarmaklyk geçen §3-de görkezildi.

Işçileriň wagt kadasy diýip, işçileriň önüm birligini öndürmeklige gatnaşyp sarp edýän wagtyna aýdylýar. İşçiler kwalifikasiýa laýyklykda öz hünärleri we kärleri boýunça häzirki döwrüň tehnologiýasynyň şertine görä kadalaşdyrylan işleri ýerine ýetirýärler. Şoňa görä-de, normalar goýulýar.

Ozalky SSSR gurluşyklarynda zähmet ölçegi bolup, wagt normasy hasaplanýardy we gurluşyk üçin tehniki ugurdan esaslandyrylan önümçilik normalary işlenip taýýarlanylýardy we ulanylýardy, ýagny şular BW we N(EHиP), PBW we N(BHиP), EB we N(MHиP), TW we B(THиH).

Gurluşyk-dikeltmek işleriniň 68% öz içine BW we N(EHиP) alyp, 70 sany özbaşdak ýygnama (70 müň norma barabar) hem-de PBW we N(BHиP) – pudak bölümleriniň ýöriteleşdirilen işleriniň görnüşleriniň 26% normalaşdyrylan, 40 müňden artyk normalary öz içine alýan 48 sany kitapçadan durýarlar.

Narýad – bu başlangyç dokument bolup, öz içine uly işgär toparynyň, az işgär toparynyň ýa-da bir işçiniň önümçilik tabşyrygyny we işi ýerine ýetirijilere zähmet tölemek şertlerini hem girizýär. Narýad ussa ýa-da iş öndüriji inžener-tehniki işgär tarapyndan berlip, onda ýerine ýetirilmeli işiň wagty, töleg haky, norma wagty we bahasy, artykmaç tölegiň möçberi, zähmet töleginiň sistemasy görkezilýär. Narýad töleg dokumenti bolup durýar.

§ 5. Tarifli kadalaşdyryş we töleg hakynyň görnüşleri

Tarifli kadalaşdyryş bu işçiniň kwalifikasiýasyna, ýerine ýetirýän işiniň mukdaryna we aýratynlyklaryna baglylykda, esasanan, töleg hakyny girizýär.

Tarif sistemasy – diýlip, normatiw materiallaryň toplumy bilen işçiniň zähmetiniň hiline baha berýän sistema aydylýar. Tarif sistemasy öz biri-birine bagly üç sany elementi salýar: tarif setkasy, I razrýada goýlan tarif, tarif kwalifikasiýasy boýunça düşündiriş kitapçasy (sprawochnik). Tarif sistemasynyň elementlerine çet demirgazyk (kraýnyý sewer) meýdanlaryna we olara deňeşdirilýän raýon ýerleriniň töleg hakyna degişli koeffisiýentleri hem girýär. Tarif sistemasy gurluşyk işçileriniň töleg hakynyň guramaçylygynyň esasy bolup durýar.

Tarif setkasy – işçileriň dürli razrýadlary boýunça zähmetiň töleg hakynyň gatnaşyklarynyň şkalasyny düzýär ýa-da ýönekeýleşdireniňde bolsa – töleg hakyň ölçegi bilen işçiniň razrýadynyň arasyndaky gatnaşyk. Bu gatnaşyklar tarif koeffisiýentleri arkaly aňladylýar, ýagny işçiniň dürli razrýady boýunça töleg hakynyň birinji razrýadly işçiniň töleg hakyndan näçe gezek köpdüğini aňladýar. Birinji razrýadly işçiniň tarifkoeffisiýenti birlige deň. Zähmetiň häsiýeti we şerti tarif setkasynda göz önüne tutulmaýar, belligi boýunça işi ýerine ýetirijiniň önünde goýulýan mesele hem tarif stawkalaryny (goýuş möçberi) kwalifikasiýanyň talaby boýunça differensirmekden ybaratdyr.

Ýedisagatly iş günündäki tarif setkasy

Görkeziji	Işçiniň razrýadyna baglylykdaky tarif setkasy					
Tarif koeffisiýenti	1	1.126	1.27	1.427	1.6	1.8
Işçiniň razrýady	1	2	3	4	5	6
Tariflaryň sagatlarynyň stawkasy, köpük-sagat	43,8	49,3	55.5	62,5	70,2	79

Tarif setkasynyň ikinji gezek SSSR-de seredilmegi 1986-njy ýylda geçdi (2-nji tablisa ser.).

Ýedisagatly iş günündäki tarif setkasy

Görkeziji	Işçiniň razrýadyna baglylykdaky tarif setkasy					
Işçiniň razrýady	1	2	3	4	5	6
Tarif koeffisiýenti	1	1,08	1,19	1.34	1.54	1.8
Tariflaryň sagatlarynyň stawkasy, amatly ýagdaýda köpük-sagat	59	63.72	70.21	79.06	90.86	106
Şeýle, belentlikde-beýiklikde	73	78,84	86,87	97,82	112,42	131,4

Tarif setkasyna şular girizilýär: birinji we ýokary razrýadlarynyň zähmet töleg haklarynyň gatnaşyklary; stawkalaryň razrýaddan razrýada köpeliş möçberi – absolýutlar (1 razrýadyň stawkasynyň doly sany) we otnositeller-garanyňdalar (göterim möçberinde başdaky razrýada). 969-njy ýylyň 1-nji ýanwaryndan bäri ozalky SSSR-de alty

razrýadly (şestirazrýadnaýa) tarif setkasy ýedisagatly (semičasowóy) iş gününe degişli hereket edip tablisa girizildi. Tarif setkalary, stawkalary, tarif-kwalifikasiýa düşündiriş kitapçasy we wezipe aýlyklarynyň shemalary merkezleşdirmek arkaly tassyklanmak bilen töleg hakynyň sazlandyrylyşyny döwlet üpjün edýär.

Elbetde, häzirki wagtda bu görkezilen sagada tölegleriň stawkalary güýje girmänligi, sebäpli, bahanyň ýokarlanmagy (senoobrazowaniýe) Russiýada we GDA (Garaşsyz ýurtlaryň arkalaşygy) düýpli üýtgedi, ýöne haçanda şular ýaly normatiw dokumentler işlenip taýýarlanýan döwründe gurluşyk işçilerine töleg haklaryny sazlamak üçin SSSR döwründe normatiw dokumentler üçin geçirilen barlaglar we esaslar bu döwletlerde hem ulanylýar.

§ 6. Gurluşykda zähmet töleginiň görnüşleri we düzümleri (sistema)

Gurluşykda edilen işe, wagt hasabyna görä, töleg haky goýulýar. İşçileriň iş haklary ol çekilen zähmete görä tölenilýär şu aşakdakylardan ybaratdyr: tarif stawkasy, normadan artyk edilen işe artkmaç tölegiň goşandy hem-de düzümleriň tölegine görä goşmaça tölegler.

Wagt tölegi güýje giren tarif stawkalary boýunça işçiniň işlenen wagtyna, razrýadyna görä we tölegiň düzüminiň görnüşine görä dürli goşmaça hak tölegi ýazylýar. Ýazylan zähmet tölegi progressiw görnüşe girýär, sebäbi öndüriji zähmetiň ýokarlanmagyna we işçilerde material (pul, manat) tarapyňa hem-de ýokary razrýad almaklyga höweslenme döredýär. Bu görnüş zähmet tölegi şu düzümler tölegine bölünýärler:

– üýtgemeyän nyrhlar boýunça (BW we N, PW we N, EW we N ýa-da nusga ЕННР, ВННР, МННР) aýratyn narýadlar üsti bilen göni edilen işlere görä;

– akkord narýadlar üsti bilen bütün toplum işlere (birnäçe otagdan ybarat ýaşaýyş jaý, birnäçe gatly jaý) dogry töleniş;

– akkord narýadlar boýunça edilen işe görä, töleniş-peşgeş (premiýa-goşmaça pul); toplumlaýn işler üçin (birnäçe gatly jaý, birnäçe otagdan bolan jaý, öý seksiýasy, jaý) ýygnanylan-akkord

nyrhлары боýунча tölenilýär. Akkord nyrhларыnyň kalkulýasiýasyny narýad bilen bilelikde doldurylýar. Eger-de akkord tabşyrygy edilme-li iş wagtyndan öň ýerine yetirilse, onda işiň hiline görä berlen baha seredip, her bir tygşytlanan normatiw wagtyň göterimine işlenen iş hakynyň möçberinden artykmaç 0,5, 2 we 3% ýöne 40% köp bol-madyk goşmaça pul haky tölenilýär;

– sapak-peşgeşi (uroçno-premialnaýa) – tabşyryk boýunça wag-tynda bahasy «oňat» diýip ýerine ýetirilen işe 40% möçberinde, eger-de «ýagşy» diýen baha eýe bolsa, onda edilen iş hakynyň töle-ginden goşmaça tölegi üstüne 20% goşulýar. Bu töleg düzümi 30-njy ýyllardan başlap häzirki wagta çenli ulanylýar:

– iş goragynda duran işçilere gurluşykda wagt hasaby bilen zähmet haky tölenilýär (elektriki işleriniň montýory, kompressor maşyn-mehanizmleriniň slesarlary, maşynistleri we başgalar). Esasy gurluşyk – dikeltme işleri alyp barmak üçin bu işleriň ýerine ýetiril-megi hökmany.

Wagt zähmet-töleg haky özüniň görnüşleri boýunça şu düzümler-e bölünýär:

– işlän wagtly üçin işçilere hereketdäki tarif stawkalaryň esasynda razrýadlary boýunça ýönekeý wagt töleg haky tölenilýär;

Şeýle-de, wagty we hili boýunça ýagşy hem oňat ýerine ýetireni üçin wagt-peşgeş (powremenno-premialnaýa) töleg hakynyň daşyn-dan peşgeş hökmünde 20%-den başlap, 40%-e çenli möçberinde tarif stawkasynyň degişli razrýadyna görä tölenilýär.

§ 7. Gurluşyk önümçiliginiň kadalaşdyrylan we taslama (proýektnaýa) resminamalary

1. Gurluşyklaryň kadalary we düzgünleri (GN we D - SNIp)

Gurulýan hakyky desgalaryň esasy resminamalary şulardan yba-rat: taslama, oňa degişli smeta (geljekki çykdajylaryň we girdejileriň hasabaty) we işçi tehniki dokumentasiýa. Her bir döwletiň döwlet derejesinde gurluşygy makullaýan ýörite kadalaşdyrylan resminama esasynda görkezmesi bolmalydyr.

SSSR-de işlenip düzülen we Garaşsyz döwletleriň arkalaşygynda (GDA-SNG) gurluşygy kadalaşdyryjy resminamalary hereketde:

- BW we N(ЕниР) – bir wagtlary we nyrhлары;
- DSD(ГОСТы) – döwlet standartlarynyň düzümi;
- PW we N(ВНиР) – pudaklar (wedomostwennyýe) wagtlary we nyrhлары;
- EW we N(МниР) – ýeri wagtlar we nyrhлар;
- TŞ(T?) – tehniki şertler;
- PTŞ(BТУ) – pudaklaryň (wedomostwennyýe) tehniki şertleri;
- GN we D(СНиП) – esasy gurluşyklaryň normalary we düzgünleri;
- TREN (ОНТП) – tehnologiýa taslamalaryň esasy kadalary;
- PGN (ВСН) – pudaklaryň (wedomostwennyýe, otraslewyye) gurluşyk kadalary.

Şonuň bilen birlikde ýene birnäçe kadalaşdyrylan resminamalar hereketde boldular. Ähli normatiw dokumentler gurulýan desgalaryň taslama dokumentasiýalarynyň hiliniň ýokary, berk, çydamly, uzak wagtlaý durmaklygy, tehniki progressiwliginiň hem-de tygşylylygynyň bolmaklygyna gönükdirilendir. Gurluşyk kadalary we düzgünleri – bu taslama-smeta düzmekligiň we jemgyýet, ýaşayyş, senagat we başga gurluşyk desgalaryny:

GN we D SSSR-de 1955-nji ýylyň 1-nji ýanwaryndan girizilip ulanylyp ugraldy we gurluşygyň tehniki progresiniň ösüş derejesiniň gatmagy bilen Gn we D-iň bölümleri we başlary hem-de gurluşygyň dowamlyk kadalary wagtal-wagtal täzelenip duruldy (1962, 1967, 1972, 1976, 1980, 1985).

GnweD(SNiP) baş sany bölümden ybarat:

– 1-nji bölüm. Guramaçylyk, dolandyryş, tygşytlamak. Gurluşyk, taslamalaşdyrmak, inženerçilik barlaglary geçirmek, guramaçylyk, dolandyryş we tygşytlama zolaklary (oblast) boýunça edilýän talaplaryň düzümlerini belleýär;

– 2-nji bölüm. Taslamalaşdyrmaklygyň kadalary. Jaýlary we desgalary taslamalaşdyrmagyň soraglary boýunça normatiw dokumentleri saklaýar;

– 3-nji bölüm. Guramaçylyk, önümçilik we kabul ediliş işler. Öndürmek we kabul etmek işleriniň düzgünlerini belleýär;

– 4-nji bölüm. Smetalaryň (Desgalaryň bahasy – girdejileriň we çykdajylaryň hasabaty) normalary. Gurluşygyň bahasyny hasaplamagyň usullaryny saklaýar.

– 5-nji bölüm. Material we zähmet baýlyklarynyň çykdajylarynyň normalary.

Her bir bölüm üçin normatiw dokumentleri saklaýar we olarda normalaryň we düzgünleriň tassyklanýan ýyly görkezilýär – mysal GN we D 1.0,1-0,1-85.

Ýokarda getirilen gysgaça GN we D-iň mazmuny aňladýar, ýagny tehnologiýanyň we guramaçylygyň soraglary, esasan hem, gurluşygyň kadalarynyň we düzgünleriniň (SnP3) üçünji bölümünde görkezilen.

2. Taslamanyň resminamalary

Jaýlaryň we desgalaryň gurluşygyny öňünden işlenip taýýarlanan taslamalaryň esasynda alyp barýarlar: gurluşygyň guramaçylyk taslamasy (GGT-POS – taslama organizasiýa stroitelstwa) we önümçilik işiň taslamasy (ÖIT-PPR-proýekt proizvodstva rabot).

Gurluşygyň guramaçylyk taslamasy (GGT) – öndüriji kuwatyny senagat we ýaşaýyş-raýat jaý bellenen desgalary öz wagtynda az zähmet we material çykdajylary hem hili tarapyndan ýeterlikli derejede ulanmaklyga girizmekligi üpjün etmeklige we gurmaklyga işlenilýär.

Düýpli maýa goýumlaryny we gurluşyk-dikeltme mukdarlaryny ýyllar hem-de gurluşygy möwsümleýin bölmeklik. Jaýlaryň, desgalaryň we olaryň toplanýşyklarynyň smeta nyrhyny işlemekligiň we hasaplamagyň resminamalaryny esaslandyrýar.

GGT öz içine şulary birikdirýär gurluşygyň kömekçi we esasy etaplarynyň gurluşmeýilnamasy (stroýgenplan); gurluşygyň kalendar meýilnamasy we taýýarlaýyş etabyň özbaşdak meýilnamasy. Gurluşygyň kalendar meýilnamasy boýunça düzýärler: gurluşyk-dikeltme işleriň önümçilik grafigi; gurluşyk desgalaryny galdyrmaklygyň guramaçylyk-tehnologiki shemalary; ýöriteleşdirilen işleriň we gurluşyk-dikeltme işleriniň mukdarlarynyň sanawnamasy; materiallarda, önümlerde, konstruksiýalarda, enjamlarda bolan zerurlygyň sanaw-

namasy; esasy gurluşyk maşynlarynda we бүтінлеý transportda bolan zerurlygyň sanawnamasy; esasy gurluşyk maşynlarynda we бүтінлеý transportda bolan zerurlygyň sanawnamasy; esasy gurluşyk maşynlarynda we бүтінлеý transportda bolan zerurlygyň grafigi; gurluşyk kadrlarynyň gerekligi sany we hünäri boýunça grafigi; esasy öndürilmeli işleriň usullary we gysgaça gurluşygyň şertleri barada häsiýetnama esasynda düşündiriş hatyny ýazmaly, hökmany gerekli hasaplaşyklar, esaslandyrylan we tehniki-tygşytly görkezijiler.

GGT-y baş taslama guramasy işläp taýýarlaýar. Öndürmeli işleriň taslamasy (ÖIT) GGP-iň dowamy bolmak bilen, ondaky desgalar barada esasy çözülen soraglary saklaýar we desgalaryň tabşyryljak toplumlar baradaky şertlerini we wagtlaryny öz içine alýar. Şonuň ýaly hem energetiki, ýaşaýyş-raýat, oba hojalyk, suw tehniki we gurluşygyň başga görnüşleri boýunça ýokardaky ýaly maglumatlary saklaýar.

ÖIT işçi çyzyklar boýunça işlenilýär we şular ýaly materiallary saklaýar:

- desgalar boýunça öndürmeli işiň kalendar meýilnamasy;
- taýýarlaýyş işleriň GGT boýunça görkezilen tertibi, mukdary we grafigi;
- obýekte gelmeli gurluşyk detallaryň, konstruksiýalaryň, ýarym-taýýar önümleriň, esasy materiallaryň, enjamlary komplekt sanawnamasy bilen goýberýän we iberýän kärhanalaryň grafigi;
- işçileriň kärleri boýunça hereket grafigi;
- esasy gurluşyk maşynlaryň işleýiş grafigi;
- desgalaryň baş gurluşyk meýilnamasy;
- çylşyrymly we täze usullar bilen ýerine ýetirilýän işleriň tehnologi kartasy we başga çylşyrymly däl gaýtalanýan işleri öndürilişiniň shemasy ýa-da gaýtalanýan tehnologi kartalar;
- wagtlaýyn jaýlaryň we desgalaryň iş çyzyklary hem-de dürli dikeltmeler we esbaplar (eger-de aýakly ýöredilýän inwentar ýa-da konteyner görnüşli jaýlar bolmasa hem-de gaýtalanýan çözüwi ýok wagtynda);

– tehniki howpsuzlyk soraglarynyň çözgüsi, ýagny taslama işlenmelerini talap ediji (ýer gazymalaryny berkitmek, dikeltmek wagtynda gurnalýan konstruksiýalary wagtlaýyn berkitmek we ş. m.).

ÖIT üçin düşündiriş haty ýazylýar we onda tehniki çözgütleri, gurluşyk maşynlarynyň gerekli mukdary, esbaplar we formalar, mehanizmleşdirmek, zähmet sygymy we gurluşyk dowam edýän wagtynyň esasy TTG (tehniki tygşytlaýjy görkezijileri) barada maglumatlar getirilýär.

Köplük gurluşygy üçin gurulýan desgalar öndürilmeli işleriň gaýtalanýan taslamalaryny taslama edaralary işläp taýýarlaýarlar. Gaýtalanýan taslamalary baglaşdyrmak we ýekelik üçin işleniljek ÖIP-ini potratçylar ýa-da ikilenji potratçylar gurluşyk-dikeltmek edaralary ýerine ýetirmeli. Olaryň zakazlary (buýurmalary) boýunça ýöriteleşdirilen ýa-da taslama edaralary ýerine ýetirmeli. ÖIP-ini işlemek üçin çykaryljak hökmany çykadjylary gurluşyk we ýöriteleşdirilen gurluşyk-dikeltme edaralary özleriniň hasabyna, ýagny üstlemeler (nakladnyýe) çykadjylarynyň hasabyna geçirmelidirler.

§8. Çurluşygyň hiline edilýän talap

Gurluşyk önümleriniň hili diýlip taslama çözgütleriniň we goýlan normatiwleriň talabyna görä hakyky gurlan jaýlara we desgalara hem-de olaryň bölek bölümlerine aýdylýar.

Gurulýan jaýlaryň we desgalaryň berkligi we uzak durnuklylygy ýokary hiline baglylykda ýerine ýetirilýär. Şeýlelikde, goýlan maýa önümleriniň sosial we tygşytlylyk tarapynyň oňat täsir berijiligi bolýar. Gurluşygyň hiline şu faktlar – ýagdaýlar täsir edýärler:

– taslama çözgütleriniň binagärlik şekillendiriş we tehniki derejesi: gurluşyk materiallarynyň, konstruksiýalarynyň, enjamlarynyň, detallarynyň we önümleriniň hili;

Inžener-tehniki işgärleriň we işçileriň kwalifikasiýasy;

– DSD-ň (GOSTow), GNweD-iň (SnIP), tehniki şertleriň gurluşygyň guramaçylygynyň taslamalarynyň (GGT-POS), önümçilik işleriniň taslamalarynyň (ÖIT-PPR) talaplaryny jogapkärli ýerine ýetirmek.

Gurluşyk-dikeltme işlerini hili boýunça alyp barmaklygy Gn we D-ň 3-nji bölümünden ybaratdyr: önümleriniň hiline bolan talap, hiliň barlagynyň tertibi we düzümi, geometriki ölçegleriniň doly hem-de dogry san ululyklary (uzynlygy, ini, beýikligi, galyňlygy), gurluşyk önüminiň ýokary hilini almaklyga gönükdirilen ýapyk işleriň düzediş düzgünleri we ş.m. Gurluşyk tejribesinde mümkin bolup biljek şikesleri şeýle görnüşlere bölüp boljak:

- konstruksiýalaryň daşky görnüşleriniň ýaramazlaşmagy we olary aýyrmaklyk üçin goşmaça çykdaý harçlanmaly;
- jaýlaryň we desgalaryň ulanylyş hilleri ýaramazlaşýar;
- käbir konstruksiýalaryň, bütinleý jaýlaryň we desgalaryň berkligi we durnuklylygy bozulyp ugraýar.

Birinji toparyň şikeslerine, mysal üçin, bejergi işleriň talabyndan gaýtmaklyk (suwaglar, reňkleniş, beton işleri we başga görnüşleri), ikinji toparyň şikestlerine: daşky ýapýan konstruksiýalaryň gyzgyn tehniki hili, diwaryň üstüni ýapyjylarynyň ses geçiriş izolýasiýasy hem-de inžener enjamlarynyň we inžener kommunikasiýalarynyň şikesleri. Iň howplusy üçünji toparyň şikesi, ol hem taslamalaryň, tehniki şertleriň, göni ölçegleriň we konstruksiýalary taslama belliklerinde oturtmaklygyň talaplarynyň bozulmagy bilen bagly. Gurluşyk-dikeltme işleriniň pes hiliniň bolmaklygy taslama çözümlerinden gaýra çekilmegi, önümçilik işiň tehnologiýasynyň we düzgüniniň bozulmagy, inžener-tehniki kadrlarynyň we işçileriň kwalifikasiýalarynyň pesligi hem-de tehniki awtorlyk (taslama instituty) seredilişiniň we barlagyň ýeterlik derejede dälidigi.

Gurluşyk-dikeltme işleriniň ýagşy hiline ýetip bolýar, haçanda her bir önümçilik prosesiniň ýerine ýetirilişine düzgünleşdirilen barlag alnyp barlan ýagdaýynda. Hiliň göz önüne tutulan guramaçylyk barlagy daşky we içki topara bölünýär.

Içki barlag – bu administratiw-tehniki (başlyk, baş inžener, önümçilik-tehniki bölümniň başlygy, önümçilik-tehniki bölümniň we tehniki howpsuzlygyň inženeri we başg.) we ýolly (ussa, prorab, uly prorab) işgärleriň wezipeleri bolup hem-de ýerine ýetirijileriň öz-özlərini barlamaklaryndan durýar (işçi, brigadir).

Daşky barlag – bu buýrujynyň we taslamalaşdyryş edaranyň wezipesi. Buýrujy tehniki seredilişi alyp barýar.

Gurluşygyň gurlup barşy barada buýrujy ýörite öz tarapyndan işgär belleýär, onuň wezipesi: gurluşykçylar tarapyndan iş möhletleriň ýerine ýetirilişine, her aýda ýerine ýetirilýän işleriň mukdaryny barlamakdan hem-de seretmekden durýar. Taslamalaşdyryş gurmasy esasy gurama bolmak bilen awtorlyk seredilişi geçirip durýar we gurluşykçylaryň taslama çözügüleri ýerine ýetirilişlerini hem-de gurluşyk-dikeltme işleriň hil ýagdaýyny barlap durýarlar. Gurluşygyň dowamynda ýüze çykan kemçilikleriň ählisini buýrujy edaranyň belän inženeri «Işleriň žurnaly» diýen depderçede bellik etmek bilen olary düzetmekligiň wagtlaryny görkezmek bilen nähili usullar bilen ýüze çykan şikesleri düzetmegiň ugurlaryny hem görkezýär. Eger-de taslamalaşdyryş edaranyň adyndan bellenen işgäri alnyp barylýan işler taslamadan üýtgeşik bolsa, onda jogapkär işgär hökmünde awtorlyk seredilişi boýunça gurluşygyň bütinleý gurulmagyny duruzmaklyga hem-de ýapyk şikesleri açdyrmaga haky bar. Gurluşygyň işleri täzeden başlanylýar, haçan-da awtorlyk seredilişiň jogapkär işgäri gurluşykçylaryň desgalarynda «Işleriň žurnaly» diýen depderçede goýberilen ýalňyşlyklary, şikesleri gurluşykçylaryň düzedendikleri barada ýazuw arkaly rugsat edilen halatynda.

II BAP. GURLUŞYK ÖNÜMÇILIGINIŇ INDUSTRIAL TEHNOLOGIÝASY

§ 1. Gurluşygy industrializasiýalaşdyrmak

Häzirki döwrüň gurluşygy industrializasiýalaşdyrmak babatda uly depginde ösýär.

Gurluşyk industrializasiýasy – bu detallary, konstruksiýalary we dürli önümleri ýöriteleşdirilen zawodlarda we kärhanalarda mehanizmlaşdirip we awtomatizirleşdirip taýýarlamak hem-de gurluşyk meýdançalaryndaky jaýlary we desgalary galdyrylanda olaryň gurluşyk-dikeltme işlerini toparlaýyn-mehanizmlaşdirmek usuly bilen alnyp barlyşy. Industrializasiýanyň esasy meselesi ol hem iş

operasiýalarynyň köplük mukdaryny zawod şertlerine geçirmeklik, gurluşyk meýdançasyny bolsa dikeltme işine öwürmek, bu ýagdaý-da bolsa, taýyn zawod önümçiliginiň elementlerini berkidip, jaýlary ýygnamaklyga mümkinçilik döredýär.

Köplenç ýagdaýlarda, senagat, ýaşayyş, jemgyýet, sport jaýlaryny zawodyň taýýarlan detallaryny we bogunlaryny, ýygnama konstruksiýalaryny ulanmak bilen taslamalaşdyrýarlar we gurýarlar.

Jaýlaryň we desgalaryň industrializasiýa derejesini aňladýan şu esasy görkezijiler:

– ýygnama derejesi (urowen sbornosti) – bellibir desganyň ýygnama konstruksiýalarynyň bahasyny umumy ähli konstruksiýalarynyň, detallarynyň, materiallarynyň we önümleriniň bahasyna bolan gatnaşygy;

– gurluşygyň industrializasiýa gerejesi – doly gurnama gurluşyk desgalarynyň gurluşyk-dikeltme işleriniň (smeta bahalarynda) mukdar göwrüminiň bellibir obýektiň (jaýlary we gesgalar) gurluşyk-dikeltme işleriniň umumy mukdar göwrümine bolan gatnaşygy aňladýar, jaýlaryň we desgalaryň gurnama derejesi näçe köp bolsa, ol gurluşyk prosesleriniň gurluşyna şonça-da köp täsir edýär we şonuň bilen birlikde umumy we gurluş zähmet harajatlaryny azaldýar hem-de dikeltme işleriň mukdarynyň köpelmegine we beton, daş, bejergi işleriniň bolsa azalmagyna kömek edýär.

§ 2. Gurluşygyň toparlaýyn mehanizasiýasy we awtomatizasiýasy

Häzirki döwrüň gurluşygynyň önümçilik tehnologiýasy galdyrylýan jaýlaryň we desgalaryň gurluşyk prosesleriniň toparlaýyn-mehanizmleşdirilen usul bilen ýerine ýetirilişine baglydyr.

Senagat kärhanalarynyň beýleki pudaklaryndaky ýaly gurluşyk önümçiliginde hem öndürijilik prosesleriniň üç görnüşi ýerine ýetirilýär: mehanizasiýa, toparlaýyn mehanizasiýa we awtomatizasiýa.

Gurluşyk prosesleri mehanizasiýalaşdyrylanda maşynlar bilen birlikde el zähmeti hem ulanylýar.

Toparlaýyn-mehanizasiýa – bu esasy hem-de kömekçi agyr zähmetsygymlý gurluşyk prosesleri ýygyndy maşynlar we az mehanizasiýa serişdeleri bilen ýerine ýetirilýär. Özleri hem tehnologi bellenmesi, tehniki derejesi we öndüriligi boýunça öz aralarynda baglanyşkly.

Gurluşygyň toparlaýyn mehanizasiýasynyň netijesi-gurluşygyň berlen depgini ýerine ýetirmek we bellibir berlen şertlerde oňat görkezijilere ýetmek; gurluşyk-dikeltme we ýöriteleşdirilen işleriň öndüriligi, zähmetsygy my. Ýygnama maşynlara esasy baş çekiji maşyn we beýleki üstüni ýetiriji maşynlar hem-de mehanizmler girýär. Käbir ýagdaýlarda diňe bir dürli hünärli maşyn toparlaýyn mehanizasiýany ýerine ýetirip bilýär, mysal üçin, ýer işleri ýerine ýetirilende skreper gurluşyk prosesleriniň şu operasiýalaryny ýerine ýetirýär: toprak alyp doldurýar, çekýär (transportirowka) düşürýär. Bu toparlaýyn mehanizasiýanyň häzirki döwrüň tehnikasynyň köp el zähmetini gysyp çykarýp bilýändigini görkezýär.

Haçanda gurluşyk-dikeltme we ýöriteleşdirilen işler akym önümçilik şertlerinde geçirilende toparlaýyn-mehanizasiýanyň aýratyn hem uly täsir edijiligi bolýar. Bular ýaly şertlerde ýönekeý akymlar tehnologi ýygyndy maşynlar tarapyndan hyzmat edilýär, edil işçi proseslerdäki ýaly betony jaýlaşdyрма, üstleri suwamak we başgalar. İş alnyp barlanda uly depgine ýetmek bilen birlikde gurluşyk prosesleriniň we gurluşyk önümçiliginiň awtomatizasiýasynyň esasy meseleleri bolup durýar: gurluşyk maşynlary, mehanizmleri, enjamlary amatly ýüklemeli, olaryň öndüriligin artdyrmaly we zähmet harçlaryny azaltmaly; tygşytly we amaly täsir edijilikli gurluşyk materiallaryny ulanmaly; gurluşyk-gurnama we ýöriteleşdirilen işleriň hilini gowulandyrmaly; gurluşyk boýunça maýa pul serişdelerini amaly täsir edijilikli ulanmaly.

Awtomatiki we awtomatizirleşdirilen diýen prosesleri hökmany tapawutlandyrmaly.

Awtomatiki proses – awtomatiki gurulmalaryň üsti bilen bütinleý el zähmeti çalşyrylýar, şeýle hem berlen meýilnama boýunça zähmet öndüriligi we ýokary hilli ýerine ýetirilýär.

Awtomatizirleşdirilen proses – bu gurluşyk prosesiniň diňe käbir elementlerini awtomatizirleýär, gutarnykly önümi almak üçin bolsa adamyň gatnaşmaklygy zerur bolýar. Uly mehanizasiýanyň ozalky ornaşan ýerinde ulanyp bolýar.

Çurluşykda önümçilik proseslerini doly awtomatizasiýalaşdyrmak onuň industrializasiýasynyň galmagy bilen bagly, bu bolsa has agyr zähmetsygymlý işleri gurluşyk industriýasynyň kärhanalarynyň toparlaýyn-mehanizmleşdirilen we awtomatizirlenen tehnologiiki liniýalara geçirilmegi hökmany bolup durýar.

Tehnologiiki prosesleriň awtomatizasiýalaşdyryş derejesi adamyň önümçilik proseslerini, enjamlary, gurmalary dolandyrmakda gatnaşyk çägi bilen anyklanylýar we awtomatizasiýa koeffisiýenti bilen häsiýetlendirilýär:

$$K_a = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^n t_H^i \quad l \sum_{i=1}^m t_a^j},$$

bu ýerde t_H^i – köpeliş boýunça orta wagt, i ($i = 1, 2, 3 \dots n$) – awtomatizirlenmedik (içinde dolandyryş operasiýasy) operasiýalary ulanmaklyga sarp edilýän operasiýalar, t_a^j – köpeliş boýunça orta wagt; j ($j = 1, 2, 3 \dots n$) – operasiýalary awtomatiki ýerine ýetirmek üçin sarp edilýän operasiýalar.

Gurluşyk prosesiniň awtomatizasiýalaşdyryş derejesi barada baha koeffisiýent K_a ululygy boýunça berilýär: eger-de $K_a = 0,98$ onda awtomatizasiýanyň ýokary derejesi bolýar; tehnologiýa prosesi awtomatiki režimde geçýär, sarp edilýän el zähmeti has az, bu ýagdaýda adamyň gatnaşmagy diňe operatoryň wezipesini dolandyrmak bilen çäklenilýär, ýagny pult dolandyryşyň yzynda durup, diňe knopkalary basyp tehnologiiki prosesi duruzyp we işledip bilmek bilen bolýar;

– eger-de $0,98 > K_a > 0,50$ onda tehnologiiki proses orta derejeli awtomatizasiýada geçýär; munuň ýaly prosese awtomatizirleşen proses diýilýär;

– eger-de $K_a > 0,50$ onda tehnologiiki proses awtomatizirleşdirilmekde iň aşaky derejede geçýär; aşaky derejeli awtomatizasiýa bolýar.

§ 3. Mehanizasiýalaşdyrylan işleriň ýagdaýyna baha

Gurluşygyň guramaçylyk we gurluşyk-dikeltme işlerini öndürmek üçin kabul edilen usullaryň amatly täsir ediljekligine we tehniki derejesine baha bermek üçin şu görkezijileri ulanýarlar: mehanizasiýanyň derejesi, zähmetiň mehanizmüpjünçiligi (механовооруженность), gurluşygyň energiýaüpjünçiligi (энерговооруженность), gurluşyk edaralarynyň gurluşyk işlerini ýerine ýetiriji işçileriniň zähmetiniň energiýaüpjünçiligi.

Mehanizasiýa işleriniň mizany (kriteriýa) – gurluşyk-gurama işlerini mehanizasiýanyň öz içine alýan derejesini kesgitleýji bolup, işleri mehanizasiýalaşdyrmak we toparlaýyn mehanizasiýalaşdyrmak derejesi hasaplanylýar.

Mehanizasiýa işleriniň derejesi koeffisiýent K_{mex} (%) üsti bilen çözülýär we mehanizmleriň ýerine ýetiren işleriniň göwrüminiň $V_{mex}(m^3, m^2, \tau)$ umumy işleriň (maşynlaryň we el zähmetiň) göwrümine $V_o(m^3, m^2, \tau)$ bolan gatnaşygy arkaly hasaplanylýar:

$$K_{mex} = \frac{V_{mex}}{V_y} \cdot 100.$$

Toparlaýyn mehanizasiýanyň derejesi – koeffisiýent $K_{k.mex}$ (%) üsti bilen çözülýär we toparlaýyn mehanizasiýanyň ýerine ýetiren işleriniň göwrüminiň $V_{k.mex}$ mehanizmleriň ýerine ýetiren işleriniň göwrümine V_{mex} bolan gatnaşygy arkaly hasaplanýar:

$$K_{mex} = \frac{V_{k.mex}}{V_{mex}} \cdot 100.$$

Gurluşyk we dikeltme edaralarynyň mehanizasiýasynyň serişdeleri boýunça mehanizmüpjünçiligi gurluşygynyň mehanizmüpjünçilik ýa-da zähmetiň mehanizmüpjünçilik görkezijileri arkaly kesgitlenilýär.

Gurluşygyň mehanizm üpjünçiligi M_{cmp} (%) – bu mehanizm serişdeleriniň deň agramlygy (балансовый) bolan bahasynyň C_{mex} (müň man.)

gurluşyk-gurnama işleriniň (edara öz güýçleri bilen) umumy bahasy-na C_y (müň man.) bolan gatnaşygy arkaly aňladylýar:

$$M_{cmp} = \frac{C_{mex}}{C_{обу}} 100.$$

Zähmetiň mehanizmüpjünçiligi M_{mp} – bu gurluşygyň maşyn we mehanizmleriniň deň agramlylygy (балансовый) boýunça bolan bahasynyň C_{mex} (müň man.) gurluşykda işleýän işçileriň ortaroyhatyna (среднесписочному) Π_u bolan gatnaşygyna deň gelyän koeffi-siýent arkaly aňladylýar:

$$M_{mp} = \frac{C_{max}}{\Pi_p}.$$

Energetiki manysy boýunça düşündirilişde mehanizasiýa baha berlende energiýaüpjünçiligiň görkezijisiniň mehanizmüpjünçiligiň görkezijisinden tapawutlanýany göz önüne alynmagy bilen maşyn-laryň peýdalanylýan kuwwatynyň galmagy we zähmet öndürijiliginiň ösmeginiň arasyndaky baglanyşygy kesgitlendirýär.

Gurluşygyň energiýaüpjünçiligi \mathfrak{D}_{ep} – bu gurluşyk maşynla-rynda goýlan ýöredijileriniň umumy kuwwatynyň N_y (kBm) gurluşyk edaralaryň öz güýçleri bilen ýerine ýetirýän gurluşyk-dikeltme işleri-niň 1 ýyllyk mukdar-göwrümine (mln. man.) düşýän 1 *mln* manadyň hasabyndan kesgitlenilýär:

$$\mathfrak{D}_{ep} = \frac{N_0}{C}.$$

Eger-de 60-70-nji ýyllarda gurluşygyň energiýaüpjünçiligi 1 min. Manadyň hasabyna $200 \div 300 kBt$ bolan bolsa, onda häzirki bazar-nyr-hy döwründe hem-de pul sistemasynyň üýtgemekligi sebäpli ýokarda görkezilen sanly aňlatmalar düýpgöter üýtgeýär.

Zähmetiň energiýaüpjünçiligi \mathfrak{D}_{ep} – bu gurluşykda ulanylýan maşynlarda we mehanizmlerde goýlan ýöredijileriň umumy goşulan kuwwatlaryň N_0 gurluşykda işleýän bir işçä ýetýänligini aňladýar:

$$\mathfrak{D}_{ep} = \frac{N_0}{\Pi_p}.$$

III BAP. TEHNOLOGIKI TASLAMALAŞDYRMAK

§ 1. Umumy ýagdaýlar

Tehnologiki taslamalaşdyrmagyň esasy maksady ol hem bolsa, gurluşyk işlerini ýerine ýetirmek üçin onät täsir ediji tehnologiki we guramaçylyk şertleri işläp taýýarlamak, sebäbi gurluşyk prosesiniň geçmesiniň netijesinde iş önümçilik grafiginde görkezilen möhlet boýunça maýa serişdeleriniň (adam we material-tehniki) dürli görnüşlerini az mukdarda ulanyp gurluşyk önümini goýbermeklik ýerine ýetirilýär.

Gurluşyk prosesiniň önümini çykarmak üçin ilki ýerine ýetiriljek prosesiniň oňat täsir edijilik çözüdi taýýarlanylýar, hem-de onuň birnäçe wariantyndan we onuň görkezijilerinden saýlap alynýar. Munuň üçin, hökmany hasaplamalary ýerine ýetirýärler, spesifikasiýalar we kalkulýasiýalary düzýärler, çyzgylar, shemalar, işi öndürmek üçin görkezme ýazgylary bilen grafikler. Tehnologiya tarapyndan ýerine ýetirmek üçin gurluşyk proseslerini tehnologiki normallar we tehnologiki kartalar düzleşdirmek bilen gutarýarlar, az işçi we uly işçi toplumyndaky guramaçylyk zähmeti bolsa, gurluşyk önüminiň zähmet prosesleriniň kartasy arkaly düzleşdirilýär, bular hem ÖIP-önümçilik işleriniň taslamasynyň düzümine girýärler. Jaýlar we desgalar ýa-da olaryň bölekleri galdyrylanda gurluşyk proseslerini taslamalaşdyrýan prosesde yzygiderli seredilýär:

- gurluşyk proseslerini ýerine ýetirmekligiň tehnologiki wariantlaryny işläp düzmek we tehniki-tygşytlylyk gökezijileri boýunça has onät täsir edijini kabul etmek;

- gurluşyk prosesini ginişlikde we wagt boýunça ýerine ýetirmek (akym, parallel we yzygiderli usullar, akymlaryň görnüşleri, akymlaryň ululyklarynyň (параметров) hasaby);

- gurluşyk prosesiniň tehnologiki ygtybarlylygynyň (надёжность) hasaby;

- gurluşyk prosesini resminamalaşdyrmak.

Gurluşyk-dikeltme işleriniň aýratyn ýa-da toparlaýyn prosesleri üçin tehnologiki kartalar düzülýär. Gurluşyk prosesleriniň tehnologiýasy we guramaçylygy boýunça bolan soraglary tehnologiki kartalar

áýdyňlaşdyrýarlar. Guramaçylyk we áýratyn zähmet operasiýalary ýerine ýetirmek üçin zähmet prosesleriniň kartalary işlenilýär we onda işçileriň zähmetiniň guramaçylygynyň düzüm görkezmeleri, zähmetiň hereket usullary, işçi ýerleri amatly guramaçylyk we başgalary görkezilýär.

§ 2. Gurluşyk prosesleriniň wariantlaýyn taslamalaşdyrylmagy

Wariantlaýyn taslamalaşdyrmak üçin başda gurluşyk prosesleriniň nomenklaturasyny we düzümini bellibir gurulýan desga boýunça hem-de şol desganyň edilmeli işleriniň mukdaryny anyklaýarlar. Başdaky berlenler hökmünde desgalaryň şertleri we onuň göwrüm-meýilnamalaşdyrma we konstruktiv çözgütleri bolup durýar. Gurulýan hakyky desgalaryň esasy şertleri hakyky desgalaryň esasy ululyklary guramaklygyň şerti hökmünde durýarlar:

- gurluşyk raýonynyň geologo-klimatiki häsiýetnamalary (klimatiki zonanyň, geologiýaň, gurluşyk meýdançanyň áýratynlyklary, suw resurslary);

- gurluşyk meýdançanyň ýagdaýy (gysyşyklyk derejesi, işleýän kärhanalary rekonstruirlemek, ýerasty kommunikasiýalaryň mukdary, jaýlary we desgalary ýykyp aýyrmaklygyň hökmanylygy);

- maýa-mülkleriň häsiýetnamasy (önümçilik bazalaryň kuwwaty we sany, ýerli gurluşyk materiallarynyň bazasy, gurnama elementler we konstruksiýalary berlişiniň mümkinçiligi we tertibi, energetiki resurslaryň mukdary).

Desgalaryň göwrüm-meýilnamalaşdyrma we konstruktiv çözgütleriniň barlag şerti esasynda, ony gurmaklyk barada gurluşyk prosesleriniň nomenklaturasy we düzümini taýýarlaýarlar. Mundan soň gurluşyk prosesine amatly şert bolmagy üçin oňat täsir ediji warianty işlenmäge başlanylýar. Şu maksat bilen tehnologiýa çözgütleriň içinden ýerine ýetiriljek meňzeşlikdäki gurluşyk prosesleri üçin oňat progressiw çözgä gabat gelýän wariantlary bellenýär we tehniki tygşytlylyk görkezijisi boýunça her haýsy üçin oňat täsir edijiligi hasaplanýar: özüne düşýän gymmaty, işleriň zähmet sygymy we

prosesi ýerine ýetirilişiniň dowam edijiligi. Hökmany bellenişli zat, ol hem zähmeti sarp etmek we bahalarynyň görkezijileri arkaly saýlanyp alynjak önümçilik işleriň usullaryna oňat täsir ediji toparlaýyn görkezijileriň häzire çenli işlenip taýýarlanmadygydyr. Şonuň üçin hem hasaplama boýunça alnan – özüne düşýän gymmaty boýunça usuly has amatly bolsa-da, zähmeti sarp edijiligi köplügi sebäpli gowy netije bermeýär ýa-da tehniki howpsuzlygyň talabyny ýerine ýetirmekte bolsa çylşyrymly bolup durýar.

Işň özüne düşýän gymmaty – bu şu işleri ýerine ýetirmek üçin çykan çykdajylary pul görnüşinde aňladýan aňlatma. Işň özüne düşýän gymmatynda şu çykdajylar hasap alynmaly: jansyz zähmetiň (material elementleriň, energiýanyň, esasy fondlaryň ulanma bahasy); janly zähmetiň (işň tölegi haky goşmaçalary bilen). Işň özüne düşýän gymmaty iň bir baş görkezijileriň biri bolup durmak bilen çäklenmän, berlen prosesiniň tehniki we guramaçylyk taraplarynyň kämilleşdirilişiniň derejesini görkezýär.

Işň özüne düşýän gymmatyny şu formula boýunça hasaplaýarlar:

$$C = (3 + M + \mathcal{O} + T_p) \cdot K_H,$$

bu ýerde 3 – işçileriň iş haky, M – materiallaryň, önümleriň, detallaryň we konstruksiýalaryň bahasy, bularyň içine birlikde taýýarlaýyş-ammarlaryň çykdajysy we desgalaryň ýanyndaky ammarlara eltmekligiň bahalary, \mathcal{O} – maşynlary, mehanizmleri we gurallary ulanmaklygyň çykdajylary, T_p – transport çykdajylary, K_H – artykmaç çykdajylary hasaba alýan koeffisiýent (administratiw-hojalyk çykdajylar, ýangyn we garawulçylyk goragy saklaýyş, inventarlaryň we instrumentleriň ulanmakdan könelmesi, materiallary we konstruksiýalary ulanmak we başgalar).

Maşynlary ýa-da mehanizmleri ulanmakdaky çykdajylary hasaplamagyň formulasy şu görnüşde ýazylýar:

$$3 = E + \mathcal{O}_e \cdot T_\phi / T_z + \mathcal{O}_{CM} T_\phi,$$

bu ýerde E – maşynlar işlemek üçin gurallary (kranaşagyndaky reýs ýollary, elektrik energiýasyny getirmeklik we başg.) gatnadyp, getirmek, gurmak we sökmek üçin birlikdäki çykdajylar;

\mathcal{E} – ýylylyk peýdalanmalar, şonuň içinde hem mehanizasiýalary ulanmak zerarly aýyрма tutumlar we şoňa meňzeşler, \mathcal{E}_{cm} – smenadaky peýdaly çykdaýylar (maşyna seredýän maşynistleriň we başga işçileriň zähmet tölegi, energiýa-maýa-mülkleriniň bahasy, elektrik energiýanyň, ýangynyň we gyzan howanyň ýaglaýjy hem-de süpüriji materiallaryň, düýpli remondan ýene-de şolar ýaly üstüne nyrh goýlandan başga beýleki remontlaryň ähli görnüşlerine çykarylýan çykdaýylaryň), T_{ϕ} – prosesi ýerine ýetirýän wagtynda maşynyň işleýän çalşyk (smeniň) hakyky sany, T_{ε} – maşynyň ýylyň dowamynda işleýän çalşygyň (smeniň) normatiw sany.

Gurluşyk prosesi işiniň özüne düşýän gymmatynyň elementlerini BW we N(ЕИР), GW we D-іň (СНП) 4 bölümi hem-de materiallaryň, önümleriň we konstruksiýalaryň gurluşyk maşynlaryň we enjamlaryň maşyn-smen bahasyny hasaplaýjy hasap bellik depderleri we beýleki normatiw dokumentleri arkaly hasaplaýarlar.

İşçileriň zähmet sygymy – bellibir zähmetiň sarp edilip, olaryň ýerine ýetirilişini häsiýetlendirýär. Normatiw işçi wagtyň işi ýerine ýetirilişini şu ölçeg birligi – adam-sag. (чел.-час) ýa-da adam-gün (чел.-дни) aňladýar. Ähli esasy görnüşleri boýunça iş birliginiň zähmet sygymy BW we N-de getirilip görkezilýär.

Prosesiň ýerine ýetirilişiniň dowamlylygyny operasiýalary bir tehnologiiki prosesa baglanyşdyrmak we gönüçyzykly grafikler we siklogrammalar gurlanda hasaplanýar. Hakyky mukdardaky ýerine ýetirilmeli işe sarp edilýän wagty köpsanly önümçilik ýagdaýlaryň edýän täsiri esasynda hasaplaýarlar: işiň görnüşi we mukdary, tehnologiiki prosesiň guramaçylyk görnüşi we onuň mehanizasiýalaşdyrylyşynyň derejesi, işçileriň sany we olaryň hünar klassifikasiýalary we başgalar. Gurluşyk prosesiniň ýerine ýetirilişiniň dowamlylygynyň ölçeg birligi bolup sagat, çalşyk (smena), gün durýarlar.

Tehniki-tygşytlylygyň esasy görkezijilerine wariantda kabul edilen maşyn komplekti täsir edýär. Şonuň üçin hem wariantda taslamalaşdyrylanda maşyn komplektleriniň işleýiş ýagdaýlary birlik ölçegleri getirilen çykdaýylar arkaly bahalandyrylar (fiziki taýdan önümiň birligine aňladýarlar) hem-de näçe birlik ölçegleri boýunça getirilen çykdaýylar az bolsa, şonça hem maşyn komplektiniň hilini

gowulaşdyrýar. Birlik ölçegindäki getirilen çykadjylar $C_{np,y}$ şu formula boýunça hasaplanýar:

$$C_{np,y} = C_e \cdot E_n \cdot K_y,$$

bu ýerde C_e – önümiň birligine düşýän gymmaty (man.), E_n – düýpli maýa goýumlaryň tygşytlylyk taýdan oňat täsir edijiliginiň normatiw koeffisiýenti ($E_n = 0,12$ çetki demirgazyk raýonlary we olara deňeşdirilen ýerlere $E_n = 0,15$), K_y – udel düýpli maýa goýumlary, (man).

Haçanda toparlaýyn-mehanizirlenen proses bilen öndürilen önümiň özüne düşýän gymmaty hasaplananda şular göz önüne alynýar: komplekta girýän maşynyň smenada öndürýän önümi we degişli territoriýanyň gurluşyk raýonyna bagly maşyn-smeniň bahasy we şu aşakdaky formula boýunça hasaplanylýar:

$$C_c = (1,08 \sum C_{mcm} + 1,5 \sum 3_{c.p.}) / \Pi_{cm.6} + C_n / V_0,$$

bu ýerde $\sum C_{mcm}$ – komplekta girýän maşynyň maşyn-smenasynyň bahasynyň jemi (iş hak tölegi girmeyär) (man.), $\sum 3_{cp}$ – işçileriň smenada ýerine ýetirýän iş gurluşyk proseslerine düşýän orta-töleg haky (man.), 1,08 we 1,5 maşynlary peýdalanmaktaky üstüne goýlan nyrhalaryň çykadjysyny hem-de töleg haky hasaba alýan koeffisiýentler,

$\Pi_{cm.6}$ – komplekt maşynyň smenadaky öndürijiligi komplektdäki baş maşynyň öndürijiligi alynýar, (m^3 , m^2 , t we başg.),

C_n – taýýarlyk-gutaryş işleriniň bahasy (man.);

V_0 – derekli ölçeg birligindäki işleriň mukdary.

Birlik ölçegindäki düýpli maýa önümleri deňeşdirilýän wariantlar boýunça şu formuladan peýdalanyp hasaplanylýar:

$$K_y = 1,07 / \Pi_{cm.6} \cdot (\sum C_{on} / \sum T_z),$$

bu ýerde 1,07 – maşyny zawoddan (taýyn ediji) mehanizasiýanyň bazasyna elten ýagdaýynda çykýan çykadjylary hasaba alýar,

$\sum C_{on}$ – komplekt maşyna girýän umumy (оптовая) nyrh baha (man.), $\sum T_z$ – maşynyň komplektine girýän ýyldaky smeniň sany.

Baha bermeklige mejbury ýagdaýlarda goşmaça görkezijileri çekýärler: mehanizasiýanyň K_m , toplanýşyk mehanizasiýanyň $K_{k.mex}$, mehanikiüpjünçiligiň M_{cmp} . Derejeleri ýaly aňlatmalar:

$$K_{mex} = \frac{V_{mex}}{V_0} \cdot 100\%; \quad K_{k.mex} = (V_{k.mex} / V_{mex}) \cdot 100\%.$$

$$M_{mp} = C_{mex} / \Pi_p; \quad M_{cmp} = (C_{mex} / C_{обу}) 100\%.$$

Formulalara girýän harplaryň belleniş şertlerine geçen 3-nji baba, §3-e serediň.

IÖP işlenende we deňeşdirilýän prosesleriň dowamlylygyny deň alyp tygşylylyk tarapyndan öndürililik işleriň wariantlaryna baha bermek üçin şu formulany ulanyp boljak:

$$\mathcal{E}_n = (C_1 - C_2) + E_n \cdot (K_1 - K_2),$$

bu ýerde \mathcal{E}_n – peýdaly tygşylylyk, $(C_1 - C_2)$ – deňeşdirilýän wariantlar boýunça gurluşyk-dikeltme işleriň özlerine düşýän gymmatlarynyň tarawudy – bu ýerde kabul edilen çözülişlere baglylykda diňe çykda-jylar görkezilýär;

E_n – oňat peýda berijiligiň normatiw koeffisiýenti – bu özüni öndürjek düýpli maýa goýumlarynyň dowamlylyk wagtyna garşy bolýan ululyk, $(K_1 - K_2)$ – gurluşygyň esasy we aýlanma önümçilik fondlaryny (enjamlar, gurallar we zähmet esbaplary) hökmany ýerine ýetirmekdäki bahalaryň tapawudy.

II BÖLÜM. MEÝDANÇANY GURLUŞYGA INŽENERLIK UGURDAN TAÝÝARLAMAK

IV BAP. GURAMAÇYLYK WE GEORDEZIL TAÝÝARLYGY

§ 1. Guramaçylyk taýýarlaýyş çäre işleri (мероприятия)

Guramaçylyk taýýarlaýyş çäreleri buýrujy guruji tarapyndan şu aşakdaky işlere rugsat beriji dokumentasiýalaryň alynmagyny öz içine alýar: sowma ýer böleklerine; bar bolan transport we inženerçilik kommunikasiýalary peýdalanmaklyga; iş önümçiligine; birikdirmeklige ýa-da üzmeklige, öçürmeklige gurulýan çukurlara we ýerasty täze inženerçilik kommunikasiýalary goýmaklyga; agaçlary kesip aýyrmaklyga we başg. Buýrujy ýerlikli edaralardan gurluşyk üçin sowma ýer böleklerine we gurluşyk işlerini öndürmeklige rugsat alandan soň ony potrat edarasyna delilnama arkaly tabşyrýar. Raýat jaýlaryny we desgalary galdyrmakda gurluşyk işlerini ýerine ýetirmek üçin buýrujy Döwletbarlag (DAGB – döwlet arhitektura gurluşyk barlagy – ГАСК) industriýasyndan rugsat almak üçin tehniki dokumentasiýa bilen birlikde hökmany materiallary tabşyrýar: sowma ýer bölekleriniň delilnamasy, titul spisogy-gurluşygyň ýyllary boýunça iş önümleriniň töleg pullarynyň jemi, tehniki gözegçiligi ýerine ýetirijiler (buýrujylar tarapyndan) we işi alyp baryjy (пропаб) we olaryň borçnamalary barada maglumat. Titul listde we işleriň grafiginde görkezilen möhletlere DAGB-iň inspeksiýasy rugsat berýär.

Buýrujy sowma böleklerine rugsat alandan soň gurluşyk meýdanyny boşatmaklyga başlaýar: ol ýerde bolan jaýlary we desgalary,

inženerçilik konstruksiýalary we gök oturdyňlary, öňürti degişli edaralardan gurulanlary aýryp ýymak we geçirmek üçin rugsat alýar, soň bolsa peýdalanylýan ýerüsti, ýerasty kommunikasiýalary, inženerlik desgalary hem-de gurluşyk meýdançanyň geçýän ýerinde ulanylýan kabelleriň, gaz, suw we kanalizasiýa şertleriň, tok geçiriji, aragatnaşyk howa liniýalarynyň zonasyndaky kabelleri hem-de demirýollaryň golaýyndaky ulanylýan ýer böleklerindäkileri we desgalaradakylyry geçirmek bilen bolýar. Ýokarda görkezilen işleri ýerine ýetirmeklige degişli bolan ähli resminama buýrujy baş potrat gurluşyk edarasyna tabşyryar.

§ 2. Gurluşyk meýdanyny arassalamak

Gurluşyk başlanmazýndan ilki gurluşyk meýdanyny dürli gurluşlardan arassalamak buýrujynyň borjy: şu meýdandaky jaýlarda we desgalarda ýa-da rekonstruksiýa edilmeli jaýlarda ýaşaýan graždanlary (raýatlary) göçürmeli, sebäbi olaryň ählisi ýerinden ýykylyp aýrylmaly. Eger-de jaý hususy eýeçiliginde bolsa, ir-iýmiş oturdyňan bag-bakjasynyň bahalaryny tölemeli. Eger-de gurluşyk meýdanynda goralýan gök oturmly bag-bakjalyk bolsa, onda olary buýrujy döwlet kanuny esasynda gurluşykçylara agaç getirip-oturtmak biletini gowşurýar – onda ýeri, näçe agaç kesilmeli ýa-da başga ýere geçirilip täzeden oturdylmaly ýerleri görkezilýär hem-de gaşlaryny ýapmaklyk görkezilýär. Agaçlary mehaniki ýa-da elektrik togunda işleýän byçgy bilen kesip ýykýarlar, galan düplerini bolsa, traktorlar, buldozerler bilen agdaryp aýyryýarlar. Käbir aýrylmaýan düýpli galyndylarynyň bolsa, aralaryny giňeldip partladyp ýarýarlar.

Dessekesijiler bilen bolsa meýdany kiçi desse bogdaklanan ösümliklerden arassalaýarlar. Agaçdan bolan gurluşlary sökýärler we zaýаланan gurnama elementleri aýryp, gerekisini bolsa geljekde ulanmaga goýýarlar. Bütewi demir-beton we metallardan bolan gurluşlary ýörite ýymaklyga düzülen shemalar boýunça ýerine ýetirýärler. Bu ýagdaýda gurluşlaryň durnuklylygy ýeterlikli bolmalydyr. Dikeltme demir-betondan bolan gurluşlary hem ýörite düzülen shemalar boýunça sökýärler, ýöne ýygnamanyň, tersine, bolan shema ar-

kaly. Sökmeklik wagtynda demir-beton blogyň ýa-da metal elementiniň has agramlysynyň agramy agram boýunça gurnama kranlaryň göteriş agramynyň ýaryndan köp bolmaly däldir, bu ýagdaýda kranyň strelkasynyň-okunyň uzynlygy iň aralygyna bara-bar bolmalydyr. Hasyl berjek topragy kesip ýörite bellenen ýere geçirýärler, sebäbi soň gurluşyk işleri gutarlanda bu toprak täzeden ulanýarlar.

Gurluşyk meýdançasynyň daşy materiallar bilen germewlenýär: demir-beton paneli, agaç şitleri sütünleri bilen birlikde, ýeňil metall panelleri, ýa-da ýazgylar arkaly belleniýär.

§3. Ýer üsti suwlary sowmak

Gurluşyk meýdany arassalanyp gutarylandan soň, meýdanyň üstündäki suwlary sowmak işlerine başlanylýar. Gurluşyk meýdanynyň üstündäki suwlar atmosfera ygalyndan (çabga we pes ýerdäki ýatar suwlar) ýygnaýlar. Ýer işlerini öndürmeklige başlamazdan ilki wagtlaýynça suw saklaýan we suwy sowma ganawy, ternawasy we garymlar sistemasyny gurýarlar. Gazylan çukurlara üstki suwlaryň gelmegini azaltmak üçin gazylan topragy ýa-da üýşürilen gummy, topragy çukuryň beýlik tarapyndan ýerleşdirip daşyna çilleýşi aýlamaklygy gurýarlar. Syrykdyryş ganawyň kesiş ölçegleriniň ululyklaryny akymyň köplügi we ganawlardaky akjak suwlaryň tizligi boýunça hasaplaýarlar. Ilki çukuryň beýlik tarapyndan gurlan çilleýiş ganawa geljek has köp suwy hasaplaýarlar Qm^3/c , soň bolsa ganawda akjak suwuň orta tizligini şu formula arkaly hasaplaýarlar:

$$V = C\sqrt{Ri},$$

bu ýerde C – koeffisiýent, ol ganawyň diwarynyň бүдүр-сүдүрлігіне we ganawyň aşaky дүйбүне baglydyr, hem-de ganawyň şekil görnüşine we şu akym ugrunyň kesiş ölçeglerine baglydyr. Bu koeffisiýenti şu formula boýunça tapýarlar:

$$C = \frac{87}{1 + \frac{\gamma_w}{\sqrt{R}}},$$

bu ýerde $R = \frac{F_{\text{жс}}}{P_c}$ – kesişiň gidrawliki radiusy, $F_{\text{жс}}$ – janly kesişiň (ganawda suwuň tutýan meýdany) meýdany, P_c – öllenen böleginiň uzynlygynyň jemi, $\gamma_{\text{ш}}$ – бүдүр-сүдүрлик koeffisiýenti, onuň bahalary aşakda getirilýär, i – ganawyň uzynlygynyň ýapgydy, alynýar, – $0,008 \div 0,15$ – örtgüsir ganawlar üçin, – $0,100 \div 0,15$ – düşeme ganawlar üçin, – $0,3$ – beton örtgüli ganawlar üçin, – $0,4$ – agaçly terawlar üçin.

Бүдүр-сүдүрлик koeffisiýentiň baha ululygy ganawyň örtgi materialynyň görnüşine baglylykda alynýar:

- ýonulan agaçlar – $0,06$;
- ýonulmadyk agaçlar, kerpiç, ýylmanak beton – $0,16$;
- arassa but örgüsi – $0,46$;
- ýylmanak daşlar düşemesi, but we pes betondan örgi – $0,85$;
- ýerler diwarlary (üstüniň ýagdaýyna bagly) – $1.30 \div 1,75$.

Ähli wagtlaýynça suw sowma gurluşlaryň inine kesişi we ýapgytlary çabga suwlary, garyň ereýiş suwlaryny geçirmeklik arkaly hasap edilýär. Bu suwlaryň geçiş möhletleri bolsa gurluşygyň daşyny germewlemeklige plany boýunça berilýän möhletliň wagtyndan üç esse köp bolmalydyr. Wagtlaýyn gurulýan suw sowma ganawlaryň ýokarky gýralary suwuň hasap derejesinden ýokary bolmalydyr. Geljekki gazylyp işleniljek çukuryň daşky ýapgydynyň ýokarky gyrasy bilen golaýdaky ýokardaky ganawyň aralyklarynyň uzynlyklary şeýle alynýar: hemişelik suw sowmaklyk üçin iň azyndan 5 m bolmaly, eger-de wagtlaýynça suw sowma gurluşy bolsa, onda ol aralyk 3 m az bolmaly däl.

Suw sowma we syrykdyryş ganawlar köp susakly we rotorly ekskawatorlar bilen işlenilýär, ýagny ganawgazyjylar, bir susakly ekskawator-draglaýn we ters pili bilen işleýän ekskawatorlar arkaly; eger-de suw sowma we syrykdyryş ganawlaryň, çuňlугy pesiräk bolsa, onda olary kesmek usuly bilen buldozerler arkaly işlenilýär, bu ýagdaýda buldozerlere goşmaça dogry profile girizmek ýa-da ýapgyt görnüşde işlemek üçin gurallar oturdýarlar.

§ 4. Geodeziki bölmeklik esasyňy döretmek

Meýdança gurluşyga taýýarlanýan wagtynda geodeziki bölmeklik esasyňy döretmeklik etapy geçirilýär. Bu haçanda ýer meýdanynda guruljak jaýyň we desgalaryň çyzgysy geçirilende ony planlaşdyryjy we beýiklik tarapyndan esaslandyryjy bolmaga kömek edýär hem-de gurluşygyň aşakdaky gurulýan etaplarynda we gurlup gutarandan soň hem geodeziki üpjünçiligi ýerine ýetirýär. Gurluşyk başlamazyndan ilki geodeziki bölmeklik, esasyňy döretmeklik we peýdalanylýan jaýlaryň böleklerinde hem döretmeklik buýrujynyň borjuna degişli bolup durýar, gurluşygyň gurulýan dowamynda geodeziki we ýerine ýetiriş ölçeme işlerini bolsa potratçy edara alyp barýar. Gurluşyk obýektiň meýilnamadaky ýagdaýyny kesgitlemek üçin geodeziki bölmeklik esasyňy, köplenç, şular ýaly görnüşde görkezýärler:

- meýdançada esasy jaýlaryň we desgalaryň ýagdaýlary we olaryň ölçegleri kärhana gurluşygy hem-de toparlaýyn jaýlary we desgalary üçin gurluşyk setkasy, uzynlyk we keselik oklary arkaly;

- meýdançaga jaýyň ýagdaýyny we ölçeglerini anyklaýjy gyzyl çyzgy ýoly, uzynlyklar we keselikler oklary arkaly, hem-de bular ilatly punktlarda (şäher, raýon, posýolok) gurulýan ýeke-täk jaýlar üçin ulanylýar.

Gurluşyk setkasy deň taraply dörtburçluk we gönüburçly şekil görnüşinde ýerine ýetirilýär, özi hem esasy we goşmaça şekillerden (*1-nji surat*) durmak bilen ölçegleri şular bolup biler: setkanyň şekil tarapyňyň uzynlygy 200–400 *m* (esasy), goşmaçalarynyň – 20÷40 *m*.

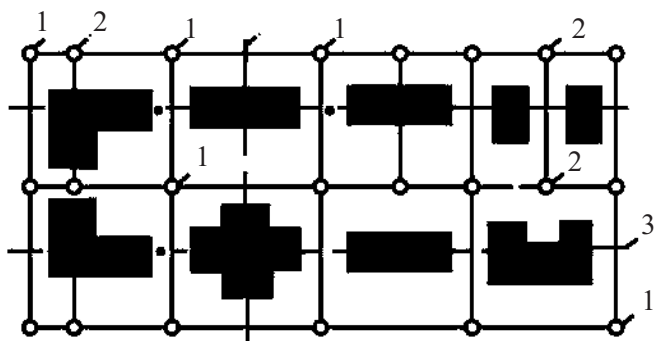
Gurluşyk setka, esasan hem, baş gurluşyk meýilnamada taslamalaşdyrylýar, kämahal bolsa gurluşyk meýdanynyň topografiýa planynda proyektirlenýär.

Gurluşyk setkasy taslamalaşdyrylanda hökmany şular seredilmeli:

- bölmeklik işlerini geçirmek üçin köp oňaýlylyk döretmeli;

- esasy gurulýan jaýlar we desgalar setkanyň şekilleriniň içinde ýerleşmeli;

- setkanyň çyzgy ýollary galdyrylýan jaýlaryň esasy oklaryna parallel bolmalydyr we mümkin boldugyça şolara ýakyn ýerleşmelidirler;



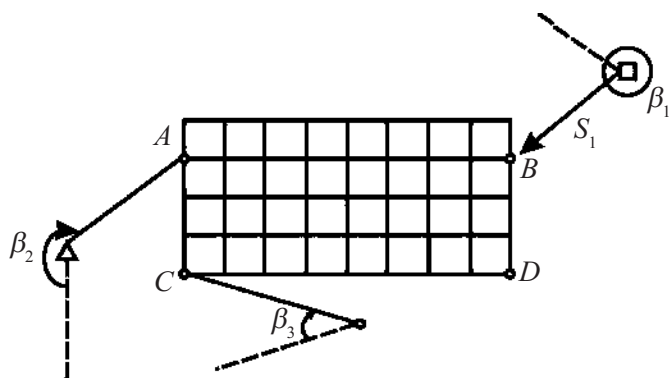
1-nji surat. Gurluşyk setkasy

1 – setkanyň esasy şekilleriniň depesi, 2 – jaýyň esasy oklary,
3 – setkanyň goşmaça şekilleriniň depesi.

– setkanyň ähli taraplar boýunça göni ölçegleri üpjün edilmelidirler;

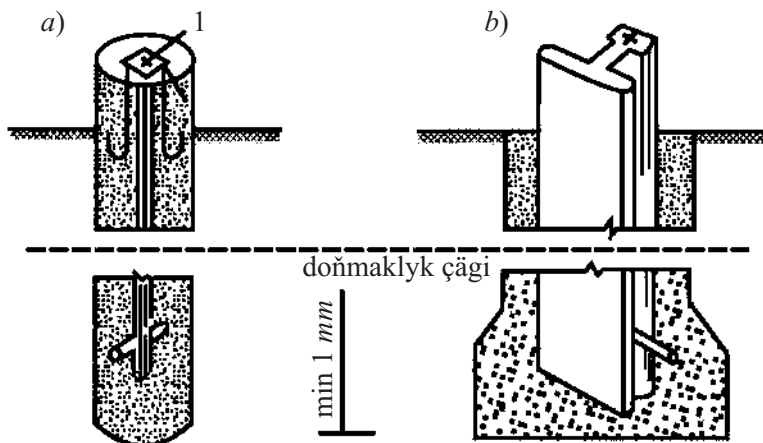
– setkanyň punktlary oňaýly ýerlerde-burç ölçegleri ölçenende çäkdeş punktlar görner ýaly we olaryň saklanmagyny we durnuklylygyny üpjün edibiljek ýerlerde ýerleşdirilmeli.

Meýdanda gurluşyk setkany bölmeklige geodeziki seti (2-nji surat.) ulanyp, hakyky ýerde başdaky ugrukdyryjyny çykarýarlar, ol hem bolsa, meýdanda ýa-da şoňa golaýda ýerleşýär. Geodeziki punktlaryň koordinatlaryny we setkanyň punktlary boýunça polýar koordinatlaryny S_1, S_2, S_3 we olara degişli burçlary $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ hasaplaýarlar we şolar boýunça meýdana setkanyň başdaky ugrukdy-



2-nji surat. Meýdana gurluşyk setkasyň çykarmaklygynyň shemasy

ryjylaryny çykarýarlar – AB we AC . Şundan soň ähli meýdanda başdaky ugrukdyryjylardan başlap gurluşyk setkasyny bölýärler we kesişýän ýerlerde ony hemişelik bellikler (3-nji surat) bilen plandaky nokat ýerinde berkidýärler. Bu bellikler turba bölekleriniň içine beton garyndysy doldurylyp taýýarlanýar ýa-da betonlaşdyrylan rels,



3-nji surat. Hemişelik toprak bellikleri

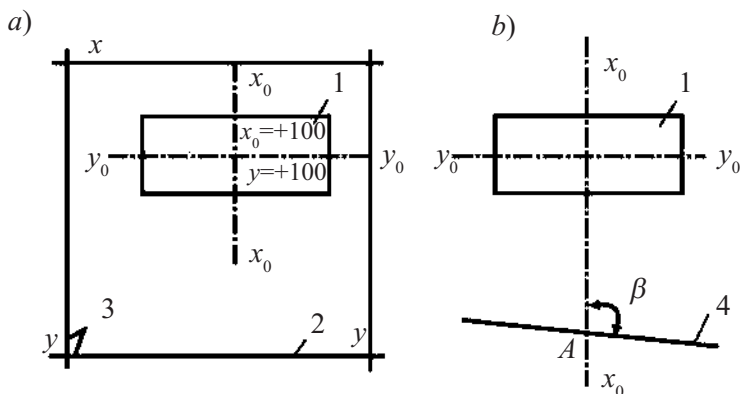
a – betonlanan turba böleklerinden, b – rels böleklerinden, 1 – meýilnama nokady

şweller, ikitawry böleklerden we şulara meňzeşlerden. Belligiň aşagy topragyň doňmaklyk aralygyndaky aşaklygyna iň azyndan 1 m ýerleşmelidir.

Gyzyl çyzgy ýoly geçirmek we berkitmek işlerini hem şular ýaly edip ýerine ýetirýärler. Haçanda gurluşyk meýdanynda gurluşyk setkasynyň planly bölmeklik esasy bolanda gönüburçluklaryň koordinat metodyny peýdalanýarlar. Bu ýagdaýda koordinat gönüçyzyklary üçin gurluşyk setkasynyň ýakyn ýerleşen taraplaryny alýarlar, olaryň kesişenlerini bolsa sanaw başlangyjy hökmünde nol diýip kabul edýärler (4-nji a surat). Başlaryň X_0-Y_0 üçin O nokadyň ýagdaýyny şeýle tapýarlar: eger-de $X_0=100\text{ m}$ we $Y_0=80\text{ m}$ diýlip berlen bolsa, onda şeýle ýazylýar: ol X gönüçyzgy ýolundan X_0 tarapa 100 m

aralykda ýerleşýär we Y gönüçyzgy ýolundan Y_0 tarapa 80 m aralykda ýerleşýär diýip düşünmeli.

Gurluşyk başlananda gyzyl göni çyzyk ýolunyň plan bölmeklik esasyňa degişli haýsy hem bolsa maglumatlar ýerleşdirilýär we olar arkaly gerekli ýagdaýy tapyp bolýar, mysal üçin, A nokady gyzyl



4-nji surat. Jaýyň esasy oklaryny meýdana geçirmekligiň usullary

a – gurluşyk setkasy esasynda, b – gyzyl çyzgy ýoly esasynda, 1 – jaý,
2 – gurluşyk setkasy, 3 – koordinat setkasynyň şertli oky, 4 – gyzyl çyzgy ýoly

çyzgy ýolunda (4-nji b surat) – jaýyň baş okunyň we çyzgy ýolunyň arasyndaky burç – A nokatdan baş oklaryň kesişýän O nokadyna çenli bolan aralyk.

Jaýyň we desganyň baş oklaryny onuň konturlarynyň syrtynda ýokarda görkezilen konstruksiýalaryň bellikleri arkaly berkidýärler. Gurluşyk meýdanynda ýokarlyk ýagdaýy ýokarlyk direg punktlary bilen üpjünleşdirilýär, ýagny gurluşyk reperleri bilen berkidilýärler. Gurluşyk reperleri üçin gurluşyk setkanyň we çyzgy ýolunyň daýanç punktlaryny ulanýarlar.

Gurluşyk meýdanynda geodeziki bölmeklik esasyňy zakaz beriji döredýär. Bu onuň borjy. Gurluşyk-dikeltme işleriniň başlanmazyn-dan 10 gün önürti buýrujy geodeziki bölmekligiň esasyňyň tehniki dokumentasiýalaryny potratça tabşyrýar we mundan başga hem gur-

luşyk meýdanynda bu esasyň punktlaryny we belliklerini berkitmegiň dokumentasiýalaryny berýär, olaryň içinde:

- gurluşyk setkanyň punktlary, gyzyk çyzyk ýollary;
- jaýlaryň we desgalaryň planda ýagdaýlaryny we ölçeglerini görkezýän oklary hem-de her hakyky jaýyň ýa-da desganyň ýanynda iň azyndan iki sany iki tarapyna görkezýän bellikler berkidilýär.

Gurluşygyň alnyp barylýan gurluş möhletinde geodeziki bölmelek esasyň bellikleriniň üýtgemezliklerine we saklanmaklaryna potratçy edara gözegçilik edýär.

V BAP. AÇYK SUWGAÝTGyny WE ÝERASTY SUWLARYŇ DEREJESINI EMELI PESELTMEK

§ 1. Açyk suwgaýtgyny

Suw süzgüçli koeffisiýenti 2 m/sut çenli bolan topraklary guratmak üçin suwgaýtgyny ulanylýar.

Açyk suwgaýtgyny – bu ýer işleri geçirilende ýerasty suwlaryň derejesinden aşadaky suwlary çukurdan ýa-da ganawdan merkezden daşlaşan nasoslaryň kömegi bilen çekýärler $140 \div 300 \text{ m}^3/\text{sag}$ çekme usuly bilen suw çykarylýar. Gutarandan soň onuň konturyňyň düýbünüň aşagyndan çuň bolmadyk ganawlar edilip, olara çagyl daşlary dökülip düşelýär. Bu çagyl daşlary suw süzgüçlik wezipäni ýerine ýetirýär.

Suw ganawlardan akyp suw ýygnaýan guta barýar, soň bolsa nasoslar ol suwy sorup çekýärler we gazylýan çukura ýa-da ganawa zyýan bermez ýaly başga ýerde akdyrýarlar.

Açyk suwgaýtgyny durmuş praktikasynda seýrek ulanylýar, sebäbi gazylýan çukurda hemme wagt suw bolýar, bu bolsa ýer işleriniň ýerine ýetirilmegine örän päsgel berýär – bu ýagdaýda topragyň düzümleri gowşap bozulýar we toprak işlenilmänkä özüniň durnuklylygyny ýitirip başlaýar.

Suwy nasos çekme usuly ulanylanda nasosyň kuwwaty boýunça marka görnüşini saýlap almaklyk üçin çukura ýa-da ganawa ýygnaýan

suwuň mukdary hasaplanýar. Haçanda çukuryň düýbi suw çökündisinde ýeleşende çukura geljek suwuň mukdary şu formula arkaly hasaplanýar:

$$Q = \frac{1,365 K_{\phi} S_0^2}{\operatorname{tg}\left(0,637 \frac{R+a}{r_0} \cdot \cos 1,57 \frac{R-a}{R+a}\right)},$$

bu ýerde K_{ϕ} – suw süzgüçlik koeffisiýenti (m/sut),

S_0 – suwuň statiki derejesine garanynda çukuryň çuňlugy (m),

R – çukurdan nasos bilen çykarylýan suwuň radius aralygynyň garşysyndaky gazylan bolýan täsiri (m).

R ululygyny şu formuladan tapýarlar:

$$R = 2S_0 \sqrt{K_{\phi} H},$$

bu ýerde

H – suw getiriji gatlagyň kuwwaty (m), a – çukuryň ortasyndan howuza çenli bolan aralyk (m), r_0 – tegelek çukuryň radius aralygy (m).

Gönüburçly çukur üçin getirilen radius aralygy şu formuladan hasaplanýar:

$$r_0 = \eta \frac{A+B}{4},$$

bu ýerde A – çukuryň uzynlygy (m), B – çukuryň ini (m).

η – bu koeffisiýent şu gatnaşyklar esasynda kabul edilýär:

$B: A$0 0,2 0,4 0.6÷1

η 1 1,12 1,16 1,18.

Planda dogry görnüşi bolmadyk çukurlaryň r_0 ululygyny şu formuladan hasaplaýarlar:

$$r_0 = 0,565 F,$$

bu ýerde F – çukuryň meýdany (m^2).

Haçanda çukuryň düýbi suw çökündisiniň üstünde ýerleşende, onda çukuryň diwarlaryndan girjek suwuň mukdary ýokarda getiri-

len formula boýunça hasaplanýar, emma çukuryň düýbünden girýän suwuň mukdary bolsa şu formuladan hasaplanýar:

$$Q = \frac{6,28K_{\phi}S_0n_0}{1,57 + \frac{n_0}{m}\left(i + 1,185tg\frac{a}{4m}\right)},$$

bu ýerde m – suw geçirijilik gatlagyň kuwwaty, özi hem çukuryň düýbünden suw túsüğine çenli alynýar (m). Galan bellikler ýokarda getirilen bellikler ýaly alynýar. Nasosyň kuwwaty atyň güýjüne deňlip alynýar we şu formuladan hasaplanýar:

$$N = \frac{QH}{75\eta_k} \cdot \frac{1000}{3600},$$

bu ýerde Q – suwuň harçlanmasy (m^3/sag), H – basyş (m) η_k – nasosyň peýdaly täsiriniň koeffisiýenti, ($0,7 \div 0,8$)-e çenli alynýar.

Çukuryň we ganawyň düýbünden suwgaýtgynyny nasoslar bilen sorduryp çekip aýyrýarlar. Suwy ýygnamak üçin çukuryň düýbüne ýapgyt berýärler we onuň çökek ýerinde suw ýygnaýan guýujyk ýa-da gutujyk edýärler (ölçeg bellikleri $1 \cdot 1 m$ bolýar) we ondan suw nasoslar arkaly sorulyp daşyna çykarylýar.

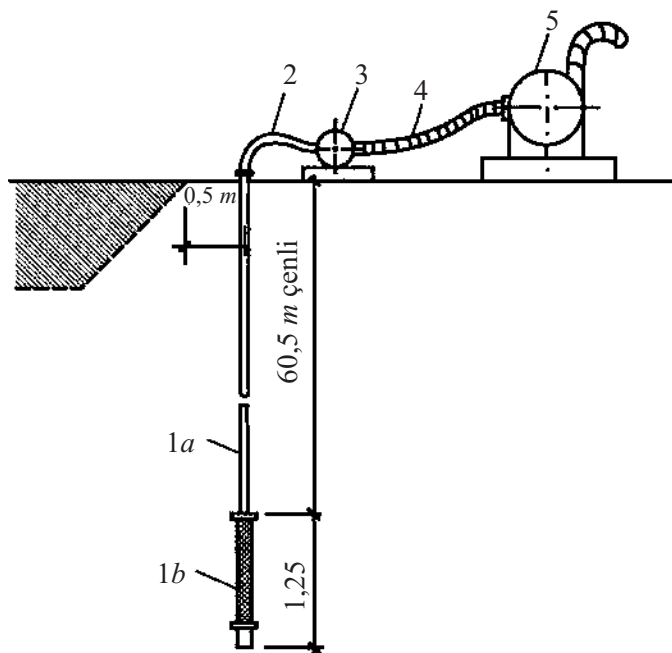
Çukuryň $1m^2$ meýdanyndan ýygnanylýan suw mukdaryny çenlik ýakynlygynyň hasaplamalary üçin kabul edilişi (m^3/sag):

- ownuk däneli gumlarda..... $0,3 \div 0,1$
- orta däneli gumlarda..... $0,08-0,24$
- iri däneli gumlarda..... $0,3$ çenli.

Açyk suw gaýtgyny üçin porşenli, diafragmaly we merkezden daşlaşýan nasoslary ulanýarlar. Gurluşykda praktika taýdan ýönekeý we oňalyly özleri sorýan merkezden daşlaşýan nasoslar. Bu nasoslar dört metrden alty metre çenli çuňlukdan hapa suwlary hatda suwuklandyrylan topragy (bulamak ýaly) alyp çekýär.

§ 2. Toprak suwlarynyň derejesiniň emeli peseldilişi

Bu usulda toprak suwy şahtaly guýularyň ýa-da skwažinalaryň kömegi bilen çekip aýyrýarlar. Toprak suwundan boşadylan işlenilişi, edil tebigi yzgarlykdaky topragyň işlenilişi ýaly, alnyp barylýar. Suw iňňesüzgüçli gurmalar bolan markaly EIG-5 (ЛИУ-5), EIG-6 (ЛИУ-6), EIG-2 (ЛИУ-2) (5-nji surat) toprak suwlarynyň peseldiş derejesini 6 m-e çenli ýetirip bilýär.

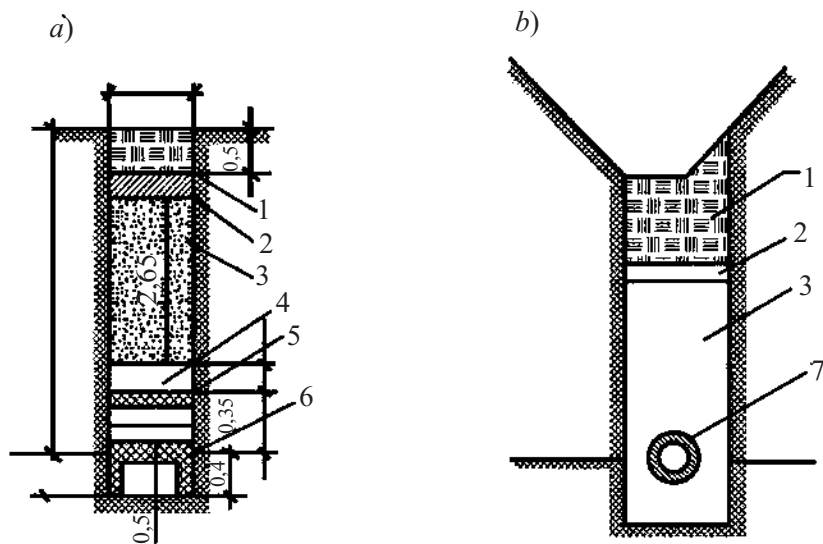


5-nji surat. Ýeňil iňňesüzgüç gurmasy (YE.I.G-LIU)

1 – iňňesüzgüç, 1a – süzgüç üstündäki zwenos, 1b – süzgüç zwenosy, 2 – birleşdiriji maýyşgak şlanga, 3 – sorujy kollektor, 4 – sorujy tutawaç, 5 – nasos agregaty

Olar, köplenç, koeffisiýent süzgüji 2 m/sut. Az bolmadyk topraklary guratmak üçin ulanylýar. Eger-de gazylýan çuňluk suwdan doly gatlagy aşaklygyna geçse, suwy ýygnamaklyk we çekmeklik üçin garymlar hem gurup bolýar (6-njy surat).

Suwpeseltme – bu işlenilýän çuňlugyň nol belliginden aşaklygyna toprak suwlarynyň gidrostatiki derejesini peseltmekden durýar. Esasy suwpeseltmeklik inňesüzgüç gurmasy, suw sorma we suwpeseldiji skwažinalary arkaly ýerine ýetirilýär. Suwpeseltme ulanmasy tygşytlý peýda getiriji netijäni berýär şol mahalda haçanda gidrostatiki basyş



6-njy surat. Garymlaryň gurluşy

«a» – çuňňur garym, «b» – ganawjyk aşagyndaky garym, 1 – toýun, 2 – jim ösümlikli toprak, 3 – iri toprak, 4 – ownuk çagyl, 5 – iri çagyl, 6 – daş, 7 – keramika ýa-da agaç turbasy, 8 – suw geçirmeýän toprak

dörände skwažina ýa-da inňesüzgüjine gelýän suwuň mukdary suw sorýan gurmanyň (merkezden daşlaşýan nasos, boşluk-wakuumnasos, çümdürilýän nasos, özi sorýan köwlenýän nasos) öndüriligidinden az bolsa. Suwpeseltme koeffisiýenti 2 m/sut.-dan 60 m/sutka çenli bolan topraklarda ulanylýar. Suwpeseltme üçin ýeňil inňesüzgüçli gurmalar, ežektor nasoslary, hem-de topragyň aşaky gatlaklaryna ýa-da beýleki işlerine suwy goýberýän skwažinalar ulanylýar.

Senagat we graždan (raýat) gurluşygynda, köplenç, ýeňil inňesüzgüçli we ežektor gurmalar ulanylýar. Ýeňil inňesüzgüçli gurmalar bolan markaly YISG-5 (ЛИУ-5), YISG-6 (ЛИУ-6), YISG-2 (ЛИУ-2),

(5-nji sur. ser.) toprak suwlarynyň peseldiş derejesini 6 m-e çenli ýetirip bilýär.

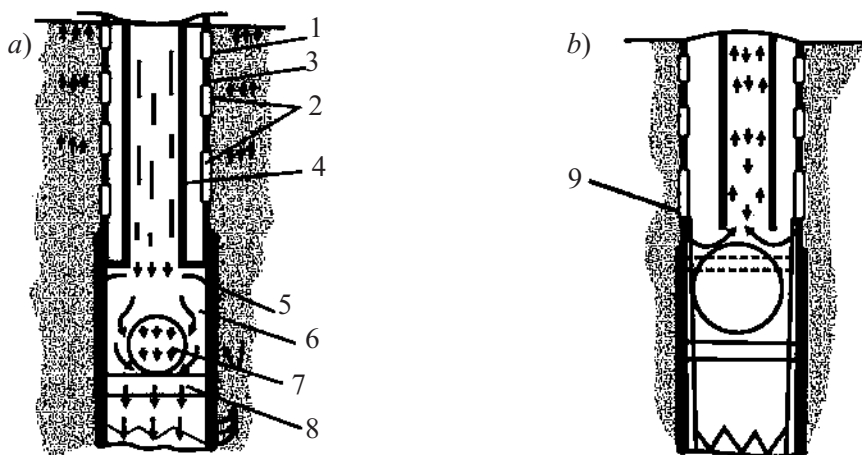
Olar, köplenç, koeffisiýent süzgüji 2 m/sut. Az bolmadyk çäge topraklary guratmak üçin ulanylýar. Eger-de gazylýan çuňluk suwdan doly gatlagy aşaklygyna geçse, suwy ýygnamaklyk we çekmeklik üçin garymlar hem gurup bolýar (6-njy sur. ser.).

Häzirki döwürde Russiýanyň senagaty seriýasy boýunça iki görnüşli gurmalar goýberýär – YISG-5 (JIИY-5) we YISG-6 (JIИY-6) – bulary GDB (garaşsyz döwletleriň bileleşiginde hem ulanylýar). YISG komplektine iki sany nasos agregaty (ýygnaýan gurma), sorujy kollektor we iňnesüzgüçleri (5-8-nji suratlar).

YISG-5-iň esasy nasos agregaty merkezinden daşlaşýan we boşlukly (wakuumnyý) nasosdan durýar. Ikinji agregata merkezinden daşlaşýan nasos girýär we ony haçanda toprak suwy has köp ýygnaýanda birinji agregat bilen bilelikde ulanylýar.

YISG-6-yň sany nasos agregaty boşluk-nasoslak bilen toplanan we bir göni ýilda birlikde hem-de aýratynlykda (her haýsy toplum iňnesüzgüçleri bilen aýratynlykda) işläp bilýärler. Nasos agregatlarynyň umumy alyp berýän toprak suwunyň mukdary: YISG-5-120 m³/sag. Diametri 150 mm bolan kollektor her haýsysynyň uzynlygy 5,25 m bolan turbalaryň zwenosyndan toplanylýar we YISG-5 üçin umumy uzynlygy 105 m we YISG-6 üçin bolsa 2 . 105 m uzynlygy bolýar. Kollektor nasos agregatyna maýyşgak sorujy sap (пыкава) bilen birikdirilýär. Iňnesüzgüçleri maýyşgak rezin şlangalary bilen birikdirmek üçin kollektoryň uzynlygynda her 0,75 m gysga lüle bolýar (şuňa bolýar (şuňa baglylykda iňnesüzgüçleriň aralygy hasaplanyp alynýar, beýleki gysga lüleleri bolsa, metal dykysyny nurbatlamak bilen ýapýarlar. Iňnesüzgüç öz üstünde ýerleşýän süzgüç zwenolardan (bölümlerinden) durýar. Süzgüçüstündäki zwenolaryň uzynlygy 7 m, diametri hem 38 mm bolýar.

Süzgüç zwenosy (7-nji surat) diametri 38 mm bolan bütewi içki turbadan we diametri 50 mm bolan daşky turbadan durýar. Daşky turbanyň daş tarapyň üstlerinde suwy turbanyň içine goýbermeklik üçin endigan deşikler ýasalýar.



7-nji surat. Süzgüç zwenosy we süzgüjiň klapanlarynyň işleýişleriniň shemasy

a – topraga çümdüriliş wagty, b – suwy sorup işleýän wagty (oklar-strelki-toprak suwunyň hereketiniň ugruny görkezýär), 1 – süzgüçler we goraýjylar setkalary, 2 – ýagly zygyr süýüminden düýrülen ýüp (пеньковый жгут), 3 – daşky turba, 4 – içki turba, 5 – halka klapany, 6 – halka klapanyň öýjügi, 7 – togalak klapan, 8 – çäklendiriji, 9 – gumçagyl dolduryş

Daşky turba diametri 3 mm bolan ownuk polat simi bilen burma şekilli (спираль) saralýar we süzgüçli hem-de goraýyş tory bilen ýapylýar.

Süzgüç frezerme (kesiji gural) üçlük bilen gutarýar, onuň içinde bolsa, şar we halka görnüşli klapan (7-nji a, b suratlar) ýerleşýär. Süzgüçleriň topraga gidrawlik usul bilen çümdürilişiniň tehnologiýasy şulardan durýar: ilki çümdüriljek ýerinde çuňlugy 0,5 m bolan çukurjyk gazýarlar, soň bolsa, oturdylan süzgüje şlangalar arkaly suw taýýarlanan ýerden nasoslaryň kömegi bilen 0,3÷0,5 Mpa basyş arkaly içki süzgüçleýji turba suw goýberilýär; suwlaryň basyşlaryndan şar klapany direge çenli aşak gaçýar, bu ýagdaýda bolsa halka klapany iki turbanyň, ýagny daşky we içki turbanyň aralygyny ýapýar we suwlaryň frezerli uçlukdan çykmaklygyna kömek edýär, suw uçlukdan çykmak bilen topragy ýuwup köwýär, şeýlelikde, süzgüç öz agramy boýunça çümüp başlaýar; turbanyň daşynda boşluk

emele gelýär, onuň giňligi çümdürilýän turbanyň üç diametrine golaýdyr we ony arassa iridäneli çäge ýa-da çagyl bilen doldurýarlar (7-nji a surat). Suwuň tolkunlanmagy hem-de ony nasoslar bilen çekmegiň we boşlugyň täsiri astynda şar klapany ýokary galýar, hal-ka klapany bolsa aşak düşýär, şonluk bilen toprak suwuna ýol açylýar ol hem işleýiş suwy bilen garyşyp, içki turba arkaly döküji kollektor tarap ugraýar we ondan aňry sirkulýasiýa demir çelege barýar; ol sirkulýasiýa demir çelekden artykmaç suw (toprak suwlaryň gelmegi bilen) aşak basyşly nasos bilen çekilip başga ýere dökdürilýär ýa-da öz akymyna dökdürilýär.

Bir hatardaky skwažinalaryň ýa-da süzgüçleriň aralaryndaky aralyklary we şoňa baglylykda olaryň gerekli sany bir süzgüjiň öndürijiligine (goýberijilik ukyby) göni proporsional:

$$n = \frac{Q}{q},$$

bu ýerde Q – ýygnaýan toprak suwunyň mukdary (m^3/s).

Gurrukdaaky toprak suwlarynyň derejesini peseltmek üçin süzgüçleriň sanyny şu formuladan hasaplap bolýar (8-nji a, 9-njy suratlar):

$$n = \frac{2(a + b)}{l},$$

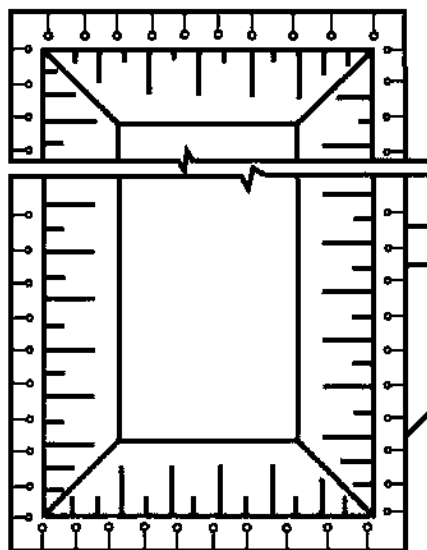
bu ýerde a – çukuryň uzynlygy (m), b – çukuryň ini (m), l – süzgüçleriň aralygynyň uzynlygy (m).

Çukuryň ähli taraplarynyň ýanynda ýerleşdirilýän süzgüçleriň sanyny şu formuladan hasaplap bolýar (8-nji a, 9-njy suratlar):

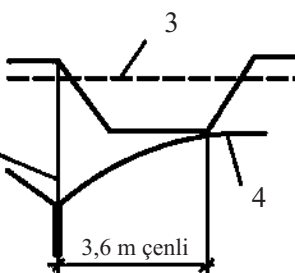
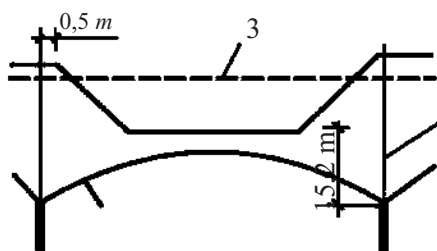
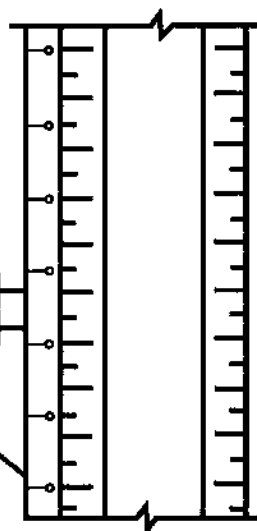
$$N = 2(a + b + 4C)/l,$$

bu ýerde l – süzgüçleriň aralyklarynyň uzynlygy (m), a – çukuryň üstüniň uzynlygy (m), b – çukuryň ininiň uzynlygy (m), C – çukuryň ýokarky gyrasyndan daşlykda durýan süzgüçleriň aralygy (m).

a)

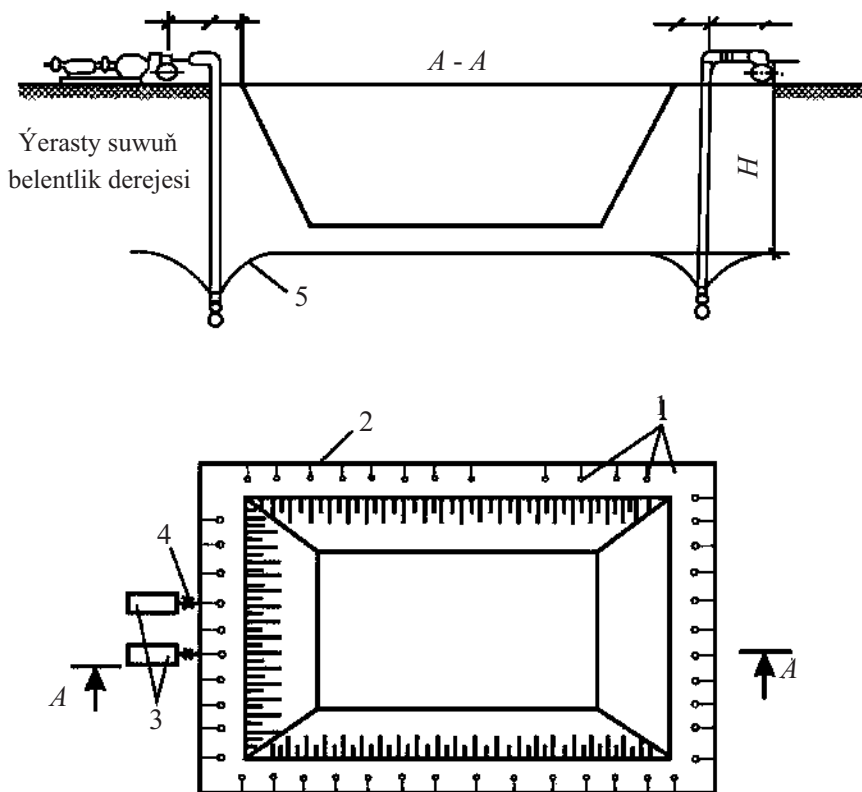


b)



8-nji surat. Bir ýarusly iňňesüzgüji bilen guratmaklygyň shemasy

a – çukury, b – ganawy, 1 – nasos agregaty, 2 – sorujy kollektor, 3 – toprak suwlarynyň statiki derejesi, 4 – suw derejesiniň peselmeginiň egriligi (toprak suwunyň dinamiki derejesi), 5 – iňňesüzgüji



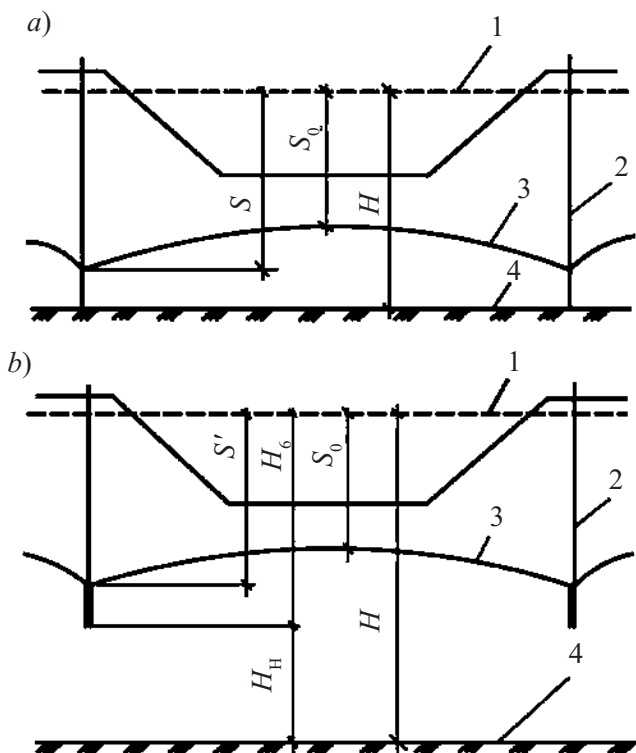
9-njy surat. Çukur giňligini gazmak üçin iňňesüzgüç suw peseliş guralynyň shemasy

1 – iňňesüzgüçler; 2 – soruýy kollektor; 3 – nasoslar; 4 – kilt (задвижка),
5 – suw derejesiniň peselýänini görkezýän egri çyzyk

Haçanda süzgüçler (ýa-da skwažinalar) suw düýbündäki çökündä baryp dirände bu suw peseltme guralaryň konturlaryna gapdalyndan ýygnylyjak suwlaryň garaşylýan mukdaryny şu formuladan hasaplap bolýar (10-njy a surat):

$$Q = \frac{\pi K_{\phi} (2H - S_0) S_0}{\ln R - \ln r},$$

bu ýerde K_{ϕ} – süzgüç koeffisiýenti (m/sut), R – iňňesüzgüç toparlarynyň (skwažinalaryň) radiusynyň täsiri;



10-njy surat. Gapdaldan goşulma suw akymynyň garaşma mukdaryny kesgitlemegiň gurlalaryň shemasy

a – kamilleşen, b – kämilleşmedik, 1 – toprak suwlarynyň derejesi, 2 – iňňesüzgüç ýa-da skwažina, 3 – suw derejesiniň peselişini görkezýän egri çyzyk, 4 – suw çökündisi, q – bir süzgüjiň geçirijilik ukyby (m^3/s)

r – iňňesüzgüç (skwažinalar) toparlarynyň getirilen radiusy (m), H – suw getiriji gatlagynyň kuwwaty m , S – çukuryň ortasynda toprak suwunyň peseliş derejesi (m).

Iňňesüzgüç (skwažina) toparlarynyň getirilen radiusy şu formuladan hasaplanýar:

$$r = \sqrt{\frac{F}{\pi}},$$

bu ýerde F – iňňesüzgüçleriň (скважина) kontury bilen çäklenen üstün meýdany (m^2).

İňňesüzgüç (skwažina) toparlarynyň radiusynyň täsiri başga formuladan hem hasaplap bolýar:

$$R = 5,75S_0 \sqrt{H \cdot K_\phi}.$$

Bir inňesüzgüjiň geçirişi şu formuladan hasaplanýar:

$$q = 0,75\pi d_\phi \cdot K_\phi,$$

bu ýerde d_ϕ – süzgüç zwenosynyň doldurylan boşluk bilen birlikdäki diametri.

Bu ýerde bellenişli zat, ol hem: guradylan çukuryň düýbi süzgüç zwenolaryndan $1,5 \div 2$ m ýokarda bolmaly, bu aralyk inňesüzgüç gurmalary üçin, suw derejesini peseldýän skwažinalar üçin bolsa $5 \div 8$ m bolmaly. Eger-de şular ýerine ýetirilmese, onda guratmaklyk mümkin bolmaýar. Eger-de topragyň suwly gatlagynyň kuwwaty inňesüzgüçleriň uzynlygyndan ýa-da skwažinalaryň çuňlugyndan ýokary bolsa, onda suw peseldiji gurmanyň konturuna gapdalyndan ýygnanýan suwuň mukdaryny şu formuladan tapyp bolýar (*10-njy b surat*):

$$Q = \frac{\pi K_\phi (2H_6 - S_0) S_0}{\ln R - \ln r} + \frac{2\pi K_\phi H_H S_0}{\ln R - \ln r},$$

bu ýerde H_6 – basyşsyz suwly gatlagynyň kuwwaty (inňesüzgüçleriň direk aşagyndan) (m).

H_H – basyşly suwly gatlagyň kuwwaty (inňesüzgüçleriň direk aşagyndan suw tüsüğine çenli) (m), S_0 – çukuryň ortasynda (merkezinde) toprak suwunyň peseldiş derejesi.

III BÖLÜM. ÇURLUŞYK ÝÜKLERINI TRANSPORTIRLEMEK WE GURLUŞYK ÝOLLARY

VI BAP. GURLUŞYK ÝÜKLERINIŇ GORIZONTAL TRANSPORTYNYŇ TEHNOLOGIKI BELLENMESI

§ 1. Esasy ýagdaýlar

Düýpli gurluşygyň mukdarynyň ösüşine görä ýük daşamaklygyň mukdary hem ýyl-ýyldan artyp durýar.

Senagat we graždan (raýat) desgalarynyň gurluşygy has köp mukdarda ýükleri gatnatmak bilen bagly bolup durýar. Ýükleme-düşürme we onuň bilen bagly bolan transport işleri gurluşyk obýektleriniň zähmet böleginiň esasy bolup durýar. Gurluşyk önüminiň umumy bahasynyň we zähmet böleginiň orta hasap bilen 25–27%-ini tutýar. Munuň ýaly transport işleriň has köp ölçeg birligi haçanda ýükakymalarynyň, ýükaýlandyryş we transport serişdeleriniň ugurlaryny saýlap almaly bolanda we ähli transport siklini toplumlaýyn mehanizasiýalaşdyrmaly – ýüklemeli, gatnatmaly, düşürmeli bolanda oňat täsir berijili çözgini kabul etmeklige hökmanlaşdyrýar.

Gurluşyk ýükleriniň köp görnüşliligi olary fiziki häsiýetnamalary boýunça dokuz görnüşüň klassifikasiýasyna bölýär:

Ürgünler – çäge, çagyl, ownuk daş, toprak; poroşok şekilliler – sement, gips; laý görnüşler – beton garyndysy, ergin, hek laýy; ownuk ýekelikleri – kerpiç, daş, plitkaly asfalt, reňkli bidon we şular ýalylyr; ýekelikler – pehjiye we işik bloklary, demir-beton plitalary we panel-leri; agramlylar – has agramly demir-beton elementleri, dürli görnüşdäki

agyr enjamlar; uzynölçeqliler demir-beton we polatly sütünler, fermlar, turbalar, ağaç materiallary; irigöwrümliler – sanitar-tehniki kabinalar, otag-blogy, iriölçeqli konteýnerler, suwuklyk üçin gaplar we başga sygymlar; suwuklyklar – benzin, kerosin, çalynyş ýaglar we ş.m. Transport serişdeleriniň ýerleşdiriş we ýükgöterijilik agramyny ulanylyş koeffisiýenti ýükleriň fiziki häsiýetnamasyna baglydyr we şoňa görä-de, ýükleri gatnatmak nyrh tarif we transport işleriň sygymy hem şonuň bilen baglydyr. Gurluşyk ýükaýlandyryşy diýlip, bellibir wagt aralygynda ýükleri (tonnada) skladdan obýekte ýa-da obýektde obýekte umumy çaltlykda daşalmagyna aýdylýar.

Sutkasy ýükaýlandyryş şu formula boýunça hasaplanýar:

$$Q_s = \frac{Q_y}{n} k,$$

bu ýerde Q_y – ýyllyk ýükaýlandyryş (t); k – deňölçeqli koeffisiýenti $1,5 \div 2$, n – ýyllykdaky işçi günleriň sany.

Ýükakymy diýlip, bellibir wagt ölçeginde bellibir ýol uçastogy boýunça ýükleriň (tonnada) çaltlykda daşalmagyna aýdylýar. Ýüküň dürli görnüşi boýunça ýükakymynyň ululyk jeminiň uzynlyk jeminiň uzynlyk aralygynda daşamaklygyna köpeldilmegi ähli meýdan boýunça şu wagt aralygynda umumy tonna-kilometri berýär. Bu bolsa düýpli gurluşygyň mukdar göwrüminiň ösmegi sebäpli ýükaýlandyryşyň köpelmegine eltýär.

§2. Gurluşyk ýükleriniň görnüşleriniň klassifikasiýasy

Gurluşyk ýükleriniň daşalyşlary şular ýaly klassifikasiýalaşdyrylýar:

– pudak görnüşler boýunça – gurluşyk industriýasynyň kärhanalaryna hyzmat etmek – bu ýagdaýda hökmany gerekli materiallar şu kärhanalara çekilip eltilýär, hem-de gurluşyk meýdanlary gerekli bolan materiallar kontruksiýalar, önümler, detallar bilen we başgalar bilen üpjün edilýär;

– önümçilige bolan baglanyşygy boýunça daşary we içeri bölümlere bölünýär;

– bellenişi boýunça umumy we tehnologiki bölümlere bölünýär.

Ýükleri gatnatmak üçin bolsa, klassifisiriwat edilip bilinýär:

– ýöriteleşdirilen bir görnüşli transporty ulanmakda awtomobil, demir ýol, suw, howa, traktor we başg. degişlidir;

– gatyşyklara: awtomobil, demir ýol, suw we başg.

Gurluşyk raýonynda ýerleşýän awtomobil we demir ýol, suwly duralga – düşelge kenarly ýerler, ýerli karýerler, demir-beton we başga önümleri öndürýän zawodlar setleri bilen gurluşyk meýdançany daşky transport birleşdirýär.

Gurluşykda häzirkä döwürň transportynyň ähli görnüşleri ulanylyp bilner.

VII BAP. AWTOMOBIL TRANSPORTY

§ 1. Transport serişdeleriniň görnüşleri

Gurluşyk ýüklerini rels ýok ýollarda çekmeklikde transportlaryň ähli görnüşleriniň içinde has ýaýrany awtomobil transporty we traktor transporty. Traktor transporty awtomobil transporta garanyňda has seýrek ulanylýar, ylaýta-da, ýolsuz ýerlerde hemme agyr ýükleri çekmeli bolanda ulanylýar. Tigirli traktorlar demirdişli zynjyra garanyňda şular ýaly artykmaçlyklary bar: tizligi boýunça (ýükli 40 km/sag.) we ähli tarapa öwürümlük hereketi, özleri hem üsti gaty zatdan düşelen ýerlerde arkaýyn işleýärler. Bu traktorlaryň toprak bilen ýapyşmaklygy güýçli (1,5 esse). Gurluşykçylar ýolsuz ýerlerde demir-dişli zynjyrlý traktorlar bilen işleýärler. Bu traktorlaryň toprak bilen ýapyşmaklygy güýçli (1,5 esse) we olaryň tigirlilere garanyňda geçijiligi gowy. Ýük daşaýyş tizligi 12 km/sag. Köp däl, toprada demirdişli zynjyrlý ýörände udel basyşynyň sany $9,8 \cdot 10$ Pa-la deň bolýar. Demir dişli-zynjyrlý traktorlar özleriniň çekiş güýçlerini doly peýdalanyp çykarýarlar, bu bolsa, takmynan, olaryň agramyna barabar bolýar, tigirli traktorlar bolsa, diňe agramynyň ýarysyna barabar peýdalanyp bilýarlar.

Umumy bellenme awtomobiller: kuzowlary açyk platformaly, belent bortly ýük awtomobilleri; ýokary geçişli awtomobiller; çekiji awtomobilleriň tirkegler, ýarym tirkegler bilen işlemekleri üçin enjamlaşdyrylyp oturdylan tutluşma görnüşindäki gural. Bu sanalan awtomobiller süýreýji serişdeler bilen, hem-de tirkegleriň, ýarym tirkegleriň süýreýji (tormoznoý), elektriki we beýleki sistemalaryny birikdirmek üçin enjamlaşdyrylýar.

Çekiji-dartyjy awtomobilleriň deňagramlygy olaryň ýük göterijilik agramyna barabar bolýar, käbir ýokary geçiji awtomobiller we çekiji awtomobiller özlari özüni çykarmak üçin lebedkalar bilen enjamlaşdyrylýar. Häzirki wagtda umumy bellemelerde, köplenç, GAZ-51A, GAZ-53A, ZIL-130, MAZ-516, KrAZ-257 we başgalary ýük göterijilikleri bilen 2,5 tonnadan 14 tonna barabar bolan maşynlar ulanylýar.

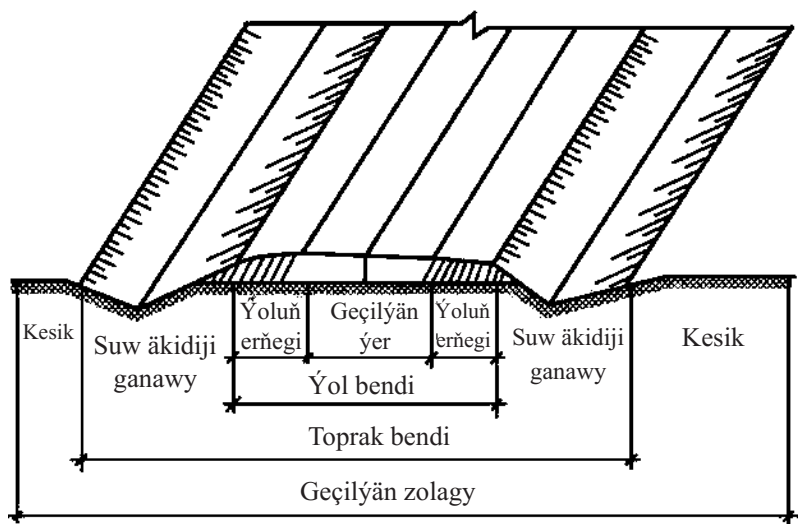
Ýöriteleşdirilen awtomobil transporty beton, ergin, bitum, sement, gips, alebastr, nebit önümlerini, gurnama demir-beton we polat konstruksiýalaryny daşamaklyga hyzmat edýär. Şonuň üçin hem materiallary we önümleri daşamaklyk bellemeleri boýunça şular ýaly görnüşlere bölünýärler: beton-daşajy awtomobiller (автобетоновозы), beton-ýugurma-awtomobiller (автобетоносмесители), sement-daşajy-awtomobiller (автоцементовозы), ergin-daşajy-awtomobiller (авторастворовозы), hek-daşajy-awtomobiller (автоизвестковозы), panel-daşajy-ýarymtirkegler (полуприцепы-панелевозы), agyrçekiji-tirkegler (прицепы-трейлеры), sanitarkabina-çekijiler-ýarymtirkegler we blok-çekijiler, ýarymtirkeg-fermaçekijiler we başg.

§ 2. Awtomobil ýollarynyň gurluşy

Gurluşyk alnyp barylýan wagtynda hemişelik awtomobil ýollary peýdalanmalydyr (bir kiçi ýaşaýyş-jemgyýet obýektiniň gurluş möhletiniň dowamlylygy birnäçe aý bolýar), eger-de bular bolmasa, onda esasy jaýlaryň we desgalaryň gurluşygy başlanýança hökmany wagtlaýyn, ýagny magistral ýoldan obýektiň derwezesine çenli we içki gurluşyk awtomobil ýollaryny gurmaly. Normatiw dokumentleriň, ylaýta-da Gw we D(НП) talaplaryna görä proýektirlenýän we gurulýan awtomobil Ýollary gurluşyga hyzmat etmeli, şonuň üçin

hem senagat kärhanalarynyň içki meýdan we getiriliş awtomobil ýollary özleriniň ulanylyş we tehniki bellemeleri boýunça derekli kategoriýalara gurluşykda has köp ýük gatnawlary wagtynda okgunly ösüş hereketine baglylykda bölünýärler.

Awtomobilleriň sagatlyk okgunly ösüşi ýük akymyna bagly we bir sanly awtomobil şerti hökmünde hasaplanýar, şoňa görä-de, ýolda geçýän ähli görnüşdäki transportlaryň birlikleri oňa eltilýär. Okgunly ösüş gatnawyň görkezijisine baglylykda 1 kategoriýa bir tarapyna bir sagadyň dowamynda okgunly ösüş hereketli 100 awtomobil geçmeli, 2-nji kategoriýa – 15 awtomobilden 100-e çenli, 3-nji kategoriýa – 15 awtomobile çenli degişli bolýar, eger-de tirkegler gurluşy ulanylsa, onda okgunly ösüş hereketi hasaplananda ýokarda getirilen bellemelere koeffisiýent ulanylýar: mysal üçin, tirkegli awtomobiller üçin 2 we ýarymtirkegli awtomobiller – 1,5. Ininiň aralygy boýunça awtomobiller ýollary tapawutlanýarlar. Getiriliş awtomobil ýollarynyň has köp ini zolagy kategoriýalar boýunça bölünişleri: 1-nji kategoriýa ýol üçin – 33 m, 2-nji kategoriýa – 22 m, 3-nji kategoriýa – 19 m. Ýol gurluşygy üçin sowma ýer meýdany zolak sowmasyndan durýar (11-nji surat). Zolak sowmasyna aýratyn zolaklar girýärler. Olaryň her haýsynyň ýörite bellemeleri bolýar.

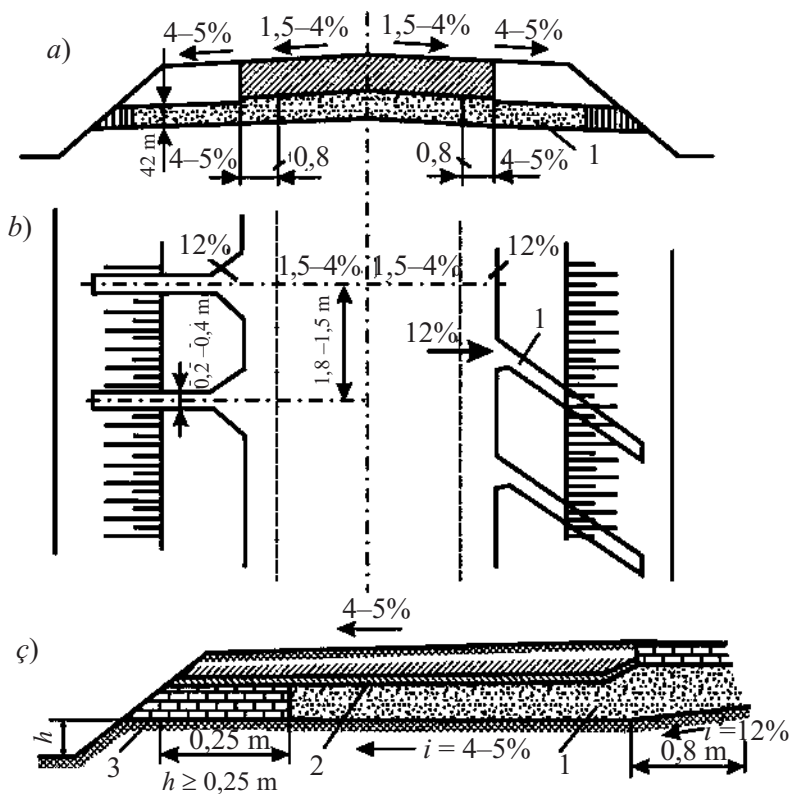


11-nji surat. Awtomobil ýolunyň kese profiliniň elementleri

Ortaky zolakda geçýän herekete geçelge bölegi diýilýär. Geçelge böleginiň iki tarapynda ýerleşýän zolaga erňek diýilýär, onuň ini $1,5 \div 2 \text{ m}$ bolýar – ol geçelge ýola direg bolup gulluk edýär. Erňekden hem geçelge bölekden duran zolaga ýol ýasy bölegi diýlip atlandyrylýar. Ýoluň üstünden suwy sowmak üçin, onuň iki tarapynda suwsowuýy ganawlar ýerine ýetirilýär. Olaryň görnüş şekilleri trapesiýa däl-de, üçburçluk bolýar.

Ganawlaryň gyrasyndan zolak sowmanyň gyrasyna çenli bolan aralyga erňek ýa-da kesik diýilýär. Onuň esasy wezipesi haçanda ýol bejergi işleri geçirilende tomus we transport geçelge hem gar syrgynlarynyň garşysyna agaç şitillerini goýma işlerini geçirmekden ybaratdyr. Awtomobilleriň gaty öwrümlerde ykjam durnuklylygy üçin projéktirlenýän ýollaryň kese profilini bir ýapgytly eňňit bilen içki öwrümine ýerine ýetirýärler we munuň ýaly profila wiraž diýlip at berilýär. Boş däl gysnyşykly gurluşyk meýdanynda içki gurluşyk ýolunyň öwrüminiň radiusyny 20 m , aýratyn ýagdaýlarda bolsa, 12 m -e çenli azaltmaga rugsat edilýär, şol sebäpli hem öwrümlerde tizligi $10 \div 15 \text{ km/sag}$ -a çenli azaldýarlar. Awtomobil ýollarynyň peýdalanyş ähtibarlylygyny ýerine ýetirmek üçin, onuň ýer zolagynyň we ýer örtgüsiniň hilini ýeterlikli ýerine ýetirmeli.

Ýeriň ýasysy diýlip tebigy toprakdan üýşürilen ýa-da gazylan oýluk görnüşinde gurlan desgalara aýdylýar (ýeriň relýefine baglylykda üýşürilen topragyň ýa-da gazylan oýuň üstünden geçýän ýol). Temperatura we suw režimleriniň üýtgemeklerine bagsyzlykda ýeriň ýasysy ýol hereketiniň örtgüsiniň durnuklylygyny ýerine ýetirmelidir. Projéktirleýän inženerler projéktirleýän döwründe bu talaby hasaba almak bilen şu zatlary göz önüne alýarlar: durnukly topraklardan ýeriň ýasysyny gurmak; üstün suwlaryny sowmak; derekli garymlary gurmak; ýeriň ýasysynyň topragyny hilli dykyzlamak. Ýer ýasynyň üstündäki suwlary ýoluň uzynlygynda çuňlugy $0,3 \text{ m}$ bolan **ternawlar** gurmak bilen aýyrýarlar, olaryň içki ýapgyty $1:3$ bolmaly ýa-da çuňlugy $0,7 \div 0,8 \text{ m}$, ýapgytly hem $1:1,5$ bolan trapesiýadan kesik görnüşli ganawlary gurýarlar. Esasy boýunça ganawyň adaty ini $0,4 \text{ m}$ -e deň, ternawlaryň we ganawjygyň az eňňidi bolsa $-3 \div 5\%$.



12-nji surat. Ýer ýasysynyň we garymlar guýguçlarynyň gurluşy

a – uzynlyk eňňidiniň 1% bolan ýagdaýynda, b – uzynlyk eňňidiniň 1% ýokary bolan ýagdaýynda, c – garymlar guýguçlarynyň gurluşy, 1 – iri çäge bilen doldurylan garym guýgujy, 2 – otly aşaklygyna goýulan ösümlüklü toprak, 3 – daş ýongusy

Beýiklik syrykdyrys ganawlary ýapgyt meýdançanyň ýer ýasysynyň beýik tarapynda gurulýar. Eger-de meýdanyň ýerlerinde suw getiriji gatlaklar bolsa, onda ýer ýasysyndan başga tarapa toprak suwlaryny aýyrmak üçin garymlary ýerine ýetirýärler hem-de her 50÷80 m serediş guýulary salýarlar.

Ýer ýasysynyň ýokarky böleginde hereket ýolunyň örtgüsini goýmak üçin, salynýan nowaň düýbünden hem-de ýol hereketiniň böleginden çagba suwlary aýyrmak üçin oňa topragyň görnüşine we häsiýetine baglylykda keseligine eňňit berilýär. Howanyň kese

eňnedini üçin kabul edilen ululyklar: çägesow, toýunsow topraklarda 3%; agyr toýunsowlarda we toýunlarda 4%. Ýagyn has-da çagba suwlarynyň sümüşleri sebäpli nowalary guratmak üçin garymlar guýguçlaryny gurmaklyk hökmany bolýar. Ýoluň tarapynda olary erňeňiň içinde küşt tertibinde biri-biriniň aralyklaryny $1,8 \div 7,5 \text{ m}$, ini $20 \div 40 \text{ sm}$, beýikligini 20 sm edip ýerleşdirýär, düýbüniň eňnidini bolsa, 4-5% ýerine ýetirýärler. Garym guýguçlaryny iridäneli çageler, çagyl, ownuk daş bilen doldurýarlar, syrykdyryş ganawa çykýan deşik taraplaryna bolsa ýongy gaşlar ýa-da uzynlygy boýunça 25 sm , az bolmadyk iri çagyl goýarlar (çyz. 12).

Awtomobil ýollaryň örtgüsini basyryşa we esasyna böýünýän bir näçe konstruktiv ýerine ýetirýärlär. Basyryş ýokarky göteriş gatlakdan we sürpülme gatlakdan durýar. Ýol basyryşyň esasyňy ýaýradylýp, ýazylyp goýlan ýa-da suw geçiriji gatlakda düşeýärler. Ýol basyryşyny esasy üç bölege bölýärler: I – kämilleşdirilenlere (düýplilere we ýeňilleşdirilenlere); II – geçişlere; III – peslere.

Kämilleşdirilenler düýpliler. Bu ýol basyryşy sementli-betondan, gara çagyl daşlylardan (gyzgyn ýagdaýda düşelýär) we brus düşelenlerden (aşaky esaslary şulardan edilýär: betondan, ownuk daşdan, çagyl, çagylly-ownuk daşdan we başg.) ýerine ýetirilýär.

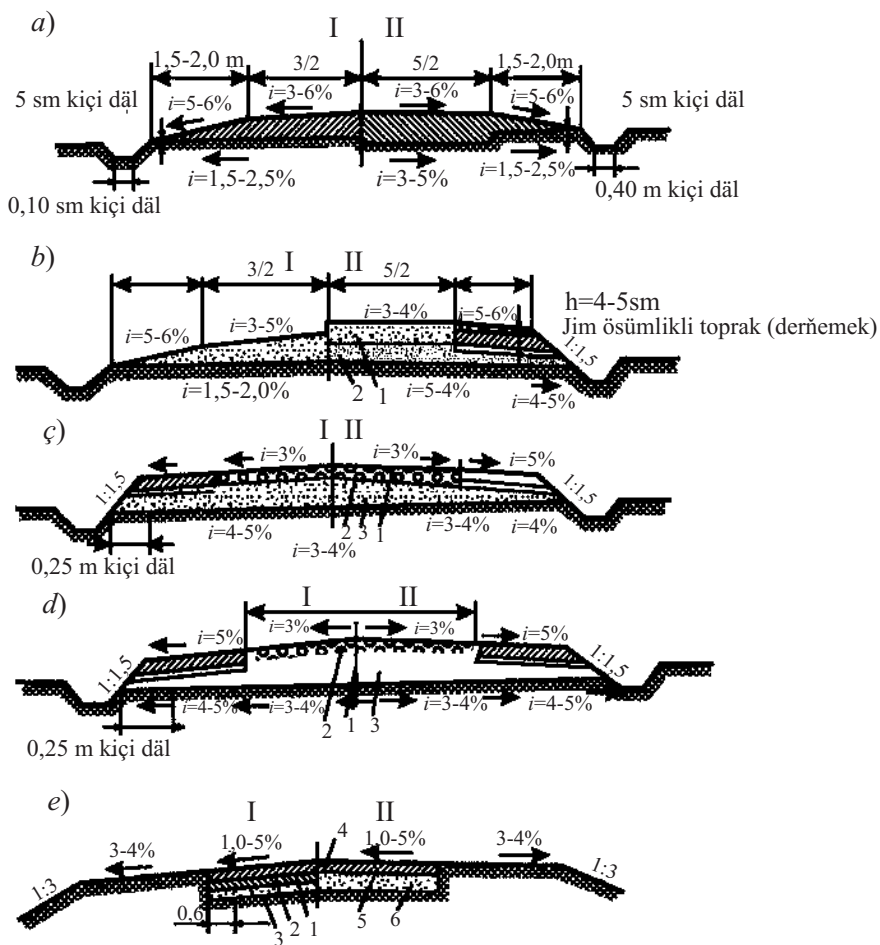
Kämilleşdirilenler geçişler basyryşy – esaslarynda baglaşdyryjy materiallary gara ownuk daşlary we çagyllary ownuk daş çagyl bilen birikdirip ýerine ýetirýärler.

Geçiriş basyryşyna şular degişli: ýygnama demir-beton, ak ownuk daşla, çagyllar, toprak gatyşykly ownuk gaşlar, toprakly çagyllar we başgalar, özleri hem baglaşdyryjy materiallar bilen işläp bejerilýär.

Pes ýol basyryşyna toprak ýollary girýär, özleri hem toprak esasyňyň üstünde çagyl, ownuk daş garyndylary bilen berkidilýär.

Gurluşykda kabul edilen ýoluň derejesine baglylykda getiriş we içigurluş ýollary üçin konstruksiyasy boýunça ýol örtgüsini kesgitelýärlär. Ýollaryň kategoriýasy üçin kämilleşdirilenler – düýpliler we ýeňilleşdirilenler, II kategoriýasy üçin kämilleşdirilenler – düýpliler ýa-da ýeňilleşdirilenler we geçişler, III kategoriýasy üçin kämilleşdirilenler, geçişler we pesler kabul edilýär.

Durmuşda gurluşyk praktikasynda ulanylýan awtomobil ýollarynyň keselik profilleri 13-nji surat getirilip görkezildi.



13-nji surat. Awtomobil ýollarynyň keselik profilleri.

a – gowulandyrylan toprak ýoly, I – orak görnüşli profil, II – ýarym howa görnüşli profil, b – çagyl ýoly, I – tebigy ýa-da gowulandyrylan toprak esasyň üstündäki orak görnüşli profil, II – çageli suw geçiriji esasyň üstündäki ýarym howa görnüşli profil, 1 – organiki baglaşdyryjy materiallar bilen işläp bejerilýän çagyl basyryş, 2 – çageden taýýarlyk, b – daş şossesi, 1 – çägel suw geçiriji gatlagyň üstünde, II – gatlagy, 1 – baglaşdyryjy materiallar bilen işlenen ownuk daş gatlagy, 2 – çageli ýa-da çagylly taýýarlyk, 3 – r – asfaltbetonly ýol, 1 – asfaltbetonly basyryş, 2 – daşly ýa-da betonly esasy, 3 – çageden goşmaça esasy, ? – bütinleý betondan basyryş ýoly, 1 – iki gatly basyryş, II – bir gatly basyryş, 1 – ýokary gatlak 0,06÷0,08m, 2 – aşaky gatlak 0,12÷0,14 m, 3 – çageli esasy, 4 – uzynlyk boguny, 5 – betonly basyryş 0,18÷0,20m, 6 – çageli esasy

Eger-de hereketiň güýçli derejesi (bir tarapa ugraýan awtomobilleriň sany bir sagadyň dowamynda üçden az bolsa) az bolsa we toprak-gidrogeologiki şertleri adaty ýagdaýda bolsa (eger-de topraklar çökmeyän hem-de suwdan dolmadyk bolsa we gurluşyk meýdanynda toprak suwlary bolmasa), onda III kategoriýaly getiriş we içki meýdan ýollarynyň ýol basyryşyny ýönekeýräk hilinden ýerine ýetirmeklige rugsat edilýär, ýagny tebigy toprakdan we onuň üstüni bolsa gurluşyk ýol maşynlary – greýderler bilen düzläp hem-de hereket edilýän bölegini bolsa agyr togalaklar (ýagny agramy 3–6 tonna) bilen dykyzlandyrylýar we bular ýaly ýollara toprakly ýollar diýilýär. Eger-de ýoluň hereketdäki bölegine berk materiallar goşulyp (çäge, çagyl, çañňalak daşy we s.m.) hem-de toprak bilen olary garyşdyryp goşmaça berkleşdirýärler, eger-de hereketdäki bölegini bitum baglaşdyryjylary ýa-da başga materiallar bilen işläp hemem agyr togalaklar bilen dykyzlandyrylsa, onda olara garalanan gowulandyrylan toprakly ýollar diýlip aýdylýar. Ýoluň hereket bölegindäki basyryşynyň gowulandyrylan toprak garyndysynyň galyňlygyny $15 \div 30 \text{ sm}$ möçberinde proyektirleýärler (*13-nji a surat*).

Gurluşykda ähli görnüşleriniň içinde iň ýönekeýi we arzany çagyl örtgüsi bolup durýar. Ol ýer ýasylygyna tekizligine ýa-da gowy dykyzlanan çageden bolan suw geçiriji gatlag we başga materiallardan bolan gatlag goýulýar.

Çagyl basyryşyň ýoluň esasynyň görnüşine we bellemesine (peýdalanylýan döwründe) baglylykda hasaplanyp alynýar. Ýol örtgüsiniň hereket bölümi üçin daş-daşly basyryş ulanylýar (*13-nji b surat*) we daşyň fraksiýasy $2,5 \div 7,5 \text{ sm}$ bolup, ony bir ýa-da iki gatlakdan edip, galyňlygy $15 \div 20 \text{ sm}$ bilan çägeli esasynyň üstünde düşelýär we agyr togalaklar (özi ýöriji, agramy 3-5-7 tonna) bilen gatlakma-gatlak dykyzlandyrylýar. Şeýle hem asfaltbetonly we betonly ýollar (*13-nji ç surat*) ulanylýar, bularyň bütewiligi, berkligi uly bolýar. Ýagşy baglaşyk bolmaklygy üçin organiki baglaşdyryjy materiallar girizýärler (ýa-da sement).

Betonly ýollary (*13-nji d surat*) bütewi betondan bir ýa-da iki gat edip, galyňlygyny bolsa 22 sm çenli ýetirip, çägeli wsasynyň üstünde düşelýärler. Bütewi beton düşelende keseligine we uzynlygyna

hem-de temperaturanyň üýtgemekligine görä onuň aralaryny açyp, boşluk (5 *sm-e* çenli ini) görünüşinde goýýarlar. Keseligine her 15÷18 metrden ýolyň okuna perpendikulýar edip goýýarlar. Uzynlygyna bolsa, eger-de hereketli bölüminiň ini 6–7 *m* bolsa, onda basyryşyň oky boýunça ýerine ýetirilýär. Gurluşykda hemişelik ýoldan başga ýygnama demir-beton plitadan bir ýolly we ikiýolly wagtlaýynça ýollar gurýarlar. Plitanyň uzynlygy 2,5–3 *m*, ini 1÷1,5 *m* we galyňlygy 0,14÷0,22 *m* we agramy 0,7÷2 tonna bolýar. Plitalaryň ýük göterijiligi 3–5–7,5 tonna bolan özi ýöreyän kran bilen düzedilen çageli ýa-da çägesow topraga düşelýär.

Awtomobil ýollaryň ähli görnüşlerini ulanylýan döwründe hökmany abat saklamaly. Peýdalanyş gulluk edarasynyň bejeriji uly işçi toparynyň ýol işçileri özleriniň kwalifikasiýalary boýunça ýokary bolmalydyrlar. Gurluşyk meýdany üçin alynmaly ýoluň soraglaryna seredilende ýokarda getirilen şertlerden başga-da transport serişdele-riň şu aşakdaky aýratynlyklary göz önüne alynmalydyr:

– häzirki döwrüň awtomobiliniň oka düşýän ýüki 3,5÷5 tonna ýetýär we ondan hem ýokary;

– awtomobil tigrirleriniň içki basyşy 500–600 *кПа* (5,1÷6,1 *kg s/sm²*) we mundan hem ýokary bolýar, haçanda tigrir ýoluň hereketlilik ininiň polotnosynyň meýdany uly bolup, oňa birleşip degýän wagtynda;

– haçanda ulyýükli awtomobiller saklanylanda (hereket wagtynda) we ýerinden hereket edip ugran wagtynda ýoluň basyryşynda uly sürtülme güýç döreyär.

VIII BAP. DEMIR ÝOL TRANSPORTY

§ 1. Demir ýol ýolunyň gurluşy barada umumy maglumatlar

Gurluşyk meýdançanyň demir ýol ýollary getiriş ýola we içkigurluş ýola bölünýärler.

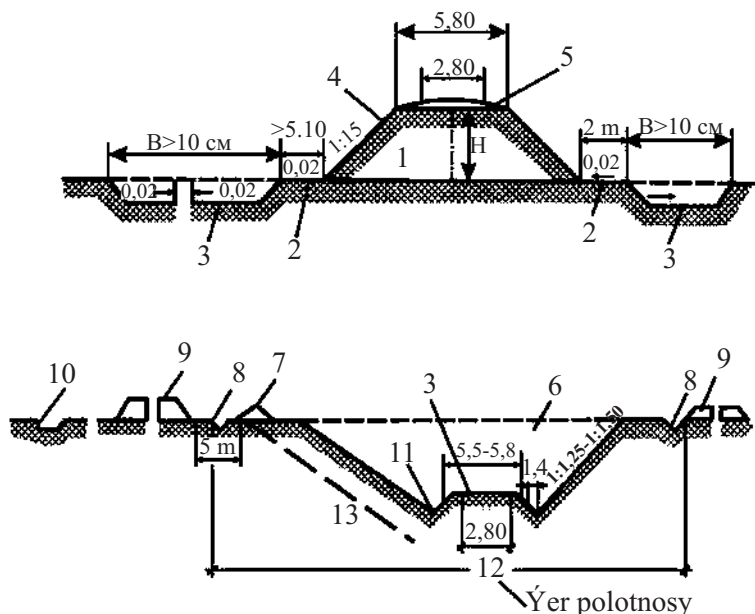
Getiriş ýoly – gurluşyk obýektleriniň senagat toplumlarynyň meýdançalaryny demir ýollaryň umumy birleşýän torlary (сетью),

derýalaryň suw-kenar ýakasyndaky ýük düşüriş-alyş duralgalary, gurluşyk industriýasynyň kärhanalary bilen birikdirýär.

Içkigurluş ýoly – gurluşyk toplumlarynyň meýdanlarynyň içindäki ýük gatnawlaryna gulluk edýär.

Ozalky SSSR-de, häzir bolsa Russiýa Federasiýasynda we SSSR-iň ozalky respublikalarynda demir ýol gurluşy gurlupdylar we gurulýarlar iki hili görnüşde: adaty aralyk (uzynlygyna gidýän iki relsiň başlarynyň gyraň (грань) aralygy – 1524 mm) we dar aralyk (750 mm, kämahallarda 600 we 1000 mm). Adaty aralyk demir ýollary birýolly we ikiýolly bolýarlar.

Demir ýol ýolunyň trassasy – geçjek ugry – bu ýeriň üstünde düşelen ýer polotnosynyň ortasyndan geçýän oky bölýär, göni ugry transsirlemek-ugruny bellemek, bu bolsa, ony karta ýa-da meýdana geçirmekligi aňladýar. Ýoluň trassasyny göni Ýer görnüşinde projektirleýärler, haçanda böwet ýerleri geçilende bolsa, olary öz aralarynda egri dürli ululykdaky radius egrileri arkaly birleşdirýärler. Uly egri meýdan ýerlerinde otlular birsydyrgynly ugraýarlar we az energiýa sarp edýär. Adaty aralygyň getiriş ýollary üçin egriýalamlygyň ululygy 150-180 m, dar aralyk üçin bolsa 30–75 m bolýar. Meýdanyň eňnidi diýlip, beýiklikleriň ahyrky nokatlarynyň tapawutlarynyň (bir görnüşli eňnit) uzynlygyň gorizonta proyeksiýasyna bolan gatnaşygyna, ýagny tangens burçuň ýapgytyna aýdylýar we şeýle bellenilýär $i = \operatorname{tg} \alpha = h/l$. Eňnit ululygynyň bellemesi ýönekeýlikde onluk droblar (0,12), prosentlerde (1,2%) ýa-da müňlükler paýynda (12%) aňladylýar. Demir ýoly iki sany esasy bölümden durýar: aşaky we ýokarky gurulmadan. Demir ýol ýolunyň aşaky gurulmasy (14-nji surat) üşürilen ýa-da gazylan ýer polotnosyndan hem-de emeli desgalaradan, ýagny köprülerden turbalardan durýar. Adaty aralyk ýollary üçin bir ýolly polotnanyň ýokarsy boýunça ini kabul edilende onuň ýoluň kategoriýasyna we ýer polotnosynyň topragynyň häsiýetnamalaryna baglydygyna garap alynýar. Çägesow toýunly topraklarynyň getiriş ýollarynda birýolly ýer polotnosynyň inini göni uzynlyk meýdanynda $5,8 \div 6$ m edip projektirleýärler, suw geçiriji topraklarda (çägeli we çagyly) – $5 \div 4,6$ m, dar aralyk ýollary üçin bolsa degişlilikde, $3,4 \div 3,2$ m we $3,3 \div 2,8$ m.

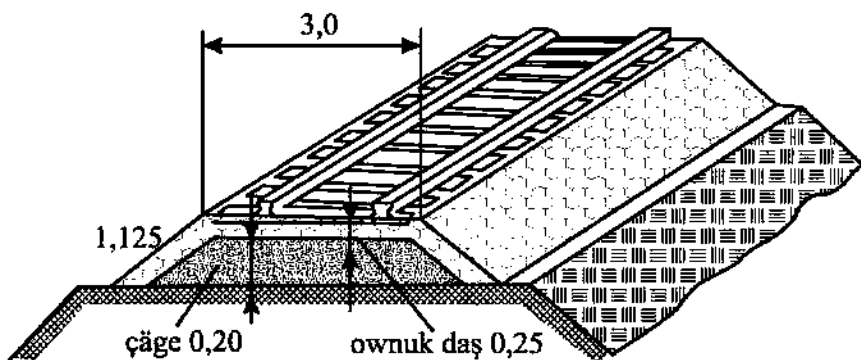


14-nji surat. Birýolly demir ýol ýolunyň ýer polotnosynyň keselik profili

a – üýşürim toprakda, 6 – gazylan oýuk çukurda, 1 – üýşürim, 2 – ýap erňegi, 3 – artyk goýlan toprak, 4 – üýşürim ýapysy, 5 – esasy meýdan, 6 – oýuk gazym, 7 – ýap erňegi, 8 – ýap erňeginiň syrykdyrys ganawy, 9 – seňner, 10 – beýiklikdäki syrykdyrys ganawy, 11 – ganawjyk, 12 – ýoluň polotnosy, 13 – oýugyň ýapysy

Ýoluň ýokarky guralmasy berkleşdirilen relslerden, oklary (стрелочные) geçirişlerden, şalmadan (шпал) we çäge, çagyl-ownuk daş gatlaklaryndan durýar. Aýrylyşýan rels ýollaryny başga ýola geçirip birikdirmek üçin oky geçirişleri ulanylýar. Hereketdäki otlularyň düzüminiň tigrirleriniň urujy güýjüni ýenilleşdirmek üçin çäge, ownukdaş gatlagy gulluk edýär we şalmanyň basyşy deňölçeçlikde ýer polotnosyna bermekligi amala aşyrýar hem-de ygal suwlary sowmaklygy üpjün edýär. Materiallar hereket ediji otly düzümlerine görä baglylykda alynýar: eger-de orta ýükgöteriji dözümlü bolsa, onda çägy-çäge, eger-de agyr, ýokary ýükgöteriji düzümi bolsa, onda ownuk döwür daş gatlagy düşelýär.

Relseri hem şalmanlary düýplükler we myhlar bilen, öz aralarynda basyrgylar we boltlar arkaly berkidilýärler. Relseriň çatyryk ýerlerinde açyklyk goýulýar, sebäbi temperatura galanda relseriň



15-nji surat. Demir ýol ýolunyň ownuk-daş ballastynyň üstünde ýokarly gurluşy

uzalmagyna päsgel bermezlik üçin, profili boýunça ýerinden üýt-gemezlik hem-de çykyp gitmezlik üçin iki eglen inçe demirden (скоба) garşyçykyjylary (противоугольные) gurýarlar. Olary relsiň düýbünde berkidip şalmanlara diräp goýýarlar. Hereketdäki otlularyň düzüminiň agramy (ýüklenen otlularyň agramy) we tizligi boýunça relsiň görnüşi kabul edýär. Mysal üçin, eger-de bellik P-71 bolsa, onda uzynlygy 1 m şunuň ýaly relsiň agramy 71 kg. Deň bolýandygyny aňladýar. Çiňden agaç (sosna, ýel, ýaprakly agajyň tohumlary), demir-beton we geçirimli bölekler üçin metal şalmanlary ulanylýar. Agaç şalmanlarynyň porsap çüýremezlikleri we gulluk wagtlarynyň uzaklanmagy üçin olara basyş arkaly kreozot. Bular ýaly şalmanlaryň peýdalanylyş 15-20 ýyla barabar bolýar. Adaty aralyk demir ýoly üçin şalmanlaryň ölçegleri: iň az beýikligi 12,6 sm, ini 21,5 sm, uzynlygy 2,7 m. 1 km ýola 1440, 1600 we 1800 şalman sany goýular. Şalmanlaryň aralyk uzynlygy 600-800 mm. Ownuk-daş, çagyl ýa-da çäge gatlaklarynyň galyňlygy 15-30 sm.

§ 2. Hereketli otly düzümi we onuň tehnologi- aýratynlyklary

Gurluşykda hereket ediji otly üçin çekijiler serişdeleri hökmünde parowozlary, elektrowozlary hem-de motowozlary peýdalanýarlar. Eger-de teplowozlaryň kuwwaty 300 kWt-a çenli bolsa, onda olara

motowozlar ýük aragatnaşyklaryny gatnatmaklygy gulluk etmeklikde oňat täsir beriji diýlip hasap edilýär, sebäbi olaryň peýdaly täsir edijilik koeffisiýenti parowozlar bilen deňeşdireniňde has ýokary (az ýangyç harç edilýär, işe goýbermeklige taýýarlyk wagty talap etmeýär we peýdalanmakda tygşyly). Häzirki wagtda GDA (CHГ) ýurtlarynda gurluşygyň talap ediji materiallaryny, dürli önümlerini üpjün etmek üçin ulanylýan hereket ediji otly düzümleri şulardan ybaratdyr: açyk platformalar, wagonlar-samoswallar (dumkary – kuzowasyny özi agdaryan wagonjyk), üçin ýapyk wagonlar, ýarymwagonlar (düýbünde gapakly deşigi bolan gandollar), silindrik uly gaplar we toplumlaýyn ýüklenen ýükleri, uzyn ölçegli materiallary gatnatmak üçin ýöriteleşdirilen hereketleş serişdeleri, ýük göteriş agramy 18–20 tonna we 40, 50, 60 tonnalar bolan, ürgün materiallary özi düşürýän laýyklykda iki okly we dört okly platformalar ulanylýar. Agyr ýükleri gatnatmak üçin ýük göteriş agramy 150 tonna we ýokary bolan ýöriteleşdirilen köp okly platformalar ulanylýar hem-de pes oturyşly bolýar.

Ýarym wagonlar (gandollar) toplumlaýyn, ürgün hem-de uzyn ölçegli materiallary gatnatmak üçin ulanylýar, özleri hem 60 tonna çenli bolan agramly ýükleri göterýär. Poluň içinde ýükleş gurmasy bolýar, iki uzyn gyrasynda bolsa uzyn ölçegli materiallary düşürmek üçin işikler bolýar.

Gurluşykda dört okly üsti ýapyk wagonlar ulanylýar, olar gatnadylýan ýükleri atmosfera ygallaryndan gorap saklaýar. Dar aralyk demirýol ýollarynda gurluşyk üçin hem agdaryjy kuzowaly we agdarmaklyga açylýan iki okly we dört okly, ýük göteriş agramy laýyklykda 5,5 we 8 tonna bolan wagonlar ulanylýar.

§ 3. Demir ýol otlularynyň guramaçylygynyň esasy ýagdaýlary

Ýük daşaýjy hereketdäki otlularyň düzümleriniň bir sikl operasiýasynyň: ýük ýükleme, ýüki ýerine ýetirmeklik, ýüki düşürilýän meýdançada düşürmeklik we boş otlularynyň düzümleriniň başdaky ýük ýüklenýän ýere öwrülip gelmeklik dowamlygynyň wagtynyň azaldylmagy esasy mesele bolup durýar hem-de ýükler üznüksiz grafik arkaly gatnadylýar. Demir ýol ýol meýdanynyň marşrutynyň

peýdalanyş görkezijileri bolup durýar: onuň goýberiş ukyby we daşáýyş ukyby.

Goýberiş ukyby. Bu bellibir wagt birliginde (sag., smena, sutka) bellibir meýdan demir ýol ýolunda otlularyň has köp sanynyň geçmekligini aňladýar.

Daşáýyş ukyby diýlip, bellibir wagt birliginde (sag., smena, sut.), bellibir demir ýol ýolunda has köp mukdarda ýüküň daşalyp geçirilmegine aýdylýar.

Demir ýol transportynyň ýük daşáýyş ukybyny şu formuladan hasaplaýarlar:

$$Q_{np} = \frac{T_{cm} \cdot Q_{\Pi}}{T_0},$$

bu ýerde T_{cm} – işçi smenanana işçi smenanyň dowamlygy, Q_{np} – otlynyň peýdaly ýüklenilişi (tn), T_0 – otly düzüminiň bir öwrüminiň (цикла) dowamlygy (sag).

Smenasyz otly düzüminiň tirkedilen lokomotiwi bilen geçýän bir öwrüminiň dowamynyň wagty şu formula boýunça hasaplanýar:

$$T_0 = t_n + \frac{2L}{V_{cp}} + t_p.$$

Haçanda smenaly otlular düzümi işlände lokomotiwiň öwrüminiň dowamlyk wagty:

$$T_{\text{л}} = 2L/V_{cp} + t_m,$$

bu ýerde L – meýdanyň ýolunyň aralygy (km), V_{cp} – otly düzüminiň iki tarapa gidiş hereketiniň (ýükli we boş) orta tizligi, ($km/sag.$) t_n , t_p – ýüklemegiň we düşürmegiň wagta (sag.), t_m – lokomotiwiň manýowrlarynyň (otlularyň düzümini ýük düşürülýän meýdança eltmäge, boşlary aýryp ýañadan tirkemeklige we beýleki operasiýalara sarp edýän) wagty (sag).

Bellibir mukdardaky ýükleri smenanyň dowamynda gatnatmak üçin gerek bolan otlularyň sanyny we bir otly düzüminiň öwrülip-aýlanma sanyny şu aşakdaky formuladan hasaplap bolýar:

$$n_n = \frac{Q_{mp}}{n_0 \cdot q} \cdot k, \quad n_0 = \frac{T_{cm}}{T_0},$$

bu ýerde n_n – otlularyň sany, Q_{mp} – bellibir mukdardaky ýükleriň agramy (T), q – bir otlynyň düzüminiň ýük göterijilik agramy (m), n_0 – bir otlynyň düzümleriniň öwrülip aýlanma sany, K – smenanyň dowamynda gatnawlaryň endigan dældigini aňladýan koeffisiýenti, T_{cm} – otlynyň smenada işleýiş wagtynyň dowamy (sag).

Otlularyň hereketleriniň guramaçylygy ýörite düzülen grafik boýunça ýerine ýetirilýär we gurluşygy plana görä ýükler bilen üpjün etmeklik şertleri göz önüne tutulýar hem-de gurluşyk edaralarynyň iş öndürmeklik grafigi esasynda amala aşyrylýar. Şonuň üçin hem iş prosesleri üznüksiz yzygiderliligi üçin gerek bolan demir ýol otlularynyň hökmany sany şu aşakdaky formula arkaly hasaplanýar:

$$n_n = \frac{t_{zp} + t_x + t_p + t_m}{t_n} + 1,$$

bu ýerde t_{zp} – ýüklenen düzümiň ýüklenen ýerindäki punktadan ýükleri düşürilýän punkta ýetirýänçä hereket dowamynyň wagty (min.), t_x – boş düzümiň hereketiniň dowamynyň wagty (min.), t_p – düzümiň ýük düşürilişiniň dowamynyň wagty (min.), t_m – düzümiň manýowrirlenmäge sarp edýän wagty (düzümi ýüklemäge, ýükleri düşürmäge we şolar bilen bagly sarp edilýän wagtlar) (min.), t_n – otly düzümlerini ýüklemäge sarp edilýän wagtyň dowamlylygy (min.).

IX BAP. ÝÜKLERI KONTEÝNERLI WE PAKETLI GATNATMAK

§ 1. Komplektleşdirmek, paketleşdirmek we konteýnerleşdirmek

Öňki SSSR-de, häzir bolsa GDA (CHG) ýurtlarda 70-nji ýyllarda önümçilik-tehnologiki toplumlar uprawleniýesi döredilip hem-de işledilip başlanypdy (ÖTTU-УПТК). Bular gurluşyk-gurnama trestleriň düzüminde bolmak bilen gurluşygyň material-tehniki üpjünçiligini kanagatlandyrmak işleri ýerine ýetirýärler. Şeýlelikde, obýektlere gelýän önümleriň hili gowulaşyp ähli taýýarlyk we kömekçi operasiýa işleri merkezleşdirilen ýagdaýlarda gurluşyk industriýasynyň kärhanalarynda ýa-da ýöriteleşdirilen sehlerde we ussahanalarda ýerine ýetirilýär. Bu bütinleý bir üpjün etmeklik guramaçylygynyň täze formasy bolmak bilen gurluşygyň kär we industrializasiýalaşdyryş talaplaryna laýyk gelýär.

Komplektleýin bermek jaýlary we desgalary gurmaklygyň tehnologiýasyny gowulandyrýar we hilini ýokarlandyrýar. Bu bolsa bütinleý üpjünçilik sistemasyny gurluşygyň industrial akymynyň jogapkärli tehnologiki ritmine tabyn edýär. Beýleki köp gurluşyk edaralarynda häzire çenli hereket edýän üpjünçilik organlardan komplektasiýa organlarynyň aýgytlaýjy tapawudy onuň birleşdirilen organ bolup durýandygydyr we özüniň iş hereketinde material üpjünçiliginde üç sany esasy funksiýany utgaşdyrýar: üpjünçilik, täzeden işletme we komplektleme. Olaryň mazmuny şulardan durýar:

- üpjünçilik iş hereketi ähli maýa mülklerini almaklygy aňladýar we olaryň haýsy çeşmeden gelşi bilen bagly bolmaýar;

- materiallary we önümleri täzeden işläp, gurluşyk işleri üçin ulanmaklyga we tipowoý däl, standart (önümiň kesgitli nusgasy) däl, bir görnüşli boýunça köplük däl (несерийный) konstruksiýalary taýýarlamak kärhana iş hereketiniň içine girýär.

Gurluşyk gutarnykly etabynda materiallar üpjünçiligini-materiallary, önümleri we detallary komplektleşdirip merkezleşdiriş üsti tassyklan an önümçilik iş grafige görä gurulýan obýektlere eltilip

tabşyrylýar. Häzirki döwrüň gurluşygynda häzire çenli uly möçberde ownukýekeleýin we ýekeleýin materiallar, önümler, detallar ulanylýar.

Russiýada ownukýekeleýin ýükleri paketleşdirip ulanmany XIX asyryň soňunda XX asyryň başlarynda başlapdyrlar.

Paketleşdiriş usuly – bu ýöriteleşdirilen esbapda ownukýekeleýin ýükleriň ýerleşdirilişi. Bu esbaba poddon (köplenç, uzynlygy bir metre ini bolsa 60–70 *sm* bolan gözenekli reşotka ýasy görnüşinde polat-demir konstruksiýasy, kranyň göterip-düşürmegi üçin demirden seplenlen dört sany halkasy hem bolýar. Başga hili konstruksiýalary hem bar diýlip aýdylýar. Poddon, köplenç, burçly demirden ýasalýar we şonda goýlan ýükler bilen birlikde bolsa oňa paket diýip aýdylýar. Gurluşykda paket usuly ulanylsa, onda doly el zähmetini ownukýekeleýin ýükler boýunça ähli etabynda – taýýarlaýyş zawoddan tä gurluşyk meýdançasynyň işçi ýerine barýança aýyrýar, sebäbi ýöriteleşdirilen poddonlary maşyn-mehanizmler arkaly ownukýekeleýin we ýekeleýin ýükleri ýüklemekde we düşürmekde mehanizmlleşdirip bolýar. Konteýner – bu içki göwrümi 1 m^3 we ýokary bolan köp öwrümlü aýrylýan inventar esbapy bolup, özi hem ýükleri gap-syz gatnatmaklyga bellenen. Olar dürli taraplylara (универсальные) we ýöriteleşdirilenlere bölünýärler. Dürli taraply konteýnerler bilen dürli görnüşdäki ownukýekeleýin ýükleri, ýöriteleşdirilen konteýnerler bilen bolsa bir görnüşdäki ýa-da uly bolmadyk bölümleriň dürli görnüşdäki ýüklerini gatnadýarlar. Önümiň kesgitli nusgasy boýunça Halkara guramasynyň (ИСО) ýük konteýnerler Komitetiniň ýagdaýlaryna görä, (TK-104) konteýner transport enjamlarynyň element bolmak bilen şu aşakdaky talaplary kanagatlandyrmaly:

- köp gezek aýlanma öwrüminde bolmak üçin ýeterlikli berk bolmaly we hemişelik tehniki häsiýetnamasyny saklamaly;
- ýükleri düşürmäni bir ýa-da birnäçe transportyň görnüşini bilen gatnatmak üçin ýöriteleşdirilen konstruksiýasy bolmaly;
- ýükleri çalt ýüklemäge we düşürmäge hem-de transportyň bir görnüşinden başga görnüşine geçirmeklige esbap bolmaly;
- aňsat ýüklemek we düşürmek üçin konstruksiýasy bolmaly;
- içki göwrümi 1 m^3 we ýokary bolmaly.

Eger-de transport sygymalaryň içki göwrümi 1 m^3 -dan, az bolsa, özi hem ýokardaky görkezilen görkezmeleriň birine hem laýyk gelmese, onda olar konteýnerler hataryna girmeyär we haýsy hem bolsa başga esbaplaryň hataryna girýär, ýagny ýaşık (açyk we ýapyk görnüşli) we açylyp akdyrylýan görnüşinde poddona we başga görnüşlere.

§ 2. Konteýnerler parkynyň zerurlygynyň hasaby

Awtotransport kärhanalary gurluşyk edaralary bilen baglaşan şertnama laýyklykda gurluşyk ýüklerini konteýnerlerde gurulýan obýektlere ýa-da merkezi sklaglara daşamak üçin hökmany mukdarda konteýnerler parky bolmaly. İşleniljek konteýnerler parkyny şu aşakdaky formuladan hasaplaýarlar:

$$K_p = Q_c T_{o\phi} / T_k \cdot q_k \gamma,$$

bu ýerde K_p – işleniljek konteýnerler parkynyň sany, Q_c – bir sutkanyň dowamynda gatnadyljak ýükleri umumy mukdary (m), $T_{o\phi}$ – konteýnerleriň işde öwrülip gaýtalanyşynyň wagty (sag.), T_n – БwweB (ЕНиР) boýunça gatnadylýan ýüküň bellik ölçegine bolan norma wagty (sag.), γ – ýüküň agram göwrümi (t_n/m^3).

Konteýnerleriň öwrülip gaýtalanyşynyň wagty T_o – bu transport sikliniň jemi bolýar, oňa bolsa şular girýär: ýüküň awtomobile ýüklenýän wagty we ýükli dowamlylyk wagty, reýsi gutaryp yzyna öwrülip gelen wagty we täze ýüki ýükläp hem-de ýüklenýän punktda we ýüki düşürilýän punktda sarp edilýän wagtlary hasaba almak bilen:

$$T_o = t_n + L_{ep} / V_{ep} + t_p + L_{nop} / V_{nop},$$

bu ýerde t_n – konteýneriň ýükleniş dowamy (sag.), t_p – konteýneriň ýüküniň düşüriliş dowamy (sag.), L_{ep} – ýükli konteýneriň geçýän aralygy (km), L_{nop} – boş, ýüksüz konteýneriň geçýän aralygy (km) V_{ep} – ýükli awtotransportyň hereketdäki tizligi ($km/sag.$), V_{nop} – boş, ýüksüz awtotransportyň hereketdäki tizligi ($km/sag.$).

Eger-de konteýneriň öwrülip gaýtalanyşynyň wagty sagatda hasaplanman sutkada hasaplansa, onda işleniljek konteýnerler parkyny şu formuladan hasaplaýarlar:

$$K_p = Q_c T_{o\phi} / q_k \gamma,$$

bu ýerde T_{06} – konteýnerleriň işde öwrülip gaýtalanyşynyň wagty (sut.), galan bellikler ozalky formuladaky getirilen bellikleri aňladýar.

X BAP. ÝÜKLEME – DÜŞÜRME IŞLARI

§ 1. Ýükleme – düşürme işleriniň mehanizasiýasy

Gurulýan obýektlere gurluşyk ýüklerini hökmany ýükläp ibermeklik we düşürmeklik zähmetsygymlý işleriň biri bolup durýar. Şonuň üçin bu oýperasiýalary mehanizmleşdirmek hökmany hasaplanylýar. Häzirki wagtda bu işler doly ýagdaýda mehanizmleşdirildi. Mehanizasiýanyň ýükleme-düşürme derejesini, esasan hem, ýükleriň daşalyp eltiş usullary bilen baglanyşdyryp hasaplaýarlar. Eltiş usullary boýunça gurluşyk ýükleri ýükleme-düşürmede şulara bölünýärler:

- ýekeleýin -gurnama demir-betonlar, metallar, agaçlar konstruksiýalar, tokaý agajy, metal turbalar, tehnologi enjamlar (birlik agramy kg az bolan);

- taraly-ýekeleýin, ýekeleýin we gaplanan ýükler (birlik agramy kg az bolan);

- ürgün materiallar;

- baglaşdyryjy materiallar.

Birinji toparyň ýükleme-düşürme işleriniň zähmetsygymlý işçileriň ähli zähmet sarp edijiliginiň 2%-e bara-bar bolýar, şu toparyň ýüklerini transportirmek bilen bolan baglanyşykly iş bolsa, bütin ýükleme-düşürme işleriniň umumy mukdary 30% bara-bar bolýar. Bu toparyň ýükleri mehanizmleşdirilen ýagdaýda gatnadylýar. Ikinji toparyň ýükleri mukdarlary boýunça 15% bolýar, zähmetsygymlý boýunça 70% golaý tutýar, üçünji topara-laýyklykda 50 we 3%, dördünji topara – 5 we 17%.

Ýükleme-düşürme işlerinde ýönekeý we ýöriteleşdirilen gurnama kranlar, gaýtalap we üznüksiz hereketdäki ýükleýjiler, süýşürilýän tasma şekilli konweýerler, mehaniki piller gysylan howa bilen düşürji mehanizmler we enjamlar we başg.

§ 2. Transport we ýükleme-düşürme işlerinde zähmet goragy

Gurluşykda transportyň ýetişikli we şikeslenmezlikli işlemegi hereketdäki tehniki howpsuzlygyň düzgünlerini ýerine ýetirmekden durýar. Ýollar aragatnaşyk Ministriliginiň we transport aragatnaşyk Ministriliginiň tehniki howpsuzlygyň ýörite düzgünleriniň talabyna laýyklykda demir ýol aralyklary ähli gurallary bilen gurulmalydyr, otlularyň we awtomobil transportlarynyň ýol hereketleriniň ugurlarynda duýduryş bellikleri goýulýar. Bir tarapyna el bilen süýşürilip hereket etdirilýän wagonetkalaryň aralyk uzynlyklary 20 metrden az bolmaly däl, eňnitlerde bolsa 30 metrden az bolmaly däl. Ýükli we boş wagonetkalarda adamlaryň gatnamaklary gadagan (diňe ugradýan adam gidip bilýär). Adaty aralykda ýöreyän ýük wagonlarda awtomatiki we el tormoz gurallary gurulmalydyr, lokomotiwiň düzüminde bolmaly tormozly wagonlaryň, wagonetkalaryň, platformalaryň sany hasaplanýar. Demir ýol ýolunyň hereket düzüminiň iki tarapynda ini 1 metrden az bolmadyk geçelge goýular. Rels ýollary bilen awtomobil ýol geçelgesiniň kesişýän ýerinde geçelge hem-de hereket ediş geçelgesi edilýär – relsiň kelle başynyň gyrasyna deň bütinleý agaç düşelýär, demir ýol geçelgesiniň golaýynda bolsa duýduryş bellikleri – «Seresap bol, poýezd», gijesine bolsa dürli ýşyk signaly (köplenç, 95 gyzyl) goýular. Hepdede iň azyndan iki gezek demir ýol ýolunyň, öwürüm aýlaw oklarynyň ýagdaýlary barlanyp, netijeleri bolsa ýol žurnalyna ýazylyp durýar.

Gurulýan obýektleriň meýdanynda awtomobil transportynyň hereketiniň tizligi 10 *km/sag*, öwürümlerde bolsa 5 *km/sag* köp bolmaly däl.

Maşyny sürüji we transport işçileri partlaýjy materiallary gatnatmakdan ilki howply ýüki awtotransport serişdelerinde transportirmek barada goldanma alýarlar. Ýükleme-düşürme işleriniň howpsuzlygy üçin işçileri dogry ýerleşdirmäni we ýük göteriji mehanizmleri, transport serişdelerini we ýük saklaýyş esbaplary (ildirgiç, sim-polat tanapy, trawers, zynjyr, tutguç we şuna meňzeşler). Ýük tutguç esbaplaryň we gurallaryň (tutguçlar, trawersler, sim-polat tanapy, labyr, zynjyr, çarh, ýük galdyryjy bloklar we şulara meňzeşler)

sazdyklaryny ulanylmazyndan öňürti barlamaly. Tozan görnüşli materiallar (sement, hek, gips) bilen işlenende işçileriň ýörite eşikleri, goraýyş göz äýnekleri, zäherli gazlardan we tozandan goraýan guraly (песпирап) ulanmaklary hökmanydyr. Sementi el bilen düşürmek gadagan. Sementi, alebastry, heki, gipsi we başga tozan görnüşli materiallary seýreklendirilen howa nasoslary (wakuum-nasos), mehaniki piller, tanaply skreperler, şnekler, elewatorlar, bir susakly düşürijiler arkaly düşürýärler. Uzynlygy 12 *m* kebşirlenen bölümler uzynlygy 27 metrden 48 metre çenli bolan turbalary ýöriteleşdirilen awto-otlularda-turbaçekijilerde çatyryk görnüşinde ýumşak tutluşma bilen berkidip gatnaşmaga rugsat edilýär. Turbageçirijileriň kömegi bilen olary ýükleýärler.

Ýerinden üýtgemeyän durgun başnýaly we süýşýän kranlar, üçaýaklar we başga mehanizmler bilen agyr agramly konstruksiýalary we tehnologi enjamlary ýükleýärler we düşürýärler.

IV BÖLÜM. YER İŞLERİNİN ÖNÜMÇİLİĞİ

XI BAP. UMUMY MAGLUMATLAR

§ 1. Yer desgalarynyň görnüşleri

Ýer işleri senagat, graždan (raýat), transport, gidrotehniki we gurluşygyň başga görnüşlerinde giňden ýaýran. Olary jaýlary we desgalary galdyranlarynda, inžener setlerini goýanlarynda, kanallar, götermeler, ýer aşagyndaky ýollar (тоннель), meýdanlary abadanlaşdyrmakda, köprüler, ýer aşagyndaky geçirilen demir ýol (метрополитен) gurluşygynda ýerine ýetirýärler.

GDA (CHГ) we beýleki ýurtlaryň senagat kärhanalarynyň goýberýän gurluşyk maşynlarynyň köp möçberdäki görnüşleri ýer işlerini tygşyly ýerine ýetirmäge oňat şert döredýär. Häzirki wagtda ýer işleri öndürilende sygymy 0,25; 0,3; 0,4; 0,5; 0,65; 1,0; 1,25; 1,5; 2,0; 2,5 m^3 bolan bir susakly, her tarapyna hereket edýän ekskawatorlar giňden ulanylýar. Sygymy 0,4 m^3 -a, çenli bolan ekskawatorlaryň tigirleri howa arkaly dykyzlandyrylyp hereketde bolýar, sygymy 0,4 we 0,5 m^3 – tigirleri howa arkaly hereketde ýa-da zynjyr arkaly hereketde, sygymy 0,65 m^3 we ýokary-zynjyrly hereketde şeýle hem köp susakly üznüksiz hereketdäki köp ekskawatorlar ulanylýar. Olara, esasan hem, zynjyrly we rotorly ekskawatorlar girýärler. Ýer işleriniň uly mukdary gidromehanizmleşdirilen serişdeler we awtomatiki usuly bilen dolandyrylýan toprak agdaryjy toplar arkaly ýerine ýetirilýär.

Ýer desgalary özleriniň ulanylyş dowamlygy boýunça hemişekilere we wagtlaýynçalara bölünýärler. Hemişelik ýer desgalaryna şular girýärler: ýerasty ýollar, kanallar gurmak üçin gazylan uly

çukurlar, aerodromlaryň uçup-gonýan meýdanynyň aşagynyň, futbol meýdançasynyň aşagyna, suw gatlak bentlerine, götermelere, demir ýol ýollarynyň we awtomobil ýollarynyň aşagynyň ýer üşürimleri hem-de meýdanlar düzlenende gazymlar we üşürimler. Hemişelik ýer desgalary peýdalanýan döwürlerinde uzak wagtlap durmaly bolýar, şonuň üçin olara edilýän talap wagtlaryň desgalara garanynda uly bolýar. Wagtlaryň ýer desgalaryna jaýlaryň we desgalaryň fundamentlerini galdyrmak üçin gazylyan çukurlar, ýergetiriş ýollar, inženerlik kommunikasiýalar (suw turba sistemasy, kanalizasiýa, gyzgyn turba sistemasy, gaz turba sistemasy, baglanyşyk, elektrik kabel ganawlary) üçin gazylyan ganawlar.

Çukurlar – diýlip, gazymlara aýdylýar, eger-de olaryň ini 3 m ýokary bolsa, uzynlygy hem ininden on esse köp bolman ýagdaýynda.

Ganawlar ýa-da garymlar – diýlip, gazymlara aýdylýar, eger-de olaryň ini 3 metrden az bolsa, uzynlygy hem ininden artyk bolan ýagdaýynda.

Ätiýaç, saklamak (печерв) – ýetmeýän topragyň üstüni ýetirmek üçin gazmaklyga goýlan ýörite gazym.

Seňner – diýlip, ulanylmaýan üşürimiň üstüne artykmaç topragy dökmek.

Ýer desgalary özleriniň taslama görnüşini we geometriki ölçeglerini saklamaly, durnukly we berk bolmaly, statiki we dinamiki ýükleri kabul etmeli, suw basyşyna garşy durmaly.

§ 2. Topraklaryň toparlara bölünmegi we tehnologi häsiýetleri

Ýeriň ýokary gatlaklarynda ýerleşýän dag jisimlerine gurluşyk önümçiliginde topraklar diýlip atlandyrylýar. Tebigi topraklar özleriniň gurluşy we bölejikleriniň gurluş birleşiginiň häsiýeti boýunça sementleşdirilenlere (gaýa daşly) we sementleşdirilmediklere (gaýa daşly däl) bölünýärler. Sementleşdirilmedikler öz arasynda berk baglanyşygy bolmadyk ýumurulan dag jynslaryndan durýar. Sementleşdirilmedik topraklar baglanyşyklylara we baglanyşyksyzlara bölünýärler.

Topraklaryň gaty bölejikleri dury ýagdaýlarynda öz aralarynda tutluşmalary bolsalar, onda bular ýaly topraklar baglanyşyklara degişli bolýar, baglanyşyksyz topraklaryň (çäge, çagylyly we başg.) tutluşmalary bolmaýar we häsiýetleri boýunça ürgün dag jynslaryna ýakynlaşýar.

Gaýa daşly däl topraklar özleriniň statiki ýükleri kabul ediş derejeleri boýunça güýçli we az gysyşly topraklara bölünýärler. Çüýçli gysylýan topraklara toýunlar girýärler, bularyň gysylyşy ýuwaş geçmek bilen ýokary ululyklara ýetip bilýär, az gysylyşýan – çägeler gysylyşmaýar we olaryň çökmesi diňe statiki ýük goýlan mahalynda derrew geçýär. Topraklaryň sudury, esasanam, şu bölejiklerden durýar: çägelerden, tozanlylardan we toýunlylardan. Topragyň düzümi we häsiýeti şu bölejikleriň prosent tutumy bilen häsiýetnamalaşdyrylýar:

- çäge topraklar öz düzümlerinde 80% az bolan çäge bölejiklerini saklaýar we 5% köp bolmadyk toýunly bölejikler bolýar;
- çägesow topraklar öz düzümlerinde 50% köp bolmadyk çägeli we 3-12% köp bolmadyk toýunly bölejikleri saklaýar;
- çägesow toýun 12÷33% barýan toýun bölejiklerini saklaýar;
- toýunly toprak öz düzüminde 33% ýokary, ýagny köp bolan toýun bölejiklerini saklaýar.

Ýer işlerini öndürmekde has oňaýly usuly kabul etmek üçin topraklaryň esasy şular ýaly esasy hasiýetnamalaryny göz önüne tutmaly: göwrüm agramy, dykzylygy, tutluşmalygy, ýumşaklygy we tebigy ýapgyt burçy. Bu topragyň hasiýetnamalary ýer desgalarynyň durnuklylygyna, işleniş zähmetsygyymyna we işleriň bahasyna täsir edýär.

Göwrüm agramy – topragyň tebigi görnüşindäki birlik göwrümindäki agramyna aýdylýar, ýagny tebigi ululygyna we jisimiň dykzylygyna baglydyr. Çäge we toýun topraklaryň göwrüminiň agramy – $1,2-2 \text{ t/m}^3$, ýumşadylmadyk gaýa topraklaryňky $3,3 \text{ t/m}^3$ -a çenli bolýar.

Topragyň yzgary diýlip, onuň boş öýjükliliginiň suwdan doýulmagyna aýdylýar. Toprakda suwuň agramynyň gaty bölejikleriň agramyna bolan gatnaşygyny doýan hasabynda, özi hem %-de bellenilýär. Eger-de doýmaklyk 5%-e çenli bolsa, onda ol gury toprak diýlip hasaplanylýar; 5%-den 30%-e çenli bolsa – yzgarly; 30%-den köp bolan topraklara öl topraklar diýlip aýdylýar.

Tutluşma – bu topragyň başdaky süýşmä bolan garşylygyny görkezmekligi aňladýar. Tutluşma topragyň görnüşine we onuň yzgarlygyna bagly bolýar we çäge topraklar üçin 3-den 40 *kPa* çenli, toýun topraklar üçin bolsa, 5-den 200 *kPa* barýança bolup bilýär.

Ýer gazyjy maşynlaryň öndüriligi, esasan hem, topraklaryň bölejikleriniň arasyndaky baglanyşyklara bagly bolýar. Topraklaryň ýer gazyjy maşynlaryň tehniki häsiýetnamalaryna we topraklaryň häsiýetine baglylykda olaryň işläp taýýarlamak kynçylygynyň klassifikasiýasy BweWB-de (ЕниР) – Е2-1-1 (ýygyny 2, çykarylyş 1, 1-nji bölüm, tehniki bölüm, 1-2-nji tablisa). Bir susakly ekskawator üçin topraklar alty topara bölünýärler, üznüksiz hereketdäki ekskawatorlar we skreperler üçin – iki we buldozerler hem-de greýderler üçin bolsa üç topara bölünýärler. Topraklary el zähmeti bilen işlemeklik bolsa ýedi topara bölünýär. Birinji düzüm toparyna haçanda mehanizmleriň hem-de el zähmetiniň güýji bilen işlenen ýagdaýynda olara ownuk işlenýän topraklar girýär, soňky topara bolsa kynçylykda işlenýän topraklar girýär.

Tebigy ýagdaýdaky topraklar işlenende olaryň dykyzlygy azalýar, şoňa görä-de göwrümi bolsa ulalýar. Topragyň şeýle ukybynyň bolmagyna ýumşaklyk diýilýär. Bu topragyň görkezijisi ýumşaklyk koeffisiýenti arkaly häsiýetnamalandyrylýar. Başlangyç ýumşatmaklygy *K_p* we galanlyk ýumşatmaklygy *K_{o.p.}* koeffisiýentlerini tapawutlandyryrlar. Ýumşadylan topragyň göwrüminiň tebigi ýagdaýynda ky topragyň göwrümüne bolan gatnaşygyna başlangyç ýumşatmaklyk koeffisiýenti diýilýär:

$$K_p = V_{\text{пазр}} / V_{\text{ecm}}.$$

Çäge topraklar üçin $K_p = 1,08 \dots\dots\dots 1,17$, çägesow toýun topraklar üçin $K_p = 1,14 \dots\dots\dots 1,28$, toýun topraklar – $1,24 \dots\dots\dots 1,32$ we ownuk çyzyk giňişlikli berkleşen çäge-toýun bölejik çöküş topraklary üçin – $K_p = 1,50 \dots\dots\dots 1,60$.

Süzgüçlik koeffisiýenti – topragyň suw geçiriş ukybyny aňladýar we sutkanyň dowamynda geçirýän suwunyň mukdary bilen ölçenilýär.

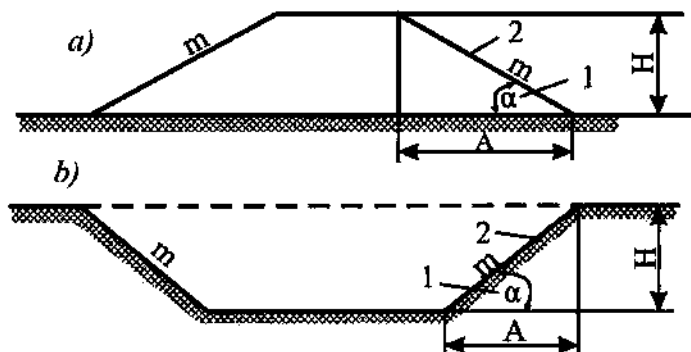
Ol hem topragyň düzümine we dykyzlygyna bagly. Çägeli topraklary üçin bu görkeziji koeffisiýent – $0,5\text{--}75 \text{ m/sut.}$ We toýunly topraklar üçin – $0,001 \dots\dots\dots 2 \text{ m/sut.}$

§3. Ýer desgalarynyň durnuklylygyny üpjün etmek

Ýer desgalary şular ýaly güýçleriň täsiriniň synagyna gabat gelýärler: agyr agramly zatlaryň, süýşýän ýükleriň (poýezdler, awtomobiller we başgalar ýoluň üýşmek topraklarynyň üstünden hereket edenlerinde), suwuň basyşynyň (bent), ýerleriň agramynyň gaýtar-gysynyň we esasyň reaksiýasynyň, bölejikleriň tutluşmasynyň we sürtülmesiniň. Üýşürilen topraklarda we gazylan çukurlarda ýer agramynyň deňligini saklamak üçin ýapgytlara gerekli eňaşaklygy ýerine ýetirmeli we berk esasyňy etmeli.

Üýşmek topraklaryň we gazylan çukurlaryň durnuklylygy tebigi ýapgydyň burçy bilen baglanyşykly, ýagny ýapgydyň tekizligi bilen topragyň üstüniň gorizontlar tekizliginiň arasyndaky burç we özi hem şol bilen baglanyşykly bolýar.

Baglanyşyk däl ürgün topraklaryň (çage, çagyl) tebigy ýapgyt burçy içki sürtülme güýçlerden garaşly bolýar. Toprak bölejikleriniň ululygy we yzgarlylygy sürtülme güýjüň ululygyna täsir edýär. Baglanyşykly topraklaryň baglanyşyksyz topraklarda tapawudy, ol hem bolsa, olaryň içki sürtüliji güýji tutluşma güýç bilen goşulyp bölejikleriň deň agramlylygyny saklaýar, sebäbi olar daşky güýçleriň täsiriniň aşagynda durlar.



16-njy surat. Gazylan we üýşürilen topragyň ýapgydynyň elementleri
1 – ýapgyt burç, 2 – ýapgyt

Ýapgytlaryň eňaşaklygy – bu ýapgydyň beýikliginiň H onuň proyeksiýasyna A gorizontallige ýa-da ýapgydyň düýp tutmasy-

na (16-njy surat). Mysal üçin, eger-de $H = 1$ we güýp tutmalarynda $A = 0,5$; 2 we şular ýalylarda ýapgyt ýarym, birlik, bir ýarymlyk, ikilik bolup biler. Şu bellikler eňaşakly ýapgydyň görkezijileri bolup durýar we m harpy bilen bellenilýär, mysal üçin, $m = 1$; $m = 1,5$; $m = 2$ we şu gatnaşykda görkezilýär:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{H}{A} = \frac{1}{m}.$$

Ýer desgalarynyň durnuklylygy diýip – özüniň taslama görnüşini we ölçeglerini saklap bilmekligine aýdylýar. Daşky we içki güýçleriniň täsiri astynda massanyň deňagramlylygynyň saklanmaklygyny durnuklylygyny aňladýar, özi hem sürtülme güýjüň ululygyna hem-de toprak bölejikleriniň biri-birine tutmasyna garaşly bolýar.

Baglanyşyksyz (çäge, çagyl) topraklaryň ýapgydynyň durnuklylygyny şu formula boýunça hasaplaýarlar:

$$\eta = \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \alpha},$$

bu ýerde φ – içki sürtülme burçy (tebigy ýapgyt burçy) (grad.), α – ýapgyt burçy.

Koeffisiýent η çukurlar, ganawlar, iş erňekleri we karýerler üçin $1,2$ edip alynýar, iş däl erňekler we karýerler – $1,5$.

Bir jynsly baglanyşykly topraklar üçin ýapgydyň çäkli beýikligi şu formulada hasaplanýar:

$$H = \frac{\frac{2C}{\gamma \eta} \sin \alpha \cdot \cos \varphi}{\sin \frac{\alpha - \varphi}{2}},$$

bu ýerde C – udel tutluşma (kg/sm^2), γ – jynsyň göwrüm agramy (kg/sm^3), η – önündäki formulada hasaplanan koeffisiýent kabul edilýär – $1,2 \div 1,5$, φ – içki sürtülme burçy.

Tebigy yzgarly topraklaryň çukurlarynyň we ganawlarynyň berkidilmedik ýapgytlarynda rugsat edilen eňaşaklygynyň ululyklary

Topraklaryň atlary	Garym çukurlaryň çuňlugy, <i>m</i> çenli					
	1,5		3		5	
	Ýapgydyň ugry bilen gorizontalyň arasyndaky burç	Ýapgydyň beýikliginiň onuň düýp tutmasyna bolan gatnaşygy	Ýapgydyň ugry bilen gorizontalyň arasyndaky burç	Ýapgydyň beýikliginiň onuň düýp tutmasyna bolan gatnaşygy	Ýapgydyň ugry bilen gorizontalyň arasyndaky burç	Ýapgydyň beýikliginiň onuň düýp tutmasyna bolan gatnaşygy
Üýşürilen çäge, toprak we başg.	76	1:0,25	45	1:1	38	1:1,25
Çägeli we çagylyly yzgarly (suwdan dolmadyk, doýmadyk)	63	1:0,5	45	1:1	45	1:1
Toýunlylar: çägesow toprak çägesow	76 90	1:0,25 1:0	56 63	1:0,67 1:0,5	50 53	1:0,85 1:0,75
Toýun çägesow toýunly bölejikli çöküş topragy	90 90	1:0 1:0	76 63	1:0,25 1:0,5	63 63	1:0,5 1:0,5

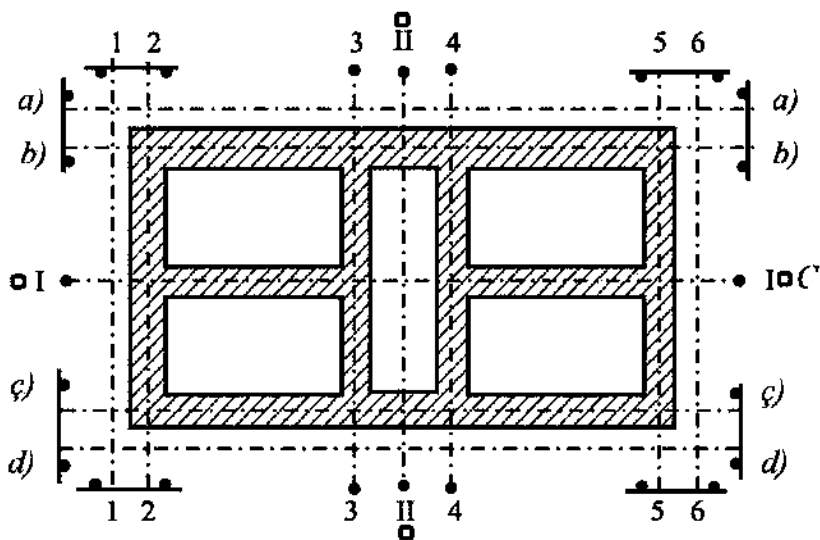
Ýapgydyň has uly mümkin bolan eňaşaklygyna baglylygy:

- ýüşmekligiň beýikliginden we çukurlaryň hem çuňlugyndan;
- topraklaryň häsýetnamasyndan sürtülme burçy, tutluşma, uzaklyk);
- iş önümçiligiň şertlerinden we başg.

Wagtlaryň gazylyan çukurlaryň berkidilmedik ýapgytlarynyň, çukurlaryň, ganawlaryň normalaryň (Gwwed III-8-76 «Ýer desgalary») esasynda rugsat edilen eňaşaklygyň ululyklary 3-nji tablisada getirilýär. Ýapgyt eňaşaklygyň çuňlugy 5 *m* ýokary bolsa, onda ol hökmany hasaby usullar arkaly hasaplanyp bellenilýär.

§ 4. Ýer desgalarynyň elementlerini geodeziki bellemek

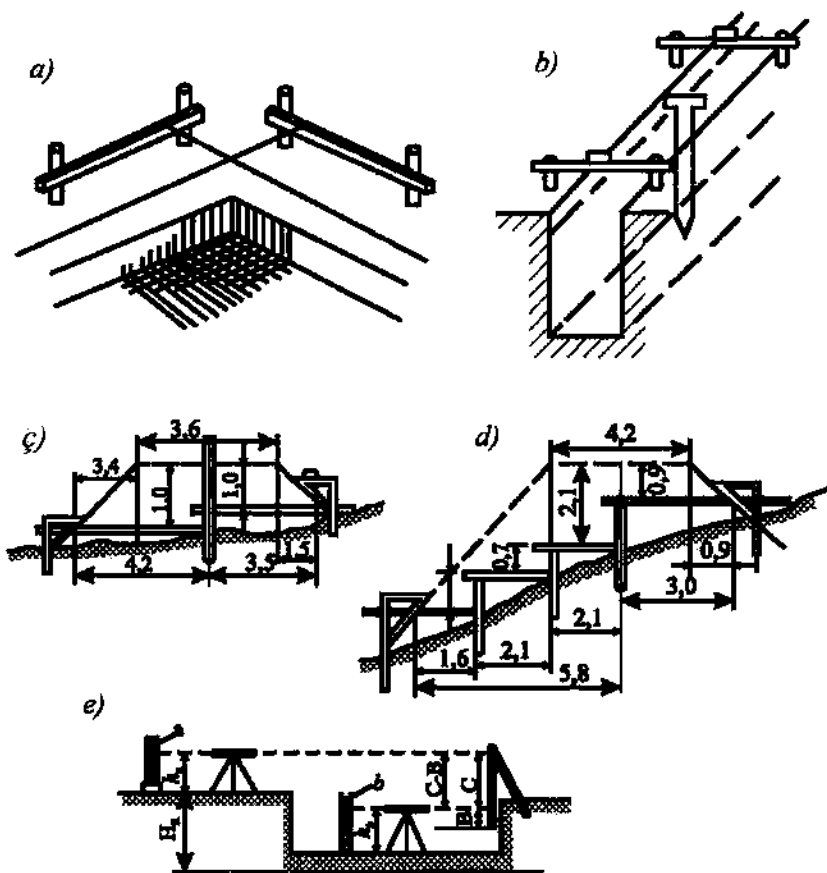
Ýer desgalaryny bellemeklik olaryň görnüş ýagdaýyny gurluşyk meýdançasyna geçirmekden we berkitmekden durýanlygyny aňladýar. Ýer önümçilik işlerini başlamazdan ilki gurluşyk meýdançasynyň geodeziki planyna görä meýdançada desgalaryň (bir ýa-da birnäçe) ýerleşjek ýerini anyklaýarlar. Bu plan koordinatlar düzgüni boýunça göni uzynlykda we beýiklikde işlenip düzülýär. Täze direg punktlaryny we niwelir setkalaryny döwlet triangulýasiýa (trigonometriýa usullary bilen burçlaryň ölçelmegi) setleri bilen baglanyşdyrýar. Ýer desgalarynyň elementlerini hakyky meýdança geçirmek üçin ilki gurluşyk meýdanyny taraplary 100÷200 m bolan kwadratlara bölýärler we kwadratlaryň başyny reperler bilen berkidýärler. Meýdançanyň tekizleşmegini ösdürmek üçin, onuň ýer üstünde kwadratlaryň, derekli nokatlaryny we kwadratlaryň başynyň hem-de aralykdaky nokatlaryň meýdançasyny tekizleýji taslama belliklerini gözkezyýärler. Kwadratlaryň başynda niwelir arkaly ýeriň üstünden 15-20 sm çykyp agaçdan ýa-da demirden bolan gazyk (колышки) şekilini ýere kakyp berkidýärler, aralyklarynda bolsa kolyşkany sim çekip kakyp goýýarlar. Kolyşkalaryň ýokarsy taslama bellik ululygyna deňmelidir. Şeýle hem kolyşkalar bilen suw sowýan kanallaryň okuny, inini we çuňlugyny belleýärler. Hakyky meýdanda suw sowýan ganawlaryň berlen eňňitlerini almak üçin uçly gazyklary başdaky we ahyryndaky nokatlarda niwelir boýunça dikeldýärler, aralykdakyny bolsa wizirlemek üsti bilen hasaplaýarlar. Ganawlaryň we çukurlaryň ölçeg bellemelerini gurulýan desgalaryň we jaýlaryň fundamentleri üçin iş belleme çyzgylaryndan alýarlar, bu ýerde ähli ölçegler koordinatyň başlangyjyndan çykýarlar, ony hem bolsa, jaýyň gyraky biri-birine perpendikulýar bolup kesişýän oklarynyň ýerindäki nokady diýip kabul edýärler. Bu belleme çyzgyda ganawyň we çukuryň düýbünüň bellik ululyklary görkezilýär. Belleme çyzgy ýalňyşsyz belleme işleriň ýerine ýetirilmegine kömek edýär. Gurruklar, ganawlar hem-de başga ýer desgalaryň elementler boýunça belleme çyzgynyň ähli berlen maglumatlary (san, harp we başg.) jaýyň daşyny tutýan belliklere (tagtadan, agaçdan, demirden we ş.m.) geçirýärler, ýagny bular ýere salnan metal setkalaryndan we agaç sütünlerinden we olara daşky



17-nji surat. Jaýlaryň oklaryny oturgyçlaryň kömegi arkaly berkitmek bilen jaýlary bölmeklik

tarapyndan ýanlygyna kakylan tagtalardan durýarlar (17-nji surat). Sütünler teodolit boýunça taslanylýan jaýyň oklaryna parallel edilip ähli perimetr boýunça oturdyýar. Eger-de jaýlaryň ölçeg ululyklary uly bolsa (ýlaýta-da agyr tirdäki senagat jaýlary), onda goşmaça içki bellikleri (çukuryň içinde) her 40÷60 m oturdýarlar. Jaýyň daşyny ýa-da içini (diňe uly ölçegleri bolan çukurlarda) bellikler bilen tutmak üçin turba ýa-da profil şekilli materialyndan söküp-ýygna-ma görnüşine barar ýaly edip taýýarlaýarlar. Adamlar geçmek we awtotransport gatnawyny üpjün etmek üçin daşyny tutmaklygyň aralygyny bölek-bölek edip, 3–4 metrden oturdýarlar. Ganawlaryň we çukurlaryň oklaryny we olaryň gyralaryny sim çekmek arkaly hasaplaýarlar. Çukurlaryň we ganawlaryň düýbünüň bellenme ululyklaryny gaşlary tutulan materiallarda, sütünler-reterlerde ýa-da dikligine goýlan tagtalarda görkezýärlär. Gazymlyryň (çukurlaryň) has uly çuňlugyny niwelir bilen barlaýarlar. Uly çuňlugy iki sany niwelir we uçly çişlige daňlan ýükli ruletk bilen barlaýarlar, uçly çişlik bolsa gazymyň üstünde goýlan. Çukuryň düýbünüň nokadynyň «D» belliginiň ululygyny «H_d» şu formula boýunça hasaplaýarlar:

$$H_d = H_R + 0 \ h_a - (C - B) - h_b,$$



18-nji surat. Ýer desgalaryny bellemekligiň shemalary.

«a» – çukurlary, «b» – ganawlary, «ç» – ýer meýdanynda üýşürimler, «d» – ýapgytda, «e» – çukuryň düýbüniň bellik ululygyny anyklamak

bu ýerde H_R – ýeri üstündäki reperiň bellik ululygy, h_a – reperiň üstünde goýlan reýkadan (inçejik we insiz tagta) «a» alnan san belligi, h_b – çukuryň içindäki reýkadan «b» alnan san belligi, C–B – ruletka boýunça alnan bellikler (san).

Görşümüz ýaly, 18-nji suratda ganawlaryň, çukurlaryň we üýşürimleriň bellemek shemasy görkezilen. Tehnologiki enjamlaryň aşagyndaky uly fundamentleriniň çukurlaryny şeýle belleýärler: ilki meýdanda olaryň ýerleşiş suduryňy takyklaýarlar we burçlarynda tagtadan ýa-da

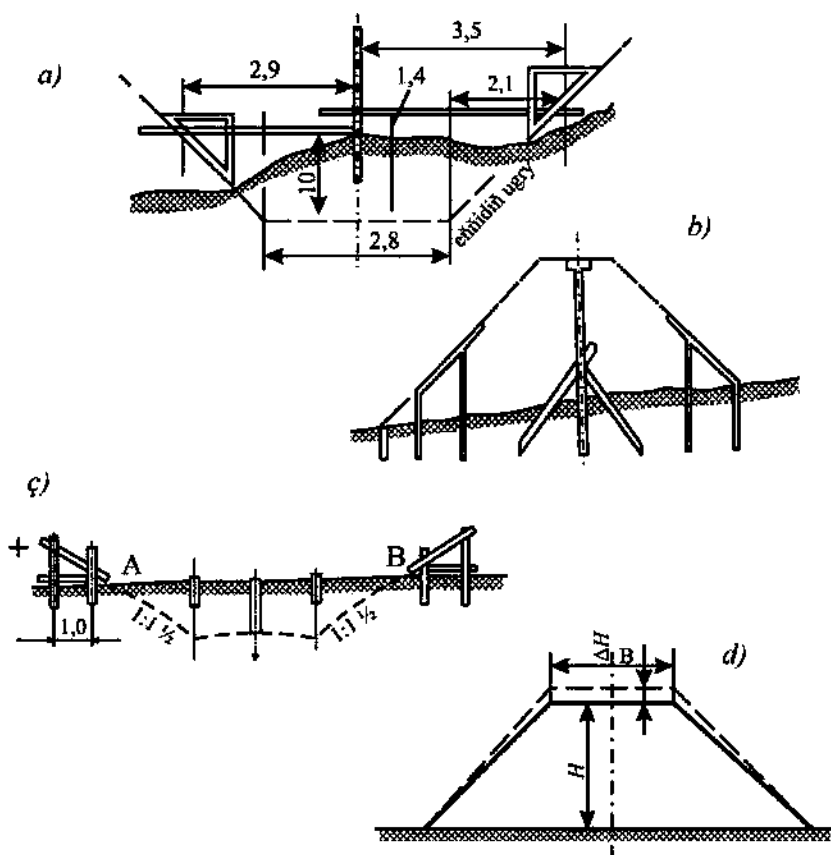
başga materialdan daşky tutma bellemekligi oturdýarlar; garşysynda-ky tutma bellemekligine sim tartyp çekýärler we şu simler çukuryň gyrasyny kesgitleýärler; şu tutmalarda çukuryň çuňlugy görkezilýär.

Ýerasty inžener kommunikasiýalaryň geçjek ugruny bellemeklik şeýle yzygiderlikde alnyp barylýar: wagtlaýyn reperler oturdylýar; meýdançanyň göni ýerlerinde her bir 10 m we egri ýerlerinde 5 m geçjek ýeriniň okuny belleýärler (ýere uçly tagtadan ýa-da demirden kakmak arkaly), şonuň ýaly hem belli nokat ýerlerinde, ýagny geçjek ugruň öwrüm burçlarynda we guýylaryň ýerleşýän ýerlerinde hem bellik belleýärler.

Ähli bellik nokat ýerlerini kiçijik gazyklary (agaçdan ýa-da demirden) bellibir tertip nomerde ýere kakyp goýarlar, şeýle hem olarda geçjek ugruň okuna çenli bolan aralygy, guýynyň nomerini, öwrüm burçuň ululygyny, egriniň başlangyjyny we soňuny belleýärler. Ýerlerde uly uzakly bolan gazymalary we üýşürimleri bellemeklik (19-njy surat) şeýle amala aşyrylýar: desgalaryň oklary – uçly gazyklar arkaly; gazymyň inini ýokarsynda, üýşürimkini aşagynda; üýşürimiň beýikligini, gazymyň çuňlugyny we ýapgydyň eňaşaklygyny. Ähli bellemek bellikleri – ikitaraplaýyn görkezýän diregler bilen, goraýyşjygy uçluklar bilen oturdýarlar, bulary bolsa esasy baş bellemek belliklerinden belli-bir aralykda desgalaryň bir tarapyndan kakýarlar, gazymalaryň we üýşürimleriň ýapgytlaryny bolsa ülnüler (şablony) bilen belleýärler. Üýşürimleriň beýikligini (çöküşligini göz önüne tutmak bilen artykmaç beýiklik berýärler) ýokarlaýyşlar bilen belleýärler, olar bolsa üýşürimiň bir tarapyndan uly bolmadyk aralykda şu beýiklik $H+?H$ (19-njy d surat) bilen bellenilýär. Ilatly şäherlerde gurulýan jaýlary we desgalary gyzyň göni uzaklyga baglanyşdyrýarlar.

§5. Gazymalaryň diwarlaryny wagtlaýyn berkitmek

Haçanda suwdan doýan topraklarda hem-de darymtyk ýerlerde (köçeler, trotuarlar, öýler we ýollar, şäheriň ilatly ýerlerinde – kwar-tallarynda, punktlarynda) çukurlar we ganawlar gazylanda olary aşyryp

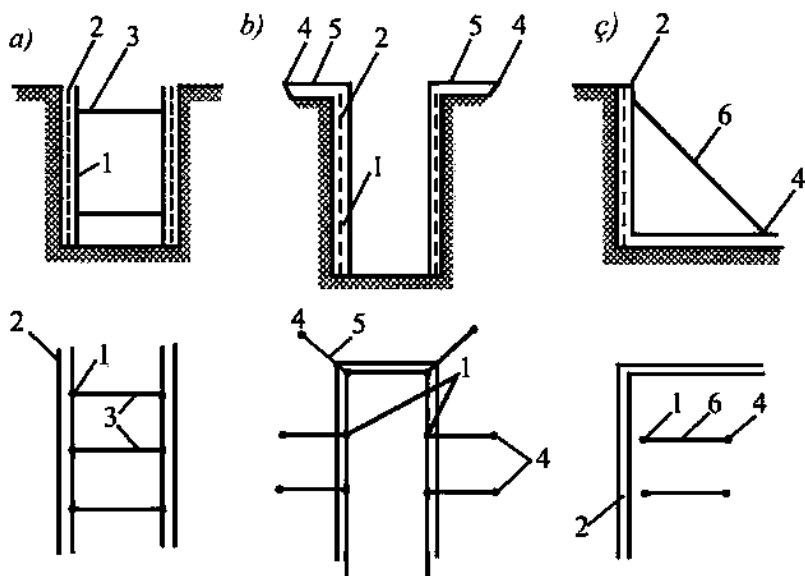


19-njy surat. Uly uzakly gazymlary we üýşürimleri bellemekligiň shemalary.

a – gazymlary bellemek, b – ýerlerde üýşürimleri bellemekligi berkitmek, c – ýerlerde gazymlary bellemekligi berkimek, d – üýşürimligi çöküşini hasaba almak bilen bellemeklik

bolmaýar, şol sebäpli hem, olaryň beýiklik diwarlaryny ýöriteleşdirilen berkleýjiler bilen berkidýärler. Çökýän we çöküş görnüşli topraklar diňe berkitme arkaly işlenilmeli. Wagtlaýyn berkidiş ağaç ýa-da demir görnüşli şpundan direg sütünli ağaç şitlerinden, ramaly diregli şitlerden, taýýarlanýar. Bu konstruksiýalar gazylyan gazymlaryň topraklarynyň gapdal basyşyny kabul etmek bilen gazymlaryň diwarlarynyň ýykylmazlygyny üpjün etmeli. Gury topraklarda çuňlugy 2–4 m bolan dar ganawlar gazylanda tekiz-ramaly berkidip goýýarlar

(20-nji surat), ol hem sütünlerden, tekiz tagtalardan ýa-da biri-biriniň içine salnan (bütinleý ýa-da bütinleý däl) bölek şitlerden we direglerden durýarlar, olar hem ganawlaryň diwarlaryny gysýarlar.



20-nji surat. Gazymlaryň dik diwarlarynyň berkidilişi.

a – tekiz-ramaly, b – ankerli, ç – daýançly, 1 – sütün, 2 – tagtalar ýa-da şitler, 3 – direg, 4 – gazyk, 5 – ahker dartgyjy, 6 – daýanç

Ganawlaryň uzynlygy boýunça biri-birinden aralygy 1,5–1,7 *m* we beýikligi boýunça her 0,6–0,7 metrden diregleri (rasporoki) goýýarlar. Agaç diregleriň ýerine polat turbadan sütünler we teleskopíaly (özi süýýär – awtomatika) diregler hem ulanylýar. Şüýşýän topraklarda çuň ganawlar gazylanda olaryň ýapgytlaryny berkitmek üçin beýikligine şit görnüşli berkitme (dikligine goýlan tagtalar tekizli guşafklar bilen baglanyşdyrylýar) we göni tekiz diregler ulanylýar. Ganawlaryň uzynlygyna biri-birinden 2 *m* çenli aralykda diregler şitleriň guraşlygyna berkidilýär, beýikligine bolsa hem 1–1,2 *m*, göni tekiz diregler bolsa aşagyndaky direge daýanýar.

Ählisinden tygşytlygy boýunça agramy az ýygnaýyp sökülýän (inwentarnýý) turba sütünlerden we söýeglerinden bolan gerim ramalary hasaplanýarlar. Olar ýeňil bolany üçin aňsat ýygnaýlar hem-de

sökülýär. Gerimleri berkitmek üçin bu metal direglerinde beýiklikleri boýunça deşikler bolýar. Teleskop görnüşindäki gerim daşky we içki turbadan, aýlanýan muftadan we daýanç elementlerden durýar. Diregleriň aralygynyň uzaklygyny içki turbany daşkydan çykarmak arkaly kesgitleýärler, onuň bu ýagdaýyny bolsa turbanyň deşigine goýlan boltuň ýagdaýy belleýär.

Wint kesişli muftaly aýlamak bilen şitleri gazymyň diwarlaryna gysýarlar. Haçanda giňligi uly bolan çukurlar gazylanda garym gurallaryny ulanmaklyk mümkin bolmadyk ýagdaýynda ankerli ýa-da ýapgytly berkitmeler ulanylýar. Çukuryň uzynlygy boýunça ýokarsyndan çuňlugy 0,5–1 m barýança sütünleri kakyp ankerli berkitmäni (20-nji b surat) gurýarlar, soň bolsa kakylan sütüne ýapgytlygyna berkidilen iki plastina şekilli dartma anker bilen üstünden olary dartýarlar, sütünleriň aňyrsynda bolsa şitler ýa-da biri-birine salnan tagtalyklar goýulýar. Ýapgyt berkitmaniň gurluşy şunuň ýaly: ýapgydyň ugrundaky sütünlere taýyn biri-birine salnan şitler goýulýar, olary ýapgytyň esasynda kakylan daýançlar we diregler saklaýarlar. Eger-de gapdaldan goşulýan akym suwy güýçli bolsa, onda berkitmäni agaç ýa-da metal şpuntyny çuňlugy 0,7 metrden az bolmadyk suw geçirmeýän düşeme topraga kakýarlar. Garyma başlanylmanka şpunt (hatar kakylan diwardan gazyk) kakylýar we şonuň bilen birlikde topragyň durnuklylygy we tebigi ýagdaýy onuň çäklerinden daşlykda üpjün edilýär.

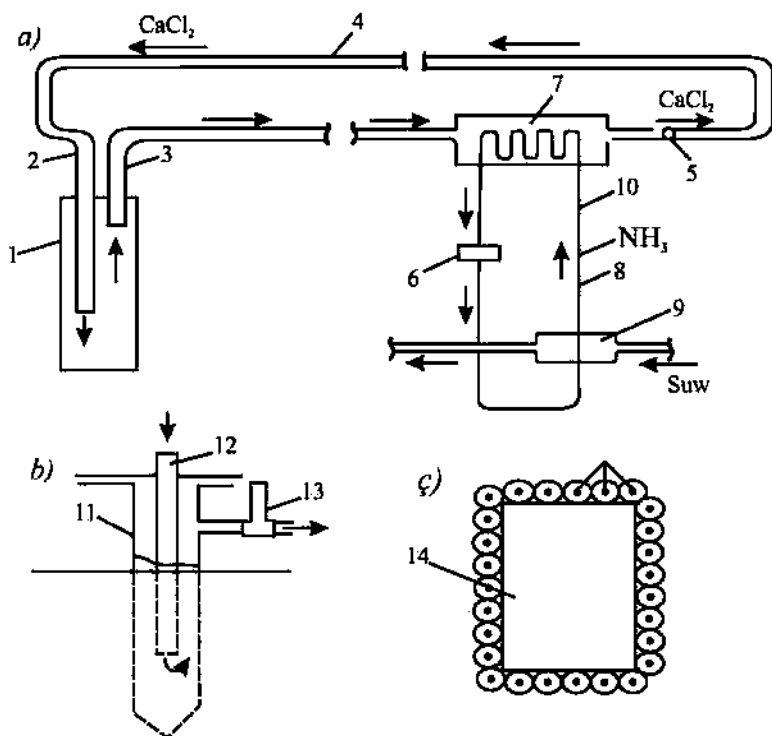
§ 6. Topraklaryň emeli berkidilişi

Topragy emeli berkitmek – bu bir toplumyň täsiri esasynda topragyň birleşmegi, onuň güýç täsirlerine çydamlylygynyň galmaklygy, ýuwlup käbir ýagdaýlarda bolsa suw geçirmezligi. Topragyň häsiyatnamasyna, onuň ýagdaýyna, berkitmekligiň talap derejesine we bellenmesine baglylykda doňdurmaklyk, sementlemeklik, topraklary bitumlamaklyk hem-de himiki, elektrohimiki, elektriki, termiki we başga berkitmekligiň emeli usullary ulanylýar.

Emeli doňdurmaklyk suwdan doýgunlanan topraklary wagtlaýynça berkitmeklik we olaryň fiziko-mehaniki häsiýetlerini oňatlaşdyrmaklyk üçin ulanylýar. Şol sebäpli hem sowadyjy gural

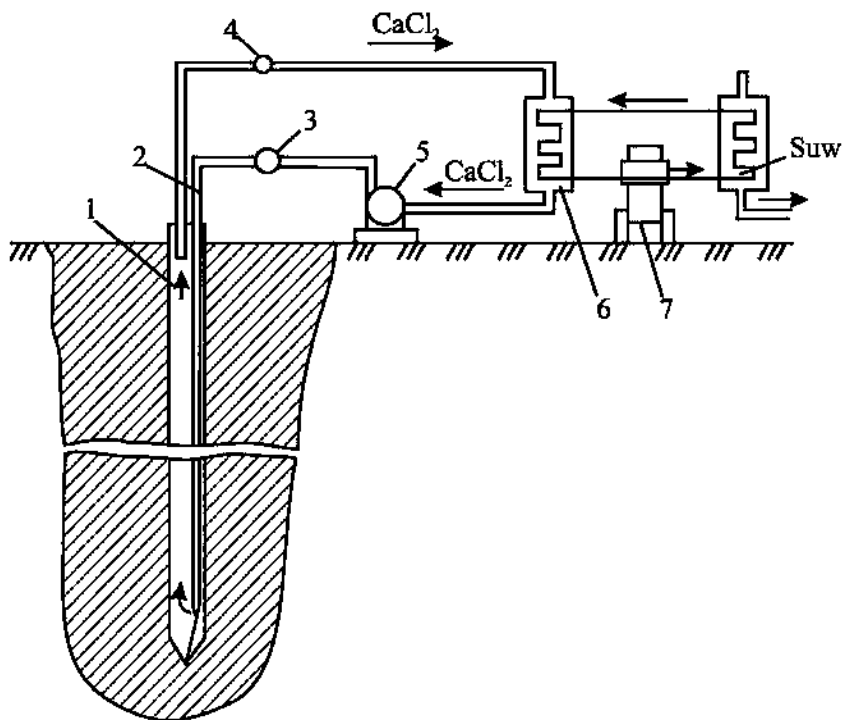
ulanylýar, ol hem bolsa hlorly kalsini ýa-da başga sowadyjy ergini doňduryjy kolonka iberyär, ol hem bolsa gazylýan gazymyň bütin daş töwereginiň uzynlyk aralyklaryndan biri-birinden 1–3 m çenli bolan aralykda topraga girýärler.

Sowadyň kolonka şu turbalardan durýar: aşaky ujy ýapyk daşky turbanyň diametri 110–112 mm. Içki turbanyň diametri bolsa 32–35 mm. Içki turba daşky turbanyň aşaky ujuna ýetenok. Daşky turbanyň ýokarky üstünde demir gapak seplenen, şonuň üstünden bolsa iýmitlendiriji turba goýberilen we äkidiji turba hem geçirilen. Äkidiji turbada termometr goýlan.



21-nji surat. Topragy emeli doňdurmak.

a – gurmanyň shemasy, b – kolonkanyň doňdurylyşynyň shemasy, ç – diwarynyň topragy doňdurylan çukuryň plany, 1 – doňduryjy kolonka, 2 – iýmitleýji turba, 3 – duzy aýryş turbaprowody, 4 – ; 5 – duzy aýryjy nasos, 6 – ammiak kompressor, 7 – sowadyjy-bugardyjy, 8 – ammiagy sirkulýasiýa ediji turboprowod, 9 – suw sowadyş shema, 10 – wentil, 11 – daşarky turba, 12 – içerki turba, 13 – termometr (ýylylyk üýtgeýşini görkezýän gural), 14 – çukur



22-nji surat. Topragy berkitmekligiň gurnasynyň shemasy.

1 – daşky sowadyjy turba, 2 – içki ýmitlendiriji turba, 3 we 4 – ýmitlendiriji we äkidiji kollektorlar, 5 – duzlandyryş nasosy, 6 – sowuklyk kamerasy, 7 – kompressor, 8 – doňdurylýan toprak

Sowadyjy ergin merkezi sistema boýunça geçmek bilen ýmitlendiriji turbanyň üstünden daşky turba barýar, soňra bolsa daşky töwerekdäki topraklar bir bölek ýylylygy özüne siňdirip sowatmak üçin çelek-sowadyja öwrülip gelýär we ýene-de sowatmaklyk sikli gaýtalamak üçin turbalaryň sistemasyna girýär. Ergini eretmeklik kömürturşy gazyň (углекислота) we ammiagyň (21-nji surat) täsiri artynda geçýär. Şeýle hem (22-nji surat) şekili üýtgedilen görnüşde topragy sowadyjynyň shemasy getirilen (daşky sowadyjy turba skwažinanyň (guýy deşik) topragyň içinde görkezilen). Munuň ýaly iş prosesi birnäçe hepdeläp dowam edýär. Ýmitlendiriji turbanyň aşaky gutarýan bölegi sowadyjy turbanyň düýbüne $0,4 \div 0,5$ mm seplenlen steržen bilen berkleşdirýärler. Işçi temperatu-

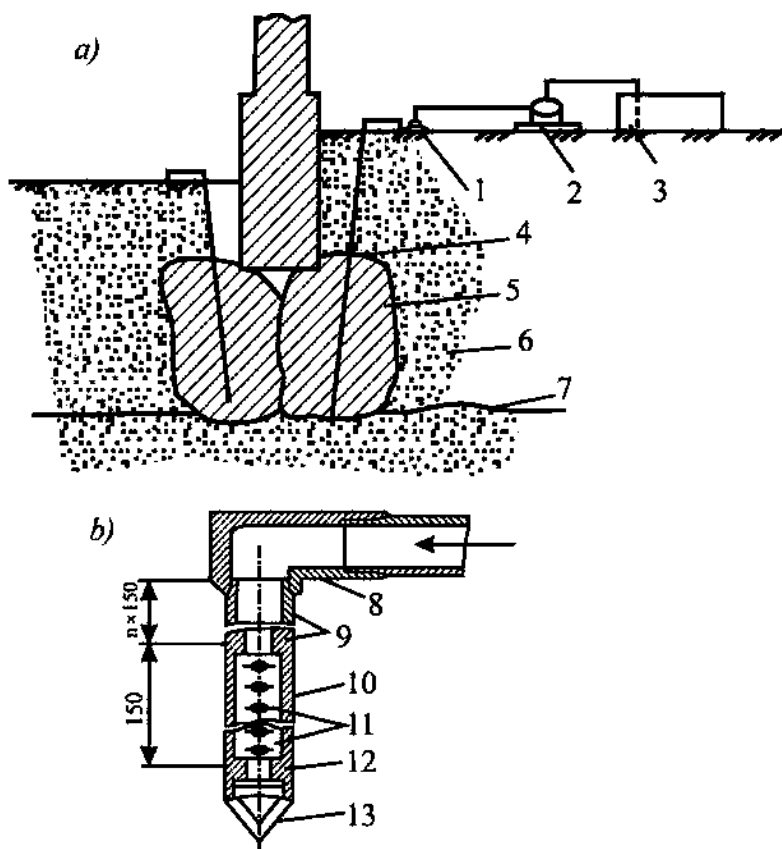
raturasy 45°C az bolmadyk sistemany hlörly kalsiniň ergini bilen doldurýarlar. Sowadyjy kolonkalary we ähli turba birleşikleriniň ululygy $2,5\text{ mPa}$ gidrostatika basyşa $5\text{--}10$ minutyň dowamynda barlaýarlar. Iteriji liniýalary kondensata tarap $1\text{--}2\%$ s möçberinde eňňitli ýerine ýetirýärler, sorujy turbalaryň bolsa $0,5\%$ möçberinde bugardyjylara tarap eňňidi bolmaly. Topragy doňdurylmaklygyň tizligi – $1\div 2\text{ m/sut.}$ Eger-de doňdurýan kolonkalar biri-birinden ýakyn aralykda goýulsalar, onda olaryň daşynda emele gelen buz jyns silindrleri goşulyşýarlar we çukuryň daş töwereginiň çuňlugy boýunça tutuşlygyna doňdurylan diwarlary emele getirýärler. Doňdurylan topragyň berkligi 3 Mpa -a (toýun üçin) $\div 15\text{ Mpa}$ (çäge topraklar üçin) çenli bolup bilýär, eger çygly topraklar doňdurylsa, onda olaryň doňdurylandan soňraky berkligi artýar.

Sementlemek. Sementlemek usuly iri we ortadäneli çägeler we jaýrykly gaýa daş jynslaryny berkitmekde ulanylýar. Munuň üçin ýokarda ady tutulan jynslarda inýektorlaryň we ikiporşnaly hapalyk we diafragmaly nasoslar arkaly, jaýrygyň ölçegine, çägäniň boşlugyna, ýagny we suw çekişlik häsiýetine baglylykda sement bulamagyny sementiň (agramyna) we suwuň $1:1$ gatnaşygyndan $1:10$ bolan gatnaşygyňa laýyklykda iterilýär ýa-da toýun, çäge we beýleki doldurjy materiallardan goşundylar goşulan sement erginini iterip skwažinany doldurýarlar (*23-nji surat*).

Topraklaryň berkidiliş radiuslary: jaýryk daşly we iri döwrlüp aýrylan gaýa daşly jynslary üçin $1,2\div 1,5\text{ m}$; iridäneli çägeler – $0,5\div 0,75\text{ m}$; ortadäneli çägeler üçin – $0,3\div 0,5\text{ m}$. Gaýa daşly we iri döwrlüp aýrylan jynslara inýektorlar 1 m çümdürmek üçin 25 kPa basyş gerek bolýar, orta iriligi ownuk bolan çägelere çümdürmek üçin bolsa 100 kPa barýança basyş gerek. Ergini çuňlugy boýunça ýarusma-ýarus edip basyş arkaly guýarlar, özünem bulamak görnüşinde. Nasos bilen bir ýarusda bir gezekde kabul edilýän sement erginiň göwrümini şu formuladan hasap edilýär:

$$V_o = pr^3 h_p K_3,$$

bu ýerde r – topragyň berkidilişiniň radiusy (m), h – ýarusyň beýikligi (m), p – topragyň boşdaklygy (пористость) (%), K_3 – boşlugy doldurmaklygyň koeffisiýenti, kabul edilýär: orta däneli çägeler üçin $0,7\div 0,8$, iridäneli çägeler üçin – $0,8\div 0,9$.



23-nji surat. Sementlemek üçin gurmanyň shemasy (himiki berkitmek)

a – gurma, b – inýektor; 1 – bölüji basyşly kollektor, 2 – nasos, 3 – ergin üçin sygymy, 4 – berk toprak, 5 – gowşak toprak, 6 – berkidilen topragyň iriligi, 7 – inýektor, 8 – geýdirilen başjagaz, 9 – hemme ýeri berk bölek, 10 – perforirlenen bölek, 11 – diametri 1÷3 mm bolan deşik, 12 – birleşdiriji mufta

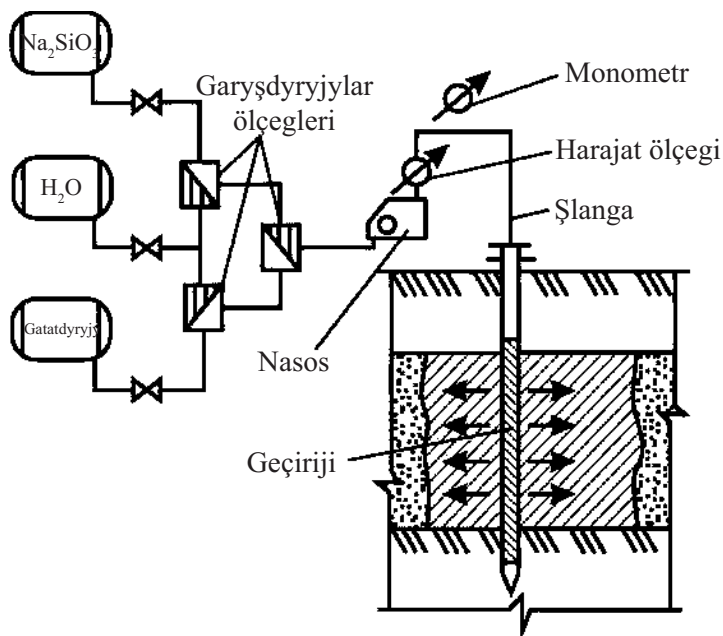
Inýektopy 15 m çuňluga çenli gysylan howa arkaly işleýän asdyrylan ýekedaban (пневматический подвесной молот), titretme çümdüriji çümdürilýär, eger-de çuňlугy 15 m ýokary bolsa, onda inýektory skwažinalary burawlar çümdürýärler. Sement bulamagyň ýa-da erginini basyş arkaly zonalap guýulýar, guýulma bes edilýär, haçanda berlen ululygynyň siňdirişi ýerine ýetende ýa-da sarp edilýän ergin 20 minutynyň dowamynda basyş astynda bir minutynyň içinde 0,5 litre deň gelse.

Bitumlamak. Bu usul çageli, güýçli jaýryk beren gaýa daşly jyns topraklarynda we olaryň üstünden suwuň süzülip geçmegini ýatyrmak üçin ulanylýar. Gazylan skwažinalara inýektorlar oturdylýar we olaryň üsti bilen topraga markasy BN-III, BN-IV bolan gyzgyn bitumly basyş arkaly aşaklygyna goýberip doldurylýar. Bitumyň basyş arkaly goýberilýän bütin proses wagtynda inýektorlar elektrik toguň güýji bilen gyzdyrylyp durýar. Gazanlardan nasos bilen gyzgyn bitum alnyp, $5-8 \text{ Mpa}$ basyş arkaly turbalar boýunça iberilýär. Nasoslaryň öndürijigi sagatda $0,5 \div 1 \text{ m}^3$ -a barabar bolýar. Inýektor iki turbadan durýar: içki turba, onuň bitumyň çykmaklygy üçin deşigi bolýar, özi hem daşky turbadan topraga girmek üçin aşakda bolýar. Topragyň boşluklaryna siňdiriler ýaly basyş arkaly topraga goýberilýän bitumyň goýberiliş arasyňy wagtal-wagtal goýbermäni saklap birnäçe gezegiň dowamynda skwažynanyň daşynyň topraklarynyň içine şeýle ýol bilen bitumy siňdirip doldurýarlar. Ilki başda gyzgyn bitumly $0,2 \div 0,3 \text{ Mpa}$ basyş bilen skwažinanyň turbasyna goýberýärler, geljekki goýberilişleriň ön ýanynda bitum inýektorlaryň elektrik tok gyzdyryjylary bilen skwažinada gyzdyrylýar. Çäge topraklary suwuk bitumyň emulsiýasy arkaly berkleşdirýärler.

Silikatizasiýalaşdyrmak. Bu topraklary berkleşdirmek usuly irki asyrlarda öwrenilip ulanylypdyr. Ozalky SSSR-de 1931-nji ýylda işläp taýýarlanan. Silikatizasiýalaşdyrmak üç görnüşe bölünýär: ikerginli, gazly, birerginli (24-nji surat).

Süzgüçlik koeffisiýenti $2-80 \text{ m/sut}$ bolan suwdan doldurylan topraklaryň we suw geçirmeýän çageleriň fiziki-mehaniki häsiýetnamalaryny galdyrmak üçin ikerginli silikatizasiýalaşdyrmak usulyny ulanýarlar. Bu usul boýunça basyş arkaly inýektorlaryň üsti bilen skwažinalara şeýle goýberilýär: ilki topraga $1,5 \text{ Mpa}$ basyş arkaly suwuk aýna ergini goýberilýär (силикат натрия), soň bolsa hlorly kalsiý we olaryň birleşmegi esasynda himiki reaksiýa arkaly kremniý kislotanyň gel diýen himiki elementi, suwy özüne birleşdirýän turşy kalsiý (hek) we hlorly natriý elementleri hem emele gelýär. Ownuk tozanly çageleri berkleşdirmek üçin fosfor kislotasynyň üstüne suwuk aýna goşulan güýçsüz ergini $0,5 \text{ Mpa}$ basyş arkaly topraga goýberilýär, soňra bolsa himiki reaksiýa geçmegi esasynda kremniý

kislotasynyň gelisi we turşyfosforly (фосфорнокислый) natriý emele gelyärler. Suwuk aýnanyň ergini topragyň içindäki bolan gatlakly kalsiý bilen garşy täsir edililik hereketine girip kremnili kislotaýyň gelisini, turşy kalsiniň gidratyny we kükürtturşyly natrini emele getirýär.



24-nji surat. Birerginli silikatizasiýalaşdyrmagyň tehnologi shemasy

Inýektor üçin ulanylýan turbalary içki diametri 19-38 *mm* we galyňlygy 5 *mm* az bolmadyr bütewiligine çekilen edip taýýarlaýarlar. Inýektoryň perforirleme (perforator bolen köwleme) bolegi uzynlygynyň 0,5÷1,5 *m* barabardyr. Nasoslar özleriniň kuwwaty boýunça basyş arkaly goýbermek üçin her oturdylyan inýektora bir minutyň dowamynda 1 litrden 5 litre çenli ergini 1,5 *Mpa* çenli laýyklykda basyş bilen bermäni üpjün etmelidir. Suwy süzüp geçiriji koeffisiýenti 0,2÷0,5 *m/sut* bolan ownuk däneli we tozanly topraklary birerginli garyndylar bilen berkleşdirýärler, has az suýuklygy (goýulygy) bolan sebäpli bu ergin 0,2÷0,5 *Mpa* basyş arkaly 0,4÷0,7 *m* radiusa çenli has ownuk boşluklara girýär.

Smolalaşdyrmak. Bu usul ownuk tozanly gury we suwdan doýdurlan çageleriň süzgüçli koeffisiýenti $0,5-5 \text{ m/sut}$ bolan topraklarda olary berkleşdirmek üçin ulanylýar. Bu usulda inýektorlaryň üsti bilen karbamid (мочевиноформальдегидная) görnüşli smola (tehniki şertli belligi berkleýji M, МК-1, МК-2, МК-3) ammiak, hlорly amoniýa ýa-da beýleki turşulyklaryň (kislota) ergin garyndylary bilen birlikde basyş arkaly ýokardaky topraklara goýberip siňdirýärler. Polimerlemek prosesi turşy giňişlikde tutuşjaňlyk (активный) bilen geçýär, ýagny wodorodyň görkeziji ululygy $2\div 5$ barabar bolýar. Şu usul bilen berkleşdirilen topragyň berkligi 4 Mpa deň bolýar.

Daşary ýurtlaryň firmalarynyň içinde aksioner jemgyýetçiligi bolan «Sumisoýl» (Ýaponiýa) akrilamgidiň esasynda taýýarlanýan «Sumisoýl» diýen materialy goýberýär. Ownuk-kepek görnüşindäki bu material suwda ereýär. Muny toýunlary, gyrmança görnüşli çageleri, ownuk däneli çageleri berkleşdirmeklige ulanylýar. Peseldijileri ýa-da berkleýdijileri goşmak arkaly geliý himiki elementiniň döremeklik prosesini birnäçe sekuntadan birnäçe sagat çenli ýetirip bolýar. Ýapon specialistleriniň berýän maglumatlaryna görä sumisoýls ergini bilen berkleşdirilen çäge derrew $0,4\div 0,5 \text{ Mpa}$ berkligi alyp, 10 Mpa berklige ýetýär. Himiki madda hökmünde bu material örän durnukly we tebigy ýagdaýyň şertlerinde bu materialy erediji henize çenli tapylanok. «Sumisoýl» materialy Ýaponiýada giňden ulanylýar – ýer aşagyndan geçirilýän metropoliteniň ýollarynda we şahtanyň bedeninde, ýapgytlarda – şolaryň esaslarynyň topraklaryny berkleşdirýärler.

Topraklary termiki berkleşdirmek

Bu usul, köplenç, ownuk çyzyk giňişlikli çäge-beton bölejikli görnüş topragy berkleşdirmek üçin ulanylýar. Bo topraklary gyzgyn gaz bilen ýakýarlar, ol hem suwuk ýa-da gaz görnüşli ýangyjy skwažinada ýakmaklykdan döreyär, skwažina bolsa ilki burawlanyp gazylyar. Temperaturasy $800-1100^{\circ}\text{C}$ -ä ýeten gyzdyrylan gaz bilen topragy $5-10$ sutkanyň dowamynda ýakýarlar. Şunuň ýaly ýagdaýda ýakmanyň temperaturasy berkleşdirilýän topragyň eremeklik temperaturasyndan aşak bolmalydyr, ýöne 1100°C köp bolmaly däldir. Suwuk ýangyjy nasos gurmasy bir wagtyň içinde $0,2\div 0,3 \text{ Mpa}$ basyş

bilen 12–15 skwažina birden iberýär. Skwažinanyň çuňlugy boýunça ýakylyp berkleşdirilýän toprak gatlagynyň diametrini 1,5 metrden az edilmäni taslanmalydyr.

Topraklaryň elektriki we elektrohimi berklendirilişi

Bu usul toýun we gyrmança topraklary berklendirmek üçin ulanylýar. Bu usulyň manysy şeýle: elektrosmosyň (elektrozarýadlaryň güýçleri astynda) uzak dowam edijilik täsiri astynda topraklar täze hili alýarlar, mysal üçin toýun бүтинleý özünüň goýbermekligini ýitirýär. Бүтинлеý elektriki berklenýän toprak gatlagynyň üstünden naprýažeiýesi 230–100 W ($0,3 \div 1 \text{ } W/sm$) we dykzlygy 0,5-den 7 A çenli 1 m^2 ($0,5 \div 7 \text{ } A/m^2$) berklendirilýän toprak gatlagynyň beýiklik kesişine baglylykda hemişelik tok goýberilýär. Elektrodlar hökmünde metallar (polatly armaturaly) sterženleri ýa-da turbalar hyzmat edýärler – bulary bolsa parallel hatar edip, $0,6 \div 1 \text{ } m$ aralykda topraga kakýarlar. Berkleşdirmek prosesiniň tizligini tizleşdirmek üçin katod hökmünde gulluk edýän turbanyň üstünden hlorly kalsiýanyň ($CaCl_2$) ergini goýberilýär.

XII BAP. TOPRAKLARYŇ MEHANIKI IŞLENIŞI

§ 1. Bir susakly ekskawatorlar bilen topraklary taýýarlamak işi

Topraklary mehaniki usuly bilen taýýarlamak işi göni we tersine bolan piller bilen enjamlaşdyrylan ekskawatorlar arkaly alnyp barýlýar, ýene-de draglaýnlar greýferler, köp susakly ekskawatorlar, buldozerler, skreperler, awtogreýderler arkaly hem ýerine ýetirilýär. Ýerleriň işlerini taýýarlamak usulyny saýlamak ýer desgalaryň (hemişelik we wagtlaýyn) geometriki ölçeglerine we görüm mukdarlaryna topragyň häsiýetnamasyna, toprak suwlaryň mukdaryna we beýleki şertlerine bagly bolup durýar. Garymlary, çukurlary, kanallary, göterimleri dürli bellemeleriň üýşürimleri, ýollaryň

gazymlary taýýarlamak işi bir topar toplanysyk işçi prosesini öz içine alýar:

- gazmak we gazymyň gyrasyna transport serişdelerine ýa-da ýer üstüne düşürmek;
- topragy üşürimlige ýa-da üşürilen topraga transportirlemek;
- ýapgydy bejermek, gazymyň düýbünü tekizlemek we arassalamak.

Ýokarda görkezilen ululyklar tutuşlaýyn täsiri ýaly şeýle hem ekskawatoryň smenasynyň öndürjiligine hem täsir edýär we şu formuladan anyklanylýar:

$$\Pi_3 = 360 T_{cm} \cdot q \cdot n \cdot K_n \cdot K_6,$$

ýa-da

$$\Pi_3 = 60 \cdot K_n \cdot K_6 / (K_p \cdot T_u),$$

bu ýerde Π_3 – bir susakly ekskawatoryň peýdalanyş öndürjiligi ($m^3/smen.$), T_{cm} – smenanyň dowamlylygy (c), q – susagyň geometriki sygymlylygy, $K_n + K_n/K_p$ – susagyň toprakdan dyklyzly maddada doldurylyşynyň koeffisiýenti, K_n – susagy ýumşadylan toprak bilen doldurylyşynyň koeffisiýenti, K_p – ýumşaklygy nazarda tutuş koeffisiýenti $1 + K_0$,

bu yerde K_0 – ýüzlerdäki çäklerde topragyň göwrüminiň köpelmegi, $K_n = 0,8 \div 1,1$, $K_p = 1,10 \div 1,50$, $n = 60/T_u$ – siklleriň işçi sany (min), T_u – sikliň işçi uzaklygynyň dowamy (sek), K_6 – smena wagtyny ulanmaklygyň koeffisiýenti, ol hem ekskawatoryň ýöremek hereketine, transporty ýüklemeklige eltmekligiň şertlerine baglydyr.

Awtomobiller – samoswallar maňlaýdaky (в лобовом) gazymlarda ýüklenişe duranlarynda – $K_6 = 0,68$, gapdallaýyn gazymlarda – $K_6 = 0,73 \div 0,74$.

Ekskawatorlaryň öndürjiligine işçi organyň elementleriniň hereketlerini utgaşdyrmaklygyň we topragyň gazylyan ýerinden 119 düşürilýän ýerine çenli bolan ok öwrüminiň orta burçunyň ($20^\circ = 90^\circ$) täsiri bolýar. Ekskawatoryň işläp taýýarlan topragyňy daşap çekmek üçin gerek bolan awtotransportyň (awtosamoswallaryň) sanyny şu formuladan kesgitleýärler:

$$N_a = T_{u,a} / (T_{m.l.} + T_n),$$

bu ýerde $T_{y,a}$ – awtosamoswalyň işlemeginiň bir sikliniň dowamlylygy (min.).

$$T_{y,a} = T_{mn} + T_n + T_z + T_{m,p} + T_x + T_3,$$

bu ýerde T_{mn} – ýüklenýän ýerde manewrirmek etmekligiň dowamlygy (min.), $T_{m,p}$ – ýüküň düşürilýän ýerinde manewrirmek etmekligiň dowamlygy, (min.), T_n – ýüklemegiň dowamlylygy (min.).

$$T_n = \frac{Q_a \cdot q}{q},$$

bu ýerde, Q – awtosamoswalyň kuzowasynyň göwrümi (m^3), q – dolduryş koeffisiýenti hasaba almak bilen ekskawatoryň susagynyň göwrümi ($K_n = 0,8 \div 1,1 \text{ } m^3$), T_z , T_x – awtosamoswalyň ýüklenýän ýerden ýük düşürilýän ýere ýüklenip we boş gelmekligine laýyklykdaky geçmeklik dowamy; ýa-da awtosamoswallaryň ýüklenen we boş ýagdaýlaryndaky hereket tizlikleriniň oňnositel deňligi:

$$T_z + T_x = 2L/V;$$

T_y – şu formuladan hasaplanyp bilner:

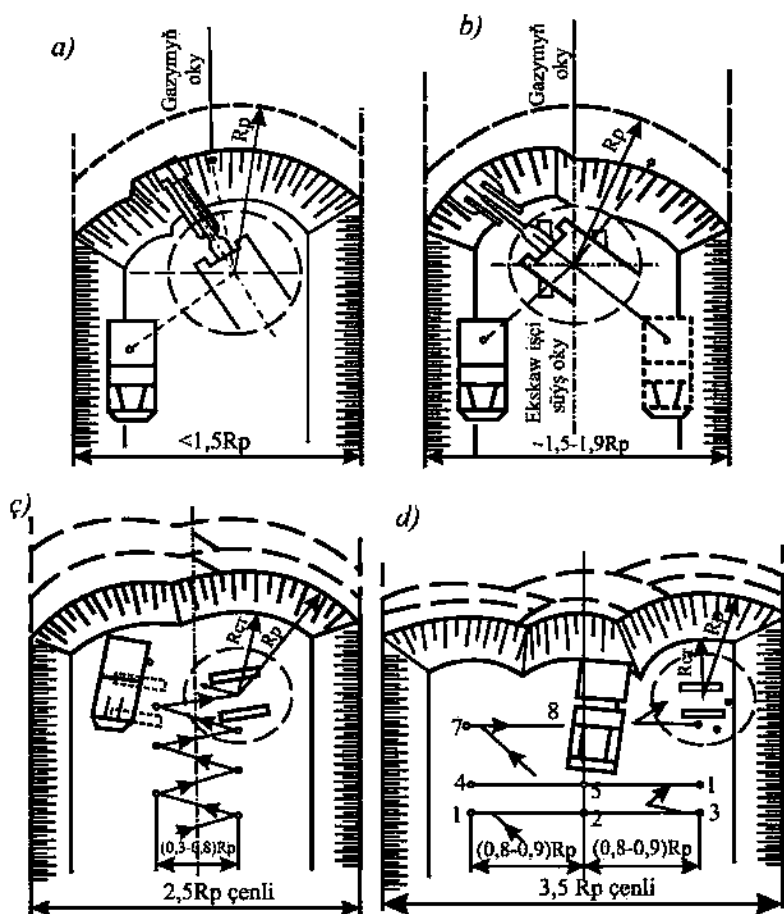
$$T_y = T_{mn} + T_n + 2L/V + T_{m,p} + T_3,$$

bu ýerde, T_3 – geçelgelerde çatyryklarda we başgalarda tehniki saklanmagyň dowamlygy.

Ekskawatoryň **zaboýy** diýlip işçi zona aýdylýar, ol hem bolsa ekskawatoryň işçi ýerinde durýar, ýagny bir duruş pozisiýadan toprak gatlagyny taýýarlap işlemegi, ýükleýişe durmaklyga bolan meýdany we transport serişdeleriniň manewrirmekleri ýa-da taýýarlanylýan işlenilýän topragy ýere goýmaklygy içine alýar.

Ekskawatoryň geçmekligi diýip, ekskawatoryň taýýarlap işlemegi esasynda emele gelen gazyma aýdylýar.

Maňlaý (çetinden) ugruna geçmekligi – haçanda topragyň işleniş ugry ekskawatoryň hereket ugrunyň oky bilen gabatlaşanda bolýar, eger-de bular gabatlaşmasalar, onda muňa gapdallaýyn geçmeklik diýlip aýdylýar. Eger-de çümdürmäniň (çukuryň) taslama ini ekskawatoryň geçmekliginiň ýokary ininden köp bolsa, onda bu

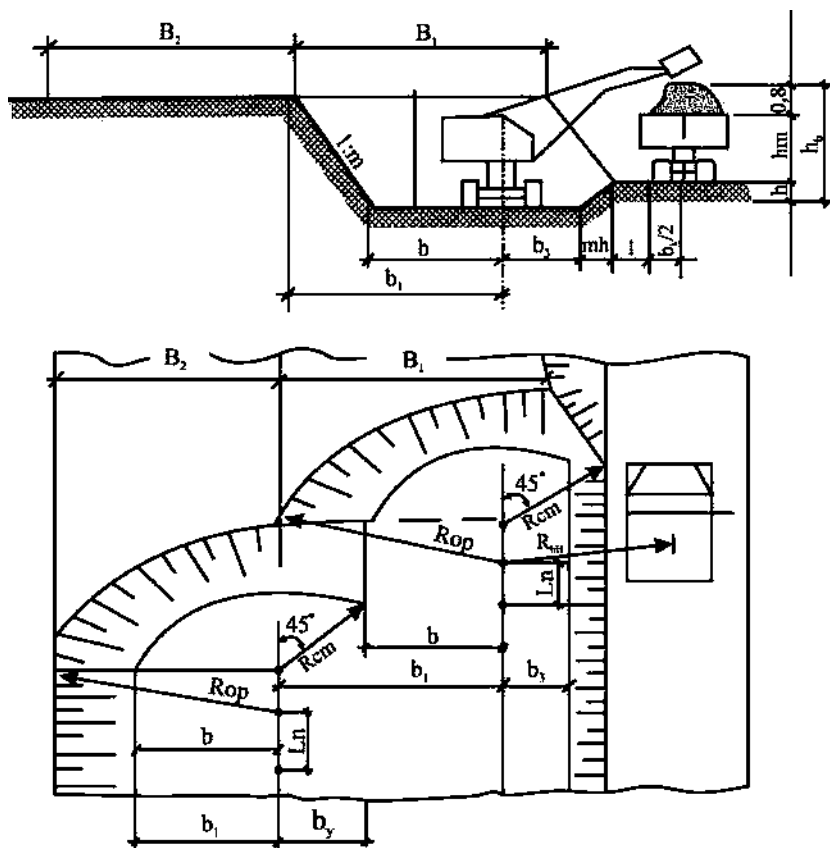


25-nji surat. Maňlaý zaboýlary boýunça göni pilli ekskawatoryň işleýşiniň shemasy

a – ini dar, b – bir çäk ini, ç – giňlik boýunça (ekskawatoryň zigzag boýunça ýerinden ýerine geçmekligi), d – giňlik boýunça (ekskawatoryň üç basgançakly keseligine maňlaýy boýunça geçmekligi)

ýagdaýda topragy taýýarlap işlemegi bir giňeldilen maňlaý geçmekligi arkaly alyp barýar, ýa-da birnäçe gapdal geçişleri arkaly alnyp barylýar. Soňky ýagdaýda maňlaý geçilişi pionerlik (garymlyk) öndürijiligi hökmünde ulanylýar. Geçmekligiň ininiň bellik ululygy, ekskawatoryň hereketiniň shemasy, ekskawatoryň tehniki belliklerini hasaba almak bilen transport serişdeleriniň ýerleşişlerini (hem-de

göni we tersine pilleri bolan ekskawatorlaryň bellik ululyklary bilen baglanyşyklykda) 25–27-nji suratlarda görkezildi.

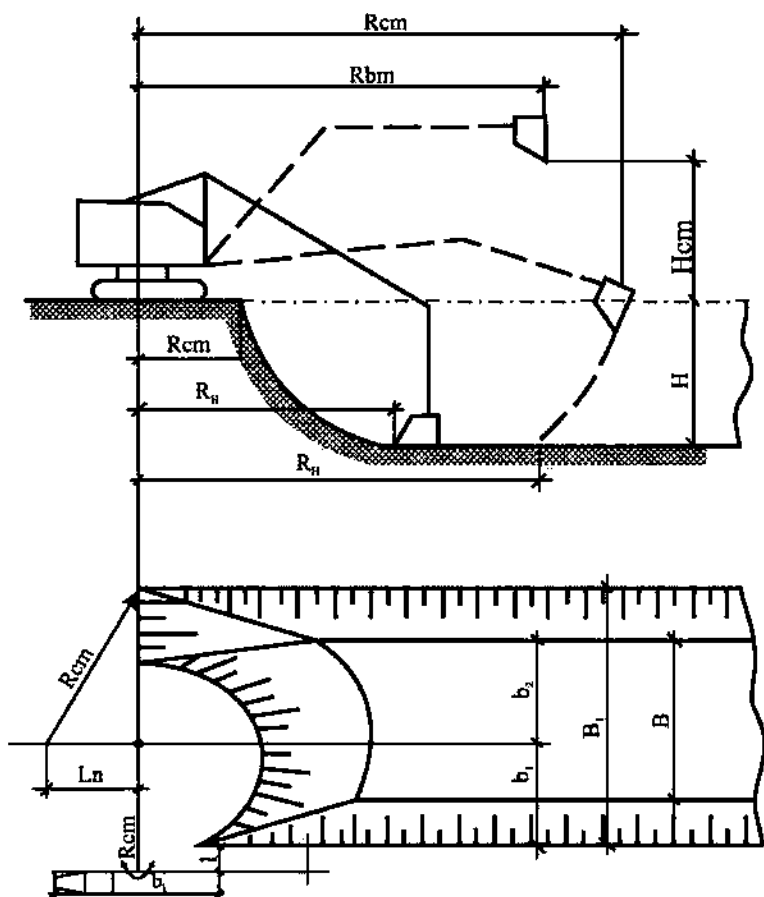


26-njy surat. Gazymy taýýarlamak işiniň shemasy

Ters pilli bir susakly ekskawatoryň işçi görkezijileri we maňlaý geçişli gazymy taýýarlap işlemegiň shemasy.

Bir susakly ekskawatorlaryň esasy tehniki häsiýetnamalary bolup şular durýarlar: R_p – topragyň işçi radiusy kesijisi hökmünde ýokary radius kesijisiniň bellik ululygynyň $0,8 \div 0,9$ bolan ululygy kabul edilýär, ýagny $(0,8 \div 0,9) \cdot R_{n.p.}$;

R_b – topragy düşürmekligiň radiusy, h_k – gazmaklygyň beýikligi, özi hem has ýokary gazmaklyk beýikliginiň $0,7 \div 0,8$ deň bolan



27-nji surat. Işçi görkezijileri (parametri)

ululygy kabul edilýär, ýagny $h_{k,max}$ baha belliginden, ýöne susagyň üç beýikliginden az bolmaly däl; I_n – ekskawatoryň bir duraldasyndan beýleki uzynlygyna gidýän geçmeli duralgasyna çenli bolan aralyk we şeýle kabul edilip bilner: $I_n = R_p - R_{cm}$; h_b – topragyň düşüriliş beýikligi – ekskawatoryň duruş derejesinden susagyň düşüriş prosesinde onuň düýbüne çenli bolan aralyk. Senagat we raýat köpçüliginiň gurluşygynda susagynyň tutýan göwrümi 0,15-den 2,5 m^3 -a çenli kämahal bolsa, 4 m^3 -a bolan ekskawatorlar ulanylýarlar. Olar smenanyň komplekt enjamlary bilen üpjün edilýär: göni we ters piller, graglaýn

we greýfer. Mundan başga hem draglaýnyň we greýferiň komplekti bolan okuny hem ýük ildirgijine enjamlaşdyryp ýa-da pahna-küdüňe öwürýärler.

Ekskawatoryň geçmekligini taslamaklyk

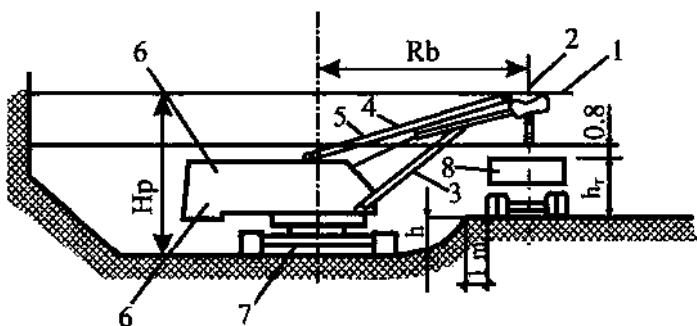
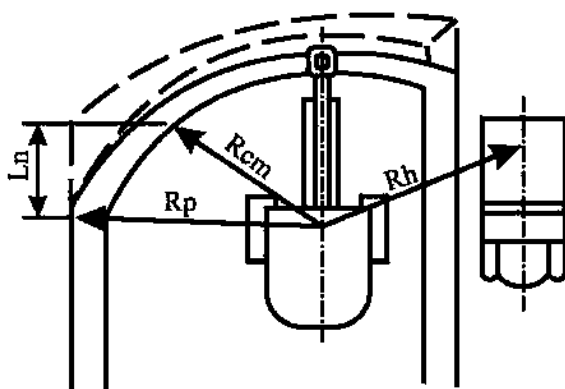
Göni piller bilen enjamlaşdyrylan ekskawatorlaryň geçelgeleriniň taslamasyny taýýarlanlarynda köp zatlary hasaba alýarlar. Tutguja berk oturdylan öňi kesiji ýokarsy açyk bolan göni pil (28-nji surat), özi hem ekskawatoryň oky bilen şarnir üsti bolen birikdirilen we basyş mehanizmiň kömegi bilen öňe süýşürilýär. Susagyň kesiji gyrasy dişli bolmak bilen özleri hem topragy ýumşadýarlar. Susagyň düýbi açylanda, ol toprakdan boşaýar. Susak dişsiz hem çykarylýar, onda ony bütinleý gyrasy kesiji erňekli edip çykarýarlar, Ininiň iň ýokary ululyk belligi (gazymyň ýokarsy) işçi radiusyň 3,5 ululyk belliginden köp bolmaly däl, ýagny B3,5. Gazymyň gyrasynda ýa-da zaboýyň içinde transport serişdelerine topragy düşürmeklik şu hili aralyklarda bolýar: geçmekligiň ýa-da geçelgäniň ini 1,5 R_p az bolsa, onda – bir taraplaýyn, eger-de geçelgäniň ini 1,5-den 1,9 R_p çenli bolsa, onda – zaboýyň içinde transport serişdeleri iki taraplaýyn ýerleşip bilýärler.

Göni pilli ekskawator göni ýöräp, maňlaýyndan topragy taýýarlap işlände zaboýyň ýokarsynyň iň ýokary ini şu formuladan kesgitlenýär:

$$B_{\max} = 2\sqrt{R_p^2 - I_n^2},$$

bu ýerde, R_p – ýokary kesiji radiusyň 0,7 – 0,9 ululyk belligine barabar bolan iň ýokary kesiji işçi radiusy bolup durýar, ýokary kesiji radiusyň bellik maglumatlaryny bolsa ekskawatoryň bellenmelerinden alýarlar (bellik ekskawatoryň transport häsiýetnama bellenmeli yerinden alýarlar);

I_n – ekskawatoryň işçi süýşüp geçmekliginiň aralygynyň uzynlygy, ony hem 4-nji tablisadan alyp bolýar, ýa-da tutawajyň 0,75 uzynlygyndan köp bolmadyk bellik sany alynýar.



28-nji surat. Göni pilli ekskawatoryň topragy gapdallaýyn zaboýly taýýarlap işleýşiniň shemasy.

1 – susak, 2 – tutawaç, 3 – ok; 4 – okuň polispastasy, 5 – basyş tanapy, 6 – kuzowaly we mehanizmli öwrümli platforma, 7 – hereket enjamy, 8 – transport serişdesi, R_p – kesiş radiusy, R_{cm} – ekskawatoryň duruş derejesindäki kesiş radiusy, R_b – düşüriş radiusy, H_p – kesiliş beýikligi

Giňeldilen ýerlerden topragyň alynýan tarapyndan awtotransporty (awtosamoswallary) ýerleşdirýärler, bu ýagdaýda bolsa ekskawatoryň platformasynyň burç öwrümi azalýar, ýagny 180° -dan 110° çenli, bu bolsa ekskawatoryň öndürjiligin artdyrýar.

**Ekskawatorlaryň hödürlenýän işçi
süýşmesiniň uzynlygy**

Ekskawatoryň susagynyň sygymy (m^3)	Ekskawatoryň işçi süýşmesiniň uzynlygy (m)	
	Göni pilli	Ters pilli
0,15	1	1,1
0,25–0,3	1,1	1,3
0,4–0,5	1,3	1,4
0,65	1,5	1,6
1–1,25	1,75	1,8
1,5–1,6	2	2,0
2–2,25	2,3	2,3–2,4

Zaboýyň içine girmeklik üçin awtotransporta girelde oňarýarlar, uzynlygyny bolsa eňnitligine we çuňlugyna baglylykda şu formula-dan kesgitleýärler:

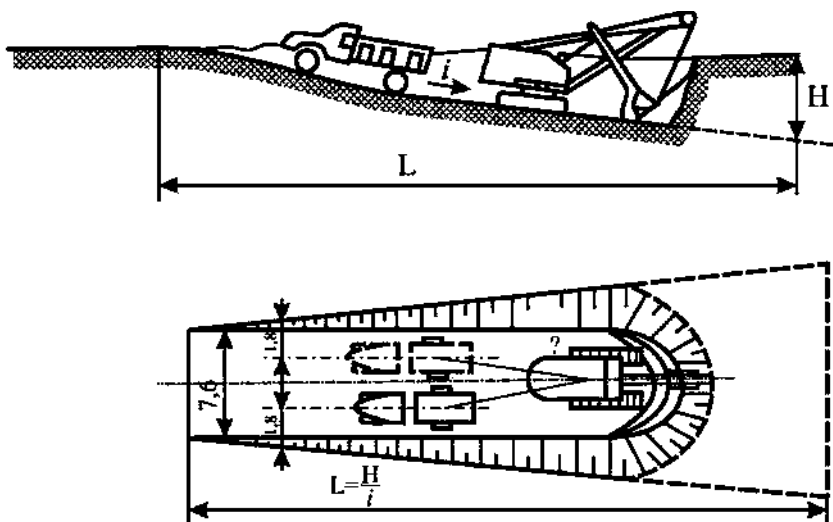
$$L = \frac{H}{i},$$

bu ýerde L – gönilik boýunça girelgäniň uzynlygy (m), H – gazymyň çuňlugy (m), i – girelgäniň eňňigi – 10–15%.

Zaboýyň içine girilýän girelgäniň inini, esasan hem, awtotranspor-tyň iki taraplaýyn bilan hereketini göz önüne tutup ýerine ýetir-ýärler (29-njy surat). Geçelgäniň inini zaboýyň aşagy boýunça ekskawatoryň aýagynyň duruş derejesindäki ýagdaýynda iki az ra-dius kesijiliginden az bolmadyk bellik ululygy edilip alynýar:

$$B_H = 2\sqrt{R_{cm}^2 - l_n^2},$$

bu ýerde B_H – aşagy boýunça geçelge ini, ýagny gazymyň içki ýapgytlarynyň uzaklygynyň aralygy (m), R_{cm} – duruş derejesindäki ýagdaýda bolan iň uly kesiji radiusy (m).



29- ngy surat. Göni pilli ekskawatoryň çukura girişiniň gurluşy

Haçanda ekskawator we transport serişdeleri bir deňlik derejesinde ýerleşenlerinde, onda gapdal geçelgäniň ini şuňa deň gelýär, ýagny $B=b_1 + b_2$ (30 -ngy surat), ýene hem ekskawatoryň ok hereketinden gapdal ýapgydyň ýokarky erňegine çenli bolan aralyk işçi kesiş radiusyndan bolmaly we gipotenuzaly emele gelýän üçburçlugyň katetiniň ululygyndan köp bolmaly däl:

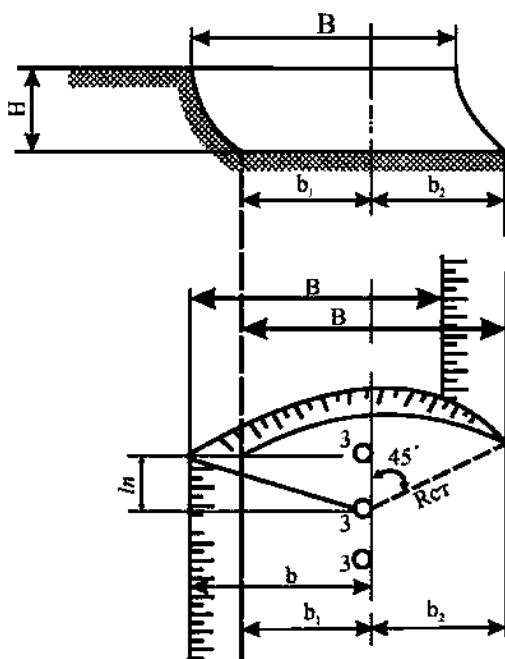
$$B = \sqrt{R_p^2 - l_n^2}.$$

Ekskawatoryň ok hereketinden içki gapdal ýapgydyň düýbüne çenli bolan aralyk b_1 şeýle kesgitlenýär:

$$b_1 = b \frac{R_{cm}}{R_p}.$$

Şu okdan işlenen zaboýyň ýapgydynyň düýbüne çenli bolan aralyk:

$$b_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} R_{cm}.$$



30-njy surat. Ekskawatoryň gapdal geçelgesiniň inini kesgitlemegiň shemasy.

B – geçmekligiň ýa-da geçelgäniň ini, H – geçelgäniň beýikgi, b_1 , b_2 – geçelgäniň düzüji bölekleri, ln – ekskawatoryň süýşmeklik uzynlygy, 1 – ekskawatoryň süýşmeklik oky, 2 – zaboýyň işlenen bölegi,

Transport serişdeleri ekskawatoryň duruş ýagdaýyndan ýokarda duranlarynda bolsa aralyk b_2 :

$$b_2 = R_{bm} - \left(\frac{a}{2} + 1 \right),$$

bu ýerde R_{bm} – susagyň iň ahyrky ýokarlygyna galdyrylandaky ýagdaýda düşürüş radiusy (m), a – awtotransportyň ini (m).

Bu formulada iniň zapasy birlik bilen aňladylan, sebäbi ýagydyň topragynyň süýşmekligi mümkin. Dolduryş ýolunyň zaboýyň (26–28-nji sur. ser.) düýbünden artykmaç beýikligi şu formula boýunça kesgitleňýär:

$$h = H_{b.m.} - (h_m + 0,8),$$

bu ýerde $H_{s,m}$ – düşürmekligiň iň uly beýikligi (m), h_m – transport serişdäniň bortunyň ýokarky gyrasyna çenli bolan aralyk (m).

Bu formulada hem topragy düşürmeklik üçin bortuň ýokarsynda 0,8 m ululyga deň bolan aralyk zapas hökmünde goýular. Zaboýyň üsti boýunça egrem-bugram şekilli geçelgäniň ini şu formuladan hasaplanýar:

$$B_1 = 2b_1 + 2r_{cm} = 2\sqrt{R_p^2 - l_n^2} + 2r_{cm},$$

bu ýerde r_{cm} – duruş derejesi ýagdaýyndaky azlyk radius kesijisi (m).

Ýa-da başga formuladan:

$$B_1 = 2\sqrt{R_p^2 - l_n^2} + 0,8R_p.$$

Egrem-bugram görnüşli geçelge şu hili ýerine ýetirilende ulanylyar – $2R_p \leq B_1 \leq 2,5R_p$.

Eger-de maňlaý geçelgesi ini boýunça talap ediji şerti kanagatlandyrsa, ýagny 2,5 R_p -den 3,5 R_p çenlibolsa, onda giňislik geçelgesini ulanyp bolýar. Bu ýagdaýda ekskawator gapdal ugruna öndürip süýşüp işleýär we oňa şeýle at berilýär: gapdal-gyra, üçbasgançakly geçelge we zaboýyň ýokarsy boýunça ini şu formuladan kesgitlenýär:

$$B_1 = 2\sqrt{R_{cp}^2 - l_n^2} + n2r_{cm}.$$

Haçanda taýýarlanylş işleri parallel gapdal geçelgeler bilen işlenip alnyp barylýan wagtynda giň gazymalar üçin birinji gapdal geçelgäniň ini (26-njy sur. ser.) şu formuladan hasaplanyp bilner:

$$B_1 = b + b_3 + 2hm,$$

bu ýerde $b = b_1 - mH$, şeýle ýagdaýda:

$$b_1 = 2\sqrt{R_{op}^2 - l_n^2},$$

b_3 bellik bahasy onuň iki hasaplanan bahasynyň iň kiçi az bellikligi alynýar:

$$b_3 = R_B - \frac{b_k}{2} - 1 - mh,$$

we

$$b_3 = 0,7r_{cm},$$

bu ýerde R_B – iň uly beýiklikdäki düşürişde topragy düşürmekligiň radiusy (m), r_{cm} – duruş dereje ýagdaýyndaky kiçi radius kesijisi (m).

Bu şert şeýle ýagdaýda döreýär, haçanda zaboýyň şu böleginde ekskawator susagy kanagatly doldurmak üçin 45° burça öwrülip bilse bolýar, eger-de öwürüm burçy uly bolsa, onda topragy susak süýşürýär. Geljekki her haýsy geçelgäniň ini:

$$B_m = b + b_4 = \sqrt{R_{cp}^2 - l_n^2} - mh + 0,7r_{cm}.$$

Garymlar, çukurlar hem-de başga dürli ini bolan gazymalary ters pilli ekskawatorlar taýýarlap işleýarler. Toprak awtosamoswala (bir taraplaýyn) ýüklenende maňlaý geçelgesiniň ýokarsy boýunça in uly (27-nji sur. ser.) şu formuladan kesgitlenýär:

$$B_1 = b_2 + b_1 = \sqrt{R_{cm}^2 - l_n^2} + \left(R_{b.m.} \frac{b_k}{2} - 1 \right),$$

bu ýerde R_{cm} – duruş derejesi ýagdaýyndaky uly radius kesijisi (m), l_n – ekskawatoryň işçi süşmesiniň uzynlygy (m), $R_{b.m.}$ – transport serişdelerine düşüriliş topragynyň uly radiusy (m), b_k – transport serişdeleriniň ini ýa-da ýere dökülen topragyň ini (m).

Iki taraplaýyn toprak düşürilende ýokarsy boýunça geçelgäniň inini şu formuladan kesgitlenýär:

$$B_1 = 2b_1 = 2 \left(R_{b.m.} - \frac{b_k}{2} - 1 \right).$$

Aşagy boýunça geçelgäniň ini:

$$B_H = B_1 - 2mH,$$

bu ýerde m – ýapgytyň koeffisiýenti, H – zaboýyň beýikligi (m).

Çukurlary gapdal zaboýlar bilen birnäçe geçelgeler arkaly taýýarlanyp işlenmek bilen toprak awtosamoswallara ýüklenýär, gyradaky geçelgeleriň topragy üşürimlige goýulýar we geljekde bolsa jaýlaryň we desgalaryň ýerasty böleklerine topragy yzyna döküp peýdalanýarlar. Bu ýagdaýda birinji geçelgäniň inini ýokarda görkezilen formulalardan kesgitleýärler, hem indiki geljekki geçelgäniň inini bolsa şu formuladan hasaplaýarlar:

$$B_{nm} = b_1 + b_2 = \left(R_{b.m.} - mH - \frac{b_k}{2} - 1 \right) + \sqrt{R_p^2 - l_n^2}.$$

Bir susakly ekskawatorlar çukurlary we garymlary taýýarlap işlänlerinde $15\div 25$ sm taslama belliklerine ýetmäni gutarýarlar. Bu galan topragyň alynmaýanyň sebäbi, onuň tebigy görnüşini saklamaklykda, eger-de taslama belligini ekskawatorlar topragy aýyrsalar, onda topragyň jisim bölejikleriniň baglanyşyklygy gowşaýar, bu bolsa soňra jaýlar we desgalar peýdalanmaga berilende olaryň agramlygyn-dan fundamentiň aşagyndaky toprak çöküp başlaýar, şeýlelikde, jaýyň we desgalaryň harap bolmaklygyna eltýär. Şonuň üçin hem galan topragy taslama bellenmesine çenli ýeňil buldozerler, awtogreýderler strugly (ýol tekizleýji gural) ters pilli ýa-da susakly-tekizleýji we başga serişdeler bilen aýyrýarlar, ýöne el zähmetini ulanmazlyk arkaly.

§ 2. Köp susakly ekskawatorlar bilen topraklary taýýarlap işlemek

Köp susakly ekskawatorlar özleriniň işleýiş prinsipleri boýunça üznüksiz hereketdäki maşynlaryň toparyna girýärler we topragy gazmaklyk bolsa toplum susaklaryň üsti bilen amala aşyrylýar, bu susaklaryň ählisi üznüksiz zynjyrlara ýa-da tegelek rotorlara berkleşdirilýär. Bu zynjyrlar we rotorlar üznüksiz aýlanmada bolýarlar. Olar özleriniň topraklyk ukyplary boýunça gapdallaýyn we boýlaý uzynlygyna işleýän ekskawatorlara bölünýärler. Olar susaklaryndan uly bolmadyk ýylmanana daşsyz I–IV kategoriýaly topraklary taýýarlap işleýärler. Bu ekskawatorlar garymlary taýýarlap işleýärler. Bu ekskawatorlar garymlary taýýarlap işleýärler, karýerlerde bolsa çäge, toýun we başga materiallary gazyp çykarýarlar. Beýikligi 2 metre bolan bir taraply rezerwlerden we iki taraplaýyn beýikligi 3 m çenli bolan rezerwlerden I–II kategoriýaly toprak alyp üýşmekler gurmak üçin olary peýdalanýarlar. Susaklarynyň sygymy 201 bolup, çuňlugy 7 m-e çenli gazyp bilýän ekskawatorlaryň öndüriligi 35 m^3 /sag bolup bilýär we susaklarynyň sygymy 301 bolup, şu çuňlukda gazýanlaryňky bolsa 54 m^3 /sag ýetýär. Köp susakly zynjyrlý boýuň uzynlygyna susaklaýjy – ganawgazyjy ekskawator topragy bilen gazyp işleýär. Susagyň dişleri topraga girip doldurylýar,

galdyrylýar we topragy lentaly konweýýere oklaýar, ol hem topragy süýşürüp ony üýşürimlige ýa-da awtosamoswala goýar. Bu ekskawatorlar aragatnaşyk we tok geçiriji aralyk gurluşyk işleri geçirilende ini $0,3 \div 0,5 \text{ m}$ we çuňlugy $1,5 \text{ m}$ ganawlary gazýarlar; kanalizasiýa we suw üpjünçiligi üçin bolsa – ini $1,1 \text{ m}$, çuňlugy $3,5 \text{ metre}$ çenli we ş.m. Bu ekskawatorlar ganawlary giňişlik we giň däl gazyp bilýärler. Ekskawatorlar ETN-251, ETU-352 we ETU-363 ganawlaryň ini $0,8 \div 1,1 \text{ m}$ (giňeldiji bolanda) we çuňlugy $2,5 \div 3,5 \text{ m}$ bolanda gazmaklyk öndürjilikleri sagatlaryna $158\text{--}160 \text{ m}^3$ topraga ýetýär.

T-121 görnüşli ekskawatoryň köpsusakly zynjyry dik bolup, ganawyň düýbünü gyrgyçlap-tekizläp işleýän ýer gazyjy maşyny bolup hyzmat edýär – ony, köplenç, kiçi ownuk çuňlugy $1\text{--}2 \text{ m}$ we $0,5 \text{ m}$ ganawlary gazmakda ulanýarlar.

Ganawy düýbi boýunça berlen eňňidi saklamak üçin hem-de gazmaklygy dogry takyklyk bilen $\pm 3 \text{ sm}$ aralykda alyp barmak üçin ekskawatorlarda awtomatiki sistemasy bolan PUL-3 görnüşli guraly ulanýarlar. Bu gural esbabynyň ulanylyşy fotoelement bilen infragyzyň şöhlelenişe baglydyr. Şonuň üçin ilki ekskawator uzynlygy $20\text{--}30 \text{ m}$ bolan ganaw bölegini taslama eňňidi bilen gazýarlar (bel-lenmesini niwelir arkaly barlaýarlar), soňra bolsa guralyň şöhlesini kabul ediliş gurnamanyň obýektiwine tarap gönükdirýärler, özüniň (şöhläniň) oky bolsa taslama eňňidiniň göni ugruna parallel bolmaly. Eger-de ekskawator berlen eňňitden düşse, onda obýektiw infragyzyň şöhleden aýrylýar we fotopriýomnigiň kabul ýerine ýetiriş gurnasynda impuls döreýär we ol ýeriji gurala täsir edýär we şol sebäpli hem ekskawatoryň işçi organy ýokary galýar, ýa-da aşak goýberilýär. Köpsusakly ekskawatoryň smenada peýdalanyş öndürjiligi şu formula arkaly kesgitlenýär:

$$\Pi_3 = 60 T_{cm} \cdot q \cdot n_k K_n \cdot K_6 / K_p,$$

bu yerde Π_3 – köpsusakly ekskawatoryň peýdalanyş öndürjiligi (m^3/smena), T_{cm} – smenanyň dowamlygy (r), n_k – 1 minutyň içinde boşadylýan susaklaryň sany, ($n_k = 60V/1$), V – susaklaryň gönülikdäki hereketleriniň tizligi (m/s), I – çäkdeş susaklaryň arasyndaky aralyk, q – susagyň sygymy (m^3), K_n – susagyň dolduryş koeffisiýenti,

K_e – smen wagtyny ulanyp koeffisiýenti $K_e=0,6\div0,8$, K_p – topragyň ýumşadylyş koeffisiýenti.

Ýokardaky formula girýän K_u we K_e koeffisiýentleriň ululyk bellikleri 5-nji tablisada getirilip görkezilýär.

Baglanyşykly we berk toýunlary, çägesow toýuny we başga topragy gazmaklyga rotorly ekskawatorlary ulanýarlar. Olar zynjyrlý köpsusakly ganawgazyjylar bilen deňeşdireniňde öndürijilikli işleýärler. Rotorly ekskawatorlaryň görnüşleri bolan ER-2, ER-4, ER-5, ETR-152 ramadaky susaklary bilen çuňluklary 0,35 metrden 2,20 *m-e* çenli, ini 0,5 metrden 1,5 *m-e* çenli bolan ganawlary, ganawgazyjylar UER-1, ES-10 çuňly 2,1 metrden 2,5 metr çenli we ini 1,2 metrden 1,3 *m-e* çenli bolan ganawlary gazyp öndürijiliklerini sagatda 400–600 m^3 topragy işläp taýýarlamaga ýetirýärler.

5-nji tablisa

K_u we K_e koeffisiýentleriň ululyk bellikleri

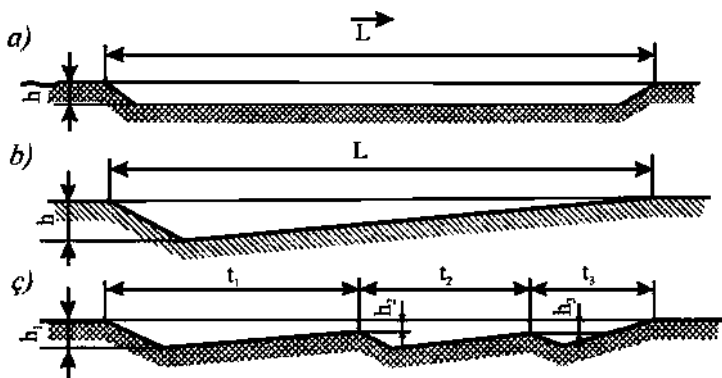
Topragyň ady	Koeffisiýentleriň ululyk bahalary	
	K_u	K_e
Çäge	0,9	0,9
Çägesow toýun	0,8	0,75
Toýun	0,75	0,7
Agyr toýun	0,75	0,65

Doňak we gaýa daşly jynslary bökleşdirmegi ES-10 görnüşli ekskawatorlar işläp taýýarlaýarlar, batgalykdaky ganawlary ERG-4 görnüşli ekskawatorlar bilen taýýarlap işleýärler, özünem zynjyr dişli hereketde bolan pantonyň üstünde işlemegi amala aşyrýarlar.

§3. Topragy skreperler bilen işläp taýýarlamak

Ýer gazyjy gurluşyk maşyn-mehanizmleriň arasynda skreperler iň ýokary öndürijili ýergazyjy-transport maşyny bolup hyzmat edýär. Olary meýdanlary tekizlemekde we göni uzaklanan ýer desgalaryny

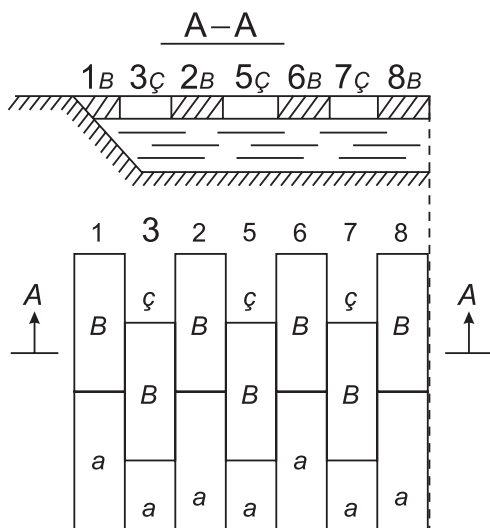
(awtomobil ýollarynyň, demir ýol ýollarynyň ýer polotnosynyň üstüne toprak üýşürimlerini ýazmakda we şul.başg.), gazymlyary we üýşürimli ýollar, kanallar, götermeler we başgalary gurmakda ulanýarlar. Skreper gatlaklap topragy işlemäni geçirýär, topragy transportirleýärler we üýşürimlige dökýär ýa-da topragy düşäp gatlap dökmek bilen ony dykzylaýar. Skreper kuwwatyna görä topragy galyňlygy 12–32 *sm* gatlaklap işleýär. Gaşsyz we ýylmanak daşy bolmadyk I–IV bölek topraklary işleýärler, gury çägeleri, doňan we öl toýunlary işlemeklik gadagan edilýär, sebäbi bular ýaly topraklarda olaryň öndürijiligi has pese gaçýar. Çägesow toýunly we toýunly topraklary ilki ýumşadyjy gurallar bilen ýumşadylýar. Topragyň kesiliş usullary 31–32 çyzgylarda getirilip görkezildi.



31-nji surat. Skreperiň topragy dürli görnüşde kesişine görä zaboýyň ugruna kesiliş shemasy.

a – hemişelik çuňluk kesilişinde ýuka ýonmaklyk, b – susagyň hemişelik çuňluk girişine görä pahnalar ýonmaklyk, ç – dik boýunyň uzynlygyna dürli çuňlukda dürli aralygynda (гребенчатый) ýonmaklyk (zaboýda skreperiň hereketiniň ugruny ok görkezýär).

Üç-baş gezek susak çuňlaşanda grebençatly shema boýunça topragy kesmek we çykarylanda susagyň dolmaklyga sarp edilýän wagty gysgalýar-azalýar. Skreperiň susagynyň dolduryş ýolunyň ortaça uzynlygynyň aralygy, 6-njy tablisa getirilip görkezildi.



32-nji surat. Topragy şahmat-grebençatly kesmekligiň shemasy

(zolaklaryň işleniş tertibini sanlar görkezýär; harp bolsa bir aýratyn zolagyň yzygiderli işlenişini görkezýär)

6-njy tablisa

**Skreperiň susagynyň dolduryş ýolunyň mümkin
bolaýjak uzynlyk aralygy**

Skreperiň susagynyň sygymy (m^3)	2,25–2,75	6–8	10–12	15–18
Susagyň doluş ýolunyň uzynlygy (m)	12–14	18–22	26–28	35–38

Skreperiň kuwwatyna we topragyň görnüşine baglylykda onuň kesýän topragynyň bolaýjak ýonuş galyňlygy 7-nji tablisada getirilip görkezilýär.

Skreperiň susagynyň dolduryş ýolunyň uzynlygyny şu formula-dan kesgitleýärler:

$$L_h = qK_h / bh_c K_p,$$

bu ýerde q – susagyň sygymy (m^3), K_n – susagyň dolmaklygynyň koeffisiýenti, çägelەر üçin $K_n = 0,8$ alynýar we çägesow toýunly we toýunly toprak üçin bolsa $K_n=1$ alynýar, b – kesilýän gatlagyň ini (m), h_c – kesilýän gatlagyň galyňlygy (m), K_p – topragyň ýumşadylyş koeffisiýenti.

Şeýle hem topragy düşüriliş ýolunyň uzynlygy şu formuladan hasaplanýar: $L_p = qK_H/bh_y$,

bu ýerde h_y – düşürilip düşelýän gatlagyň galyňlygy (m).

7-nji tablisa

Skreperiň kesýän topragyňyň bolaýjak ýonus galyňlygy

Skreperiň susagynyň sygymy, m^3	Traktoryň kuwwaty		Topraklaryň görnüşleri boýunça ýonuslygyň uly galyňlyk bellik ululygy, (sm)			
	Çekiji	Iteriji	Çäge	Çägesow toprak	Çägesow toýun	Toýun
6	T-100	T-100	20/–	15/–	12/–	10/–
10	T-100	T-100	32/–	25/–	20/28	16/20
15	DEL-250	T-130	35/–	28/–	22/32	17/23

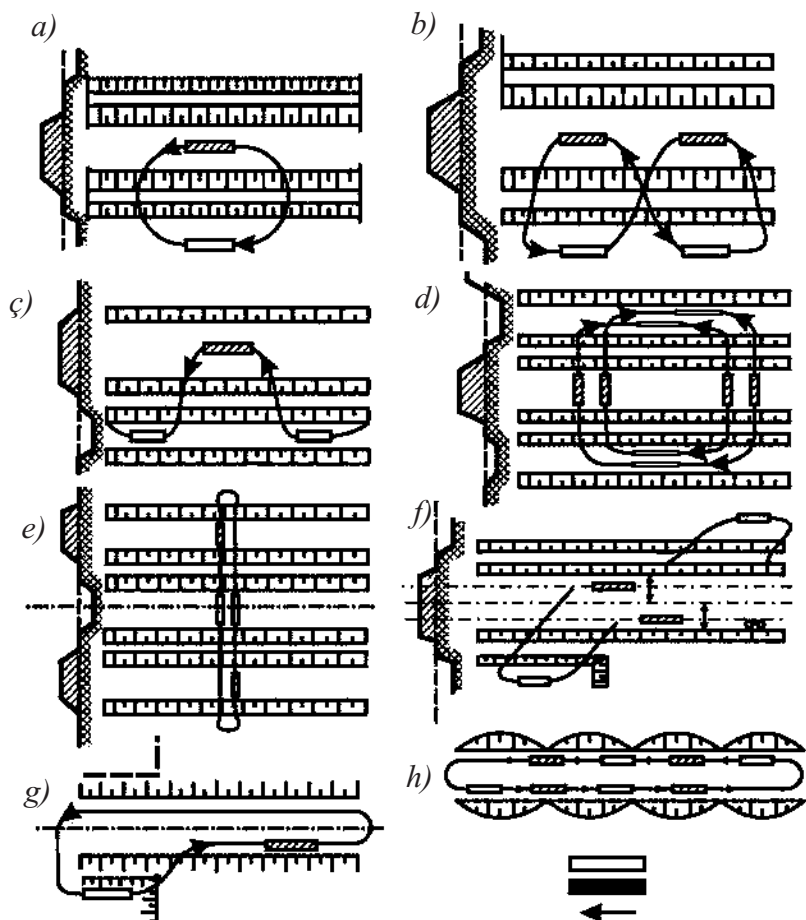
Bellikler: maýdalawjyda görkezilen san ululyklary skreperiň iteriji bilen birlikde işlemegine degişli.

Skreperler özleriniň hereket ediş usullary boýunça tirkeglere hem-de özi ýöreyänlere bölünýärler. Skreperler topragy şular ýaly aralyga transportirleýärler:

- tirkemeler 1000 metre çenli;
- 10–15 m^3 susakly özi ýöreyänler 3000 metre çenli;
- gysylan howa tigirli çekijileri (тягачи) 5000 m -e çenli gatnadýarlar.

Russiýanyň we GDA (Garaşsyz döwletleriň arkalaşygy birleşigi – СНГ – содружество независимых государств) gurluşykçylarynyň skreperler bilen topragy taýýarlap işlemekdäki tejribeleri esasynda 1000 metr aralykda iň tygşytly peýdalysy tirkeme skreperler diýlip hasap edilýär. Ýer desgalarynyň gurluşygynda hereket ediş görnüşleri boýunça skreperiň ýaýran hereket smenalary (33-nji surat) şulardan durýar:

– ellips (33-nji a surat) görnüşi tekizlemek hem-de beýik bolmadyk üýşürim ($1,0 \div 1,5$ m) işleri we uzynlygy 50–100 metrde top-ragy dik boýuna we keseligine işläp taýýarlamak bilen hereket edýär we gazylandaky topraklaryny üýşürip boşadyp goýýarlar;



33-nji surat. Skreperiň zaboýda hereket edişiniň shemalary.

a – ellips boýunça, b – sekizlik arkaly, ç – egrem-bugram arkaly, d – spiral arkaly, e – keseligine-çýolnoçli arkaly, f – boýlay-çýolnoçli arkaly, g – gazymlaryň üýşmeginiň soňunyň yz gyrasyndan, h – gazymlaryň gazylyş ýagdaýy we olary üýşürmekligiň gaýtalanyp durmagy.

– sekizlik (33-nji *b surat*) boýunça uly aralykdaky işleri we beýik üýşürimlerde – $4 \div 6$ *m* hem-de gapdal rezerwlerinden toprak alyp işlenilýär, şeýle hem tekizlemek we gazymlary gazmakda ulanylýar, skreper bir siklda iki gezek toprak alyp iki gezek hem düşürip bilýär – şu hili shema boýunça işlenilende hereketi tygşytly hasaplanýar;

– egrem-bugram boýunça (33-nji *ç surat*) has tygşytly shema hereketi diýlip hasap edilýär we birtaraplaýyn hem-de ikitaraplaýyn rezerwlerden toprak alyp beýikligi $4-6$ *m* bolan üýşürimleri galdyrmakda uzak aralykda ulanylýar;

– boýlaý-çýolnoçly (33-nji *d surat*) shema boýunça iki taraply rezerwlerden toprak alnyp beýikligi $4-6$ *m* bolan üýşürimleri galdyryýarlar.

Gapdal-boýuna shema boýunça $1,5$ *m* çuňluga barýança gazylýp, topragy ikitaraplaýyn üýşürimlige dökülýär, topragy almaklyk bolsa üýşürimiň üstünden hereket etmek bilen gazymyň okuna perpendikulýar bolmalydyr.

Spiral (burma) shema boýunça ikitaraplaýyn rezerwlerden toprak alnyp, kiçi, beýikligi $2 \div 2,5$ *m* bolan üýşmek galdyrylýar ýa-da topragy düşäp beýikligine galdyrylýar.

Skreperiň peýdalanyş öndürijiligi şu formuladan kesgitlenýär:

$$\Pi_3 = \frac{60 T_{cm} \cdot q \cdot K_H \cdot K_B}{T_u \cdot K_p},$$

bu ýerde Π_3 – skreper smenada peýdalanyş öndürijiligi (m^3 /smena), T_{cm} – smenanyň uzaklygynyň dowamy (*r*), T_u – sikliň uzaklygynyň dowamy (hasaplanan wagtynda skreperleriň hereketiniň tizliginiň ululygy hasaba alynýar):

$$T_u = 0,06 \left(I_i / V_i + I_p / V_p + I_2 / V_2 + I_n / V_n \right) + \ddot{I}_{i.h} / 60.$$

I_i, I_p, I_2, I_n – meýdanlaryň uzynlyklaryna laýyklykda: doldurmak, topragy düşürmek, ýüklenen we boşadylan ýagdaýlarynda.

V_i, V_p, V_2, V_n – şu hereketiň tizligine laýyklykdaky bellikler:

$$V_i = (0,65 \div 0,8) V_{a.i}; \quad V_p = 0,75 V_{b.n};$$

$$V_n = (0,75 \div 0,85) V_{b.n};$$

$$V_2 = (0,5, -0,7) V_{b,n};$$

V_n – aşaky geçirimdäki (передачи) pasport tizligi ($2,5 \div 3 \text{ km/sag}$);

$V_{b,n}$ – iň uly geçirimdäki tizlik (zynjyrly çekijiler üçin $9\text{--}12 \text{ km/sag}$, gysylan howa tigirli – $25\text{--}35 \text{ km/sag}$);

$\Pi_{n,c}$ – skreperiň öwrüminiň sany (kabul edilen shema bagly);

$t_{n,c}$ – skreperiň öwrümliginiň dowamlygy ($t_{n,c} = 1,5 \text{ s}$).

Galan bellikleriň belgisi ekskawatorlaryň bellikleri ýaly belgini aňladýar.

§ 4. Buldozerler bilen topragy işläp taýýarlamak

Buldozerler – ýergazyjy transport maşynlara degişlidir. Buldozer bilen topragy läp taýýarlamak prosesi üç operasiýadan ybarat bolup:

– topragy kesip almak, transportirmek we ony düşmek. Buldozerleri uly bolmadyk gazymlyry (ini $2,5\text{--}4 \text{ m-e}$ çenli bolan awtotransport üçin ýapgyt tekiz girelge edýär. Bu girelge fundamenti we etažyň tehniki podwalyny galdyrmak, esasan hem, iri panelli jaý gurluşygyn-da we başg). Ulanylýar gazyp, topragyny süýşürüp üýşürmäge geçirýär we beýikligi $1,5 \text{ m}$ çenli bolan üýşürümlikleri toprakdan galdyryr.

Buldozeriň işçi gurluşy – kesiji pyçakly topragy ýygnap süýşürýän polatly otwaldan durýar, ol hem üç görnüşde ýerine ýetirilýär: gaty berkleşdirilen, göni tekizlikde aýlanýan, şeýle hem ýokary beýiklik tekizlikde aýlanýar. Uniwersal buldozeriň otwaly göni tekizlikde hem-de ýokary beýiklik tekizlikde aýlanýar. Toprak ýitgisini azaltmak üçin otwallar gatnaşyklar bilen üpjün edilýär, ýapgytlary tekizlemek üçin otwala ýapgytlaýjyny berkleşdirýärler. Uniwersal buldozerleri dürli işleri ýerine ýetirmek üçin ulanylýar. Buldozerleri topragy gatlaglap (30 sm galyňgyna çenli) kesmek we olary çuňlugynyň boýy 200 m-e çenli süýşürüp eltmek üçin ulanýarlar. Häzirki wagtdaky otwallary ganatlar bilen enjamlaşdyrylan kuwwatly buldozerler topraklary galyňrak kesip bilýärler. Şular ýaly ýagdaýlarda topragy ganatly otwal arkaly 50 m-e çenli süýşürilende (aralykda topragy wagtlaýyn dökmäni) hiç hili ýitgi bolmaýar. Topragy peýdaly transportirleýji uzaklyk aralygy $70\text{--}100 \text{ m}$. Öňünden ýumşatmazdan önürti buldozer I–III hilli topragyň galyňlygy 30 sm-e çenli bolan gatlagy kesip işläp

taýýarlaýar. Ýapgyt eňňidi 20° -dan köp bolmadyk ýerlerde topragy kesip, süýşürüp işlenilýär. Eger-de aralyk 50 metrden köp bolsa, onda aralyklarda toprak üýşürimleri edilýär (hem 20–25 *m* goýulýar).

Aralyk üýşürimler, haçanda toprak süýşürilende olaryň ýitgisiniň azalmagyna kömek edýär. Buldozerler bilen topragy şular ýaly tehnologiiki shemalar arkaly işläp taýýarlaýarlar: bütewi gatlakly gapdallaýyn, basgançakly-ýarusly, sekizlik. Gönüçyzyklaýyn shema boýunça topragy buldozer göni hereket edip işleýär: topragy kesip alýar, süýşürýär, boşadýar we yzky hereketi bilen yzyna başdaky işläp başlan ýagdaýyna gaýdyp gelýär. Bular ýaly tehnologiiki shemany topragy 10–30 *m* aralyga süýşürüp ganawlary tekizläp, uly bolmadyk gazymlary gazmak işlerinde ulanylýar. Gapdal rezerwlerden toprak alnyp üýşmek galdyrylanda göni shemasyny ulanyp bolýar – bu ýagdaýda aralyk üýşmek ýa-da uludan belent üýşmek galdyrmak bolýar. Zolaklaryň atasynda ini 0,6 *m* bolan prizma görnüşinde üýşmek galdyryýarlar, bular bolsa topraklar süýşürilende olaryň ýitgisini azaldýarlar. Buldozer gapdallaýyn shema boýunça işlände ol üýşmege parallel hereket (topragy kesip alyp başlanda) edip ugraýar, şeýle ýagdaýda üýşmege tarap öwrülýär, topragy düşürýär, başdaky ýagdaýyna yzky hereketi bilen gaýdýar.

Buldozer basgançakly (ganawly, garymly) shema boýunça işlände topragy alyp ýer desgasynyň okuna perpendikulýar ugruna tarap hereket edip ugraýar, özi hem aýratyn zolaklar boýunça olaryň ini (zolaklaryň) buldozeriň otwalynyň inine deň, düşürenden soňra bolsa, yzky hereket bilen başga ýere barýar we ýene-de topraklary zolaklara bölüp kesip alyp ugraýar. Soňky zolaklardan alýan ýeri birinji zolaga parallel bolmaly. Şonuň ýaly önümçilik prosesleri ähli uçastoklarda gaýtalanýar. Garym usully işlemegiň tehnologiýasy şulary öz içine alýar: gazymlar bolsa, 0,4–0,5 *m* çuňlukdaky ýaruslara bölünýarler; her ýarusy işlemeklik garymlyk usuly bilen alnyp barylýar, özi hem otwalyň inine deňlikde aralarynda zolaklar galdyrylýar, olaryň topraklary tebigi ýagdaýynda ini 0,4–0,5 *m* bolup, süýşürilip aýrylýança durýarlar. Bu usulda (garym) toprak işlenip süýşürilende köp ýitgi bolmaklyk aýrylýar. Haçanda iki gazymyň arasynda üýşürim bolsa, ýa-da iki üýşümiň arasynda gazym ýerleşýän bolsa, onda topragy işläp

taýýarlamak sekizlik shemasy arkaly ýerine ýetirilýär. Ähli wagtyň dowamynda buldozeriň iş hereketi öňüniň hereketi boýunça amala aşýar. Bu shema boýunça topragy 50 m ýokary süýşürme bolanda işlenilýär. Ýer işlerini toplumlaýyn mehanizasiýalaşdyrmakda we olary komplekt enjamlary bilen üpjün etmekde buldozerler bularyň düzümi komplekt sostawyna girýärler. Olary skreperler, samowallar, lentalý konweýerler bilen birlikde terizlemekde we üýşümlere toprak döküp ýazmakda ulanýarlar; dökülen gatlak toprak buldozerler arkaly ýazylyp tekizlenýär.

§ 5. Topragy üýşürip goýmaklygynyň metody we ony dykzlandyrmak

Ýer desgalary galdyrylanda üýşmek gaýa daşly däl jynsly topraklardan göniligine gatylygyna düşäp dykzlandyryp goýarlar. Mundan başga hem çukur-gyra aralygy we garymlar, polleryň aşaklary, jaýlaryň we desgalarynyň fundamentleriniň aralyklary toprakdan yzyna goýulanda hem-de guruljak jaýlaryň we desgalaryň fundamentleriniň aşagyndaky toprak ýeterlikli dykz bolmasa, onda olary hökmany dykzlandyrmaly. Ýer desgalarynyň aşaky üýşmek ýazgy topragyny dykz toýun gatlagyndan goýup, üstki gatlagyny bolsa suwy aýryjy çägelere goýarlar. Ýapgytda suwy aýryjy topragy suwy aýyrmaýan topraklar bilen ýapmak bolmaýar, onsoň hem dütti topraklary garyşdyryp goýmaly däl, sebäbi bu ýagdaý sypmaklyga ýa-da suw haltalaryň döremeklerine eltýär. Eger-de üýşürim toýundan ýerine ýetirilýän bolsa, ýagny suw geçirmeýän toýundan bolsa, onda galyňlygy 12–16 sm bolan ýukajyk suwy aýryjy çägeden emele gelýär, sebäbi toprak prizmasynyň süýşmekligini azaldýar.

Suwy geçiriji topragy üýşürimligiň gyrasyndan ýer desgalaryň orta okuna çenli tekiz gönüçzykda gatlaýyn ýazyp goýýarlar, bu ýagdaýda «ýuk basyş» sebäpli oňat dykzlanmak emele gelýär, bular ýaly ýagdaý toprak ýazylyp goýlan meýdançanyň gyraky ýerlerinde döreýär (32-nji a, b suratlar). Eger-de üýşürim doýdurylan suwlar topragynda beýikligi 3 metre çenli dikeldilse we bu doýdurylan suwlar topragy ýer desgalarynyň aşaky esasy bolup durýan bolsa, onda üýşürim topragy üýşmegiň gyrasyndan ýer desgalarynyň ortasyna

çenli dökülip ýazylýar. Ýer desgalaryna dökülip düşelýän toprak gatlagy wagty boýunça onuň işlenip taýýarlanyşy bilen baglanyşdyrylýar we şol maşynlar (buldozerler, köpsusakly ekskawatorlar, skreperler) bilen ýerine ýetirilýär. Bu ýagdaý ekskawatoryň işlän topragyny awtomobil transportynyň daşakmaklygyna we ony çukuryň hem-de garymlaryň boşluk arasyna dökmekligine degişli däldir, sebäbi awtomobil topragy üýşmegiň üstüne dökenden soň, ony (topragy) tekizläp ýazmaly we dykzylamaly. Ilki tekizlemegi buldozer arkaly ýerine ýetirýärler, soň bolsa awtogreýderler bilen oňatlap ýerine ýetirýärler. Esasan hem, topraklary dykzylamak işleri dört usul arkaly ýerine ýetirýärler: dykzylandyrmak.

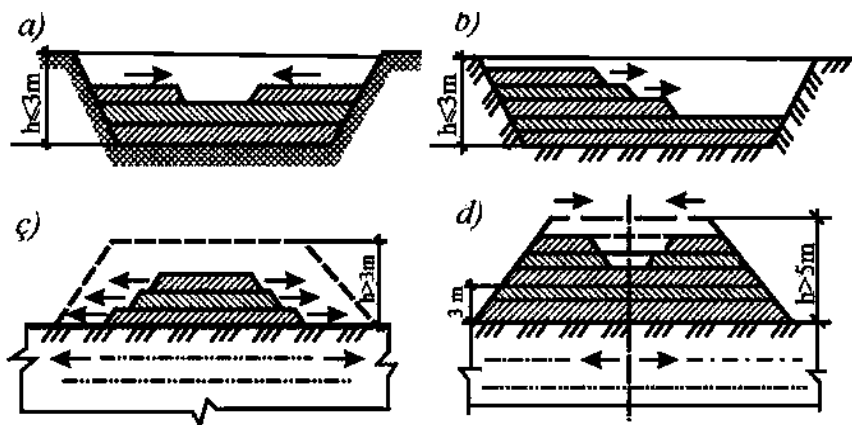
Tokmaklamak ýa-da agyr zatlar arkaly mehaniki usul bilen basdyrmak, basyş arkaly dykzylandyrmak, yrgyllatmak, yrgyllatma-tokmaklamak. Tokmaklamagy tokmaklaýjy agramy 1–2 tonna bolan metal plitasyny 1–2 ýokarlykdan kranyň okundan aşaklygyna goýberip topragy dykzylandyryýarlar. Bu usuly, esasan hem, baglanyşyklylygy bolan topraklary (çägesow toýun, çägesow toprak, toýun) dykzylandyrmak üçin ulanýarlar. Bu topraklaryň ýumşaklyk görnüşi özgerijilik häsiýeti bar, şeýle hem şu usul bilen çäge topraklary dykzylandylanda-da oňat täsir edijilik häsiýeti alyp bolýar.

D-471 görnüşli maşynyň iki metall plitasyny traktordan almak bilen olary gezekme, gezek şatunly-kriwoşip mehanizmiň kömegi bilen aşaklygyna goýberýärler. Üstünden ýöredip dykzylandyrmak, esasan hem özlari ýöreyän we tirkeg agyr demir tigirleri (katok) bilen amala aşyrylýar. Gysylan howa tigirleri bolan katoklaryň agramy 10 tonnadan 25 tonna çenli bolýar, iki okly tirkegleriň agramy 50 tonna çenli we ýarymtirkegleriň agramy 100 tonna çenli ýetýär.

Ýeňil katoklar bilen boşdak ýumşak topraklary 20–30 *sm* gatlaplap, inini bolsa 2,5 *m-e* çenli ýetirip dykzylandyryýarlar. Topragyň gatlagynyň galyňlygyny 35–50 *sm*, tutýan inini 2,5÷3,3 *m* ýetirip agramy 25–50 tonna bolan agyr tirkegli gysylan howa katogy arkaly dykzylandyrylýar. Topragyň gatlagynyň galyňlygy 40–50 *sm*, tutýan ini 2,7÷2,8 *m* bolan baglanyşykly we baglanyşyksyz topraklary agramy 100 tonna çenli bolan ýarymtirkeg katoklar arkaly dykzylandyryýarlar. Şu görkezilen san maglumatlary bir yzyň üstünden 5–12 gezek katok geçse ýüze çykýar.

Güýç baglanyşygy bolmadyk çäge topraklary dykyzlandyrmak üçin ulanylýar. Yrgyllatma guramasynyň täsiri astynda mineral jirim bölekleriniň yrgyldysy döreýär, ol hem bolsa topragyň dykyz ýazylyp goýulmagyna ýardam edýär. Häzirki döwrüň yrgyllatma maşynlary gatlak galyňlygy 30–50 *sm* bolan çäge topraklary yrgylladyp dykyzlandyrmaga ukyply. Häzirki wagtda gurluşyk praktikasyn-da birleşikdäki hereketdäki dykyzlaýyjy maşynlary ulanylýar: yrdyllatma-dykyzlaýyjy, yrgyllatma-katogi we başgalar. Bu maşynlar özleriniň urgy güýçleriniň we olaryň dykyzlanýan topraklara dowam edijilik täsiriniň uly peýdany berýänligi has oňat. Şeýle ýagdaýy bolan iki we üç täsirli yrgyllatma-dykyzlaýyjy maşyn galyňlygy 100–120 *sm* topragy dykyzlandyryp bilýär we şu ýagdaýdaky topragyň göwrüm agramy onyň ýagdaýyndaka golaýlaşýär.

Senagat kärhanalaryň sehleriniň pollarynyň aşagyna dökül-ýän topraklary gatlaplap dykyzlandyrylýar. Bu ýagdaýda olaryň galyňlygy şeýle: katoklar arkaly dykyzlandyrylanda – 20 *sm-e* çenli; mehaniki dykyzlandyrylanda – 30 *sm-e* çenli; ýokardan gaçyryp dykyzlandyryjy plitalar ulanylanda – 40 *sm-e* çenli bolup bilýär.



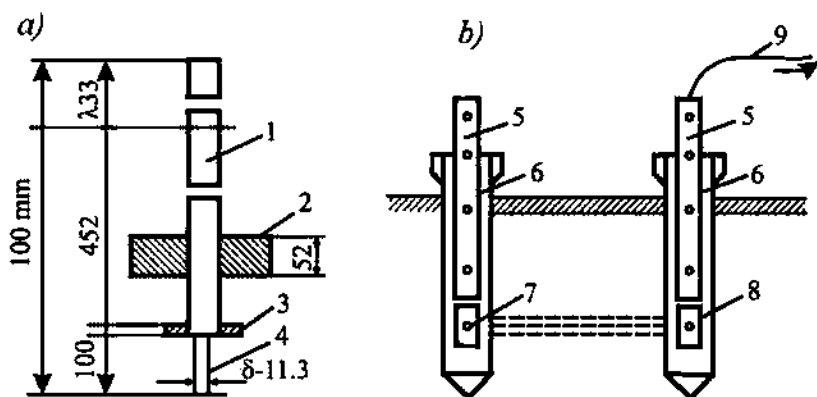
34-nji surat. Ýer desgalarynda goýlan we dykyzlandyrylýan topraklaryň shemasy.

a, b – gazymlarda, c, d – suwdan doýlan esaslarynda (düybünde-düyplerinde)

Garymlaryň we çukurlaryň, fundamentleriň, ýerasty jaýlaryň we desgalaryň bölekleriniň aralaryny we gyra aralyklaryny ýumşak

toprak (çäge) bilen doldurýarlar. Galyňlygy 15–20 *sm* bolan aşaky gatlagyny howa gysylyş dykzlaýjylar bilen dykyzlandyrýarlar, ýokarky gatlaklarynyň galyňlyklary $0,5 \div 0,6$ *sm* bolan topraklary agyr metallardan edilen dykzlaýjy plitalar bilen dykyzlandyrýarlar. Uzaklanan desgalaryň üýşmeginiň işi beýikligini taslama beýikliginden h ululykly bellik arkaly köpeldip görkezýärler. Bu edilişiniň sebäbi geljekde topragyň boljak çöküşini hasaba almak arkaly taslamalaşdyrylmalydyr. Eger-de üýşmegiň taslama beýikligi 10 *m*-den az bolsa, ýagny $H < 10$ *m* (H = üýşmegiň beýikligi), onda topragyň görnüşlerine baglylykda h baha belligi hem üýtgeýär. Eger-de üýşüm topragy çägeden ýa-da çägesow toprakdan skreperler ýa-da awtomobiller bilen ýerine ýetirilýär, onda $h = 0,33H$ deň bolýar ($H < 10$ *m*), eger-de toprak draglaýn ýa-da greýder-elewator arkaly üýşmegi düşürüp galdyrylsa, $h = 0,04H$ deň edip görkezýär. Üýşmege dykzlanyp goýlan topragyň hili şeýle usullar arkaly barlaýarlar:

– meýdan şertlerinde göwrümi 50–100 *sm*³ bolan silindr arkaly surflardan nusga topragy alýarlar we ýerinde meýdan laboratoriýasynda göwrüm agramyny kesgitleýärler;



35-nji surat. Topraklaryň dykzlygyny barlaýan esbaplaryň shemasy.

a – dykz ölçeyji SoýuzýolYBI, *b* – topragy gamma-şöhleler bilen ýagtylandyrýan gurma, 1 – steržen (özen), 2 – ýük, 3 – şaýba, 4 – gutaryş uýy, 5 – manipulyator, 6 – turba, 7 – izotoply konteyner, 8 – gamma-öçeyji, 9 – itergileri belleýji sim

– soýuzýolYBI (Russiýa) dykzölçe gural esbabynyň kömegi arkaly we şeýle hem izotoplary, radioölçeçleri, öte sesi ulanmak bilen barlanylýar.

Birinji usuly boýunça barlamak has kyn bolýar. Gurluşyk praktikasynda, köplenç, SoýuzýolYBI dykzölçegeýjisi bolan esbaby ulanylýar. SoýuzýolYBI (Soýuzýol ylmy barlag instituty – SSSR-iň wagtynda döredilen esbap) dykzölçe esbaby özüniň konstruksiýasy (35-nji a surat) boýunça sterženden we oňa kebşirlenen şaýbadan we oňa 0,4 m beýiklikden agramy 2,5 kg bolan ýük aşak goýberilýär, ol hem her öz uruýynda iş ýerine goýberilýär. Ol işiň energiýasy sterženiň ujunyň meýdanynyň 1 sm^2 boýunça 1 Dž deň bolýar. Uçly sterženi (meýdany 1 sm^2) 10 sm çuňluga çümdürmek üçin gerek bolan uruşyň sany topragyň garaşly dykzlygyny aňladýar. Gowşak topraklarda sterženiň uçlygynyň meýdany 2 sm^2 -a deň gelýär. Topragy gamma-şöhleler (35-nji b surat) bilen ýagtylandyrmak üçin ulanylýan gurma iki sany dik turbadan durýar, özleri hem skwažina bolup biri-birinden 0,5 m aralykda durýarlar. Turbalary şeýle doldurýarlar: olaryň birine simli kobalt konteýneri goýberýärler, bu konteýner radioaktiv 144 şöhlelenmäniň çeşmesi bolup durýar, beýlekisine bolsa ölçeýji gamma-kwantlary ýerleşdirýärler – radiasiýanyň çalt ösüşini ölçeýär. Alnan çaltlyk topragyň şöhlelenmesiniň siňdiriş ukybyna we iki turbanyň aralyk uzynlygyna baglydyr. Alnan ululyk bellikleri peýdalanylýan üýşmege goýlan topragyň göwrüminiň agramyny formuladan hasaplaýarlar.

§6. Hemişelik ýer desgalarynyň üstlerini berkleşdirmek

Hemişelik ýer desgalaryny peýdalanylýan döwründe daşky güýçleriň täsiriniň astyna düşýärler (ýer, atmosfera ygaly, üýtgemeyän-statiki we dinamiki ýükler we başg.). Şu sebäpli olary süýşmeklikden, ýeliň sowurmagyndan üýşümleriň ýapgytlaryny suwuň ýuwmagyndan dürli materiallar bilen berkleşdirýärler. Otlary sepeläp, bagjagazlaryň kiçi desselerini, çäýyrlar bilen basyrmak

işlerini geçirmek arkaly berkleşdirýärler. Suw äkidiji garymlary, suw akymlyary hem çäýýrlar bilen berkleşdirýärler.

Toprakly çäýýrlary ýasylygyna diwara ýa-da kletkalara goýýarlar. Tizligi 2 m/s ýetýän suw akymlarynyň ýapgytlaryny toprakly çäýry diwara goýup, ony igde çybyklaryny çümdürip we örümli kletkalary gurap berkleşdirýärler.

Çäýýrleşdyrmany çygly howa şertlerinde bogun baglaşdyrmak arkaly ýerine ýetirýärler. Çäýyrkesijiler arkaly toprakly çäýýrlary taýýarlaýarlar, goýmaklygy bolsa çäýyrgoýyjylar arkaly goýýarlar (esasan hem, ekskawator E-153 işçi enjamyny ulanýarlar). Suw akymynyň tizligi 3 m/s ýetende suw akymlaryny, esasan hem, çöpleri we çöp desse bogunlaryny düşäp olary berkleşdirýärler.

Çöp desse bogunlary iwa agajynyň çybyklaryndan taýýarlanýar. Çybyklaryň uzynlygy $4\text{--}5\text{ m}$ bolup, olary bölek-bölek edip desse boguna öwürýärler. Her haýsy desse bogunyň diametri $0,2\text{--}0,3\text{ m}$ bolýar.

Ýapgyda çöp we desse bogunlaryny çöp ýükleri arkaly berkidýärler, özlerini hem ýapgydyň düýbüne parallel edýärler we gazyk-wilkalaryny her $0,6\div 0,8\text{ m}$ ýere geçirip kakýarlar. Eger-de suwuň tizligi $3\text{--}5\text{ m/s}$ bolsa, onda ýapgytlaryň üstlerini daşlary bilen şeýle usullar bilen berkleşdirýärler: $15\text{--}20\text{ sm}$ ölçegler bolan daşlary taşlaşdyrýarlar, örümli kletkalara daşlary taşlamak arkaly, daşlary birlikde ýa-da ikilikde topraga goýmak arkaly. Daşlary ikilikde düşänlerinde aşaky gatlagyň galyňlygyny $15\text{--}20\text{ sm}$, ýokarkyny – $20\div 30\text{ sm}$ edip alýarlar. Düşemekligi ýapgydyň aşagyndan ýokarsyna çenli parallel hatar edip, gatlagy $15\text{--}20\text{ sm}$ bolan ownuk daşlaryň ýa-da çagyllaryň üstüne düşelýär we gysylan howa ýa-da elektriki dykyzlaýjylar bilen dykyzlaýarlar. Eger-de toýunly toprak bolsa, onda düşemekligi iridäneli çägäniň üstünde alyp barýarlar. Uly kanallaryň we suwy aýryjy garymlaryň ýapgytlaryny bütewi beton, ýygnama demir-beton plitalar bilen berkleşdirýärler.

XIII BAP. ÝER IŞLERINIŇ GÖWRÜMLERINI HASAPLAMAGYŇ METODLARY

§ 1. Umumy maglumatlar

Ýer işleriniň göwrümlerini hasaplap çykaranlarynda, ýagny toprak bölüm ululyklary tekizlikler bilen çäklenen we onuň düzüw däl ýerleri (onuň hakyky üstleri) hasaplanýan göwrümiň ululyk belligine täsir etmeýär diýlip hasap edilýär. Haçanda tehnologiýa kartlar we iş önümçiliginiň taslamasy düzülende ýer işleriniň göwrümlerini has dogry hasaplamak zerur bolup durýar. Başdaky materiallar-kartalar, kese we dik boý profiller we başga inžener gözleglerinde alnan materiallar ýeriň hakyky relýefini dogry anyklamaýar, şonuň üçin hem gazymlaryň we üýşümleriň hasaplanan göwrüm mukdar ululyklary hakyky ýagdaýlaryndan tapawutlanýar. Ýer desgalarynyň köp artykmaç çykan göwrüm hasaby tassyklanmadyk gymmada (obýektiň) eltýär, obýektiň aşaklanan bahasy agzaçylygyň bolmazlygyna, käbir ýagdaýda bolsa zakaz ediji bilen potratçynyň arasynda gapma-garşylyk ýagdaýy ýüze çykýar. Gurluşyk praktikasynda, köplenç, uzaga çeken desgalaryň göwrümi (bu ýerde inžener setlerini we başga işleri ýerine ýetirilende ýer gazymlarynyň göwrümini hasaplamak göz önüne tutulýar), çukurlaryň hem-de meýdançalarda ýokary tekizlik işleri geçirilende topraklaryň göwrümi hasaplanylýar. Her bir belli ýagdaýda göwrümi hasaplamak metody ýeriň relýefine, geometriki ölçeglerine, görnüşine we desgalaryň başga tapawutlanýş ýagdaýlaryna baglylykda saýlanyp alynýar – bu hasaplaryň hakykatda dogry çykmaklygyna eltmeli.

§ 2. Uzaga çeken desgalaryň göwrümleriniň hasaby

Ýer işleriniň göwrümini hasaplamaga esasy dokument materiallary bolup keselik we dik boý profilleri (*36-njy surat*) hyzmat edýärler. Garymyň umumy göwrümi piketleriň arasyndaky boý profilli uçastoklarynyň göwrümleriniň jemlerine deňdir. Bu uçastoklaryň her

haýsy prizmatoid bolup, olaryň göwrümlerini şu formuladan kesgitläp bolýar:

$$V_{1-2} = \frac{F_1 + F_2}{2} L_{1-2},$$

ýa-da başga formuladan:

$$V_{1-2} = F_{cp} \cdot L_{1-2},$$

bu ýerde F_1 we F_2 – dik boý profili boýunça 1 we 2 piketleriň arasyndaky garymyň keseligine kesilen kesigiň meýdany, L_{1-2} – 1 we 2 piketleriň arasyndaky uçastoklaryň uzynlyk aralygy;

F_{cp} – uçastogyň ortasynda garymyň keseligine kesilen kesigiň meýdany.

Ýokardaky getirilen formulalara girýän ululyk bellikleri (F_1 , F_2 , F_{cp}) hasaplamagy şeýle amala aşyryp bolýar:

$$F_1 = bh_1 + mh_1^2; F_2 = bh_2 + mh_2^2; F_{cp} = bh_{cp} + mh_{cp}^2; h_{cp} = \frac{h_1 + h_2}{2},$$

bu ýerde b – garymyň düýbi boýunça ini (m), h_1 we h_2 – 1 we 2 piketdäki garymyň çuňlugy (beýikligi), h_{cp} – 1 we 2 piketleriň arasyndaky uçastokdaky garymyň orta çuňlugy (m), m – ýapgydyň koeffisiýenti.

Ýokarda getirilen formulalaryň birinjisi topragyň göwrümini tapmaklykda ýokary netije (baha belligi) görkezýär, ikinji formula bolsa – pes, ýagny aşaklanan netije görkezýär. Bu ýönekeý formulalary peýdalanýarlar, haçanda $h_1 - h_2 = 0,5 \text{ m}$ we $L = 50 \text{ m}$. Şu görkezilen sanlara golaý çykýan netijeler (hasaplanýan wagtynda) praktika ýagdaýlar üçin dogry çykýar. Has dogry netijäni F.F. Murzonyň we Winkleriň formulalary berýär.

$$V_{1-2} = \left[F_{cp} + \frac{m(h_1 - h_2)^2}{12} \right] L_{1-2},$$

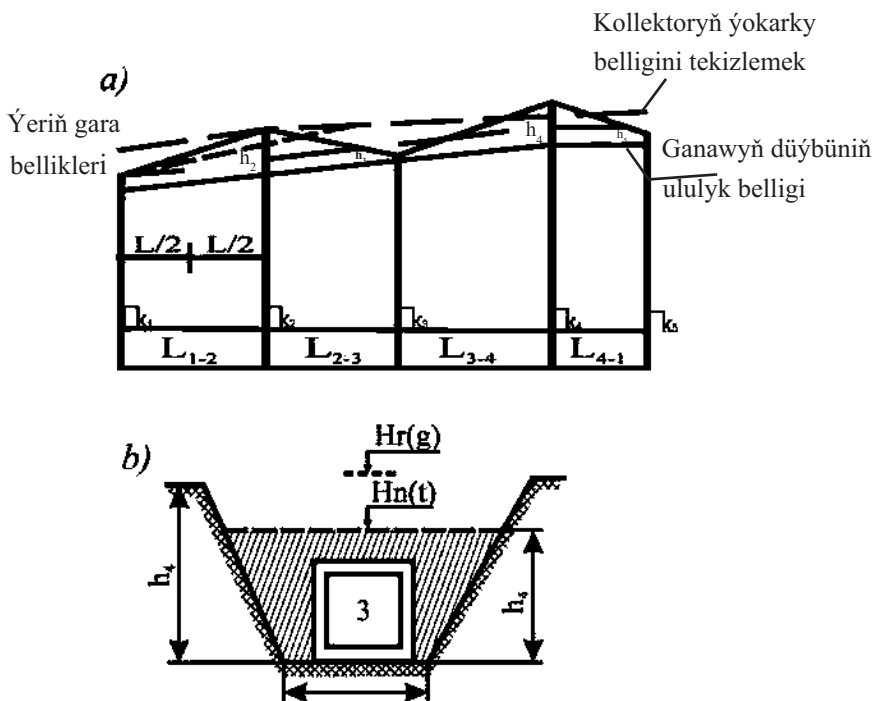
bu ýerde m – ýapgydyň koeffisiýenti.

Winkleriň formulasy boýunça:

$$V_{1-2} = \left[\frac{F_1}{2} + \frac{F_2}{2} - \frac{m(h_1 - h_2)^2}{6} \right] L_{1-2}.$$

Garymyň göwrümini iki gezek hasaplaýarlar. Ilki işläp taýýarlanylýan gazym topragyň göwrümini (çykarylýan), soňra bolsa yzyna

döküljek topragyň göwrümini hasaplaýarlar (gara belleme bellik – ýer relýefiniň üstünden trassanyň geçýän oky), yzyna döküljek topragyň göwrümini bolsa, otnositel tekizleýji belliklige çäklikde (36-njy sur. ser.) hasaplaýarlar. Tekizlenen bellenmäniň üsti tebigi topragyň üsti bilen deň gelmeýär, şonuň üçin hem yzyna dökülýän topragyň işçi bellik bellenme ululygy h (36-njy a surat) garymyň işlenip taýýarlanjak gazymynyň işçi bellik ululyklaryndan h (36-njy b surat) tapawutlanýar.



36-njy surat. Kollektor ýerleşýän garymyň boý we keselik profilleri
a – boý profil, b – piket 4 keselik profili

Topragy yzyna döküp doldurmaklygyň göwrümi şu formuladan kesgitlenýär:

$$V_{0.3} = \left(\frac{F_1 + F_2}{2} - F_{n.c.} \right) L_{1-2},$$

bu ýerde $V_{0.3}$ – yzyna dökülýän topragyň göwrümi (m^3), F_1 we F_2 – garymyň tekizlendirilýänçä keseligine kesiş meýdany (m^2) $F_{n.c.}$ –

garynyň içinde boýlaý L_{1-2} gidýän desganyň keseligine kesiş meýdany, $L_{1-2} - 1$ we 2 piketleriň arasyndaky uçastkanyň uzynlyk aralygy.

§ 3. Çukurlaryň göwrümini hasaplamak

Meýdançada eňnidiň ululygy 0,01 köp bolmadyk ähli taraplaryny hemişelik ýapgytlar bilen işlenýän çukurlara obelisk diýlip aýdylýar. Ilki gara bellik H_4 çukuryň ortasy üçin hasaplanýar, soň şol bellik üçin işleniljek gazymyň çuňlugyny h kesgitleýärler, ol bolsa meýdançada çukuryň ähli meýdany üçin hemişelik bellik ululygy bolýar. Fundamentiň çuňluk goýulmasy (çukuruň düýbünüň belligi) tekizleýji bellige H_{nl} oňnositel berilýär we şonda ululyk h şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$h = h_1 - H_4 + H_{nl}.$$

Obeliskiň göwrümi anyklanan formuladan hasaplanýar:

$$V = \frac{h}{3}(F_u + F_b + \sqrt{F_u \cdot F_b}),$$

bu ýerde F – çukuruň aşaky düýbi boýunça meýdany (m^2), F_b – çukuryň üsti (gara belligiň derejesinde) boýunça meýdany (m^2).

Çukuryň göwrümini, takmynan, formuladan hem kesgitläp bolýar:

$$V = \frac{h}{6}(F_u + F_b + 4F_{cp}),$$

bu ýerde F_c – çukuryň çuňlugynyň ýarusynda hasaplanýan meýdan (m^2).

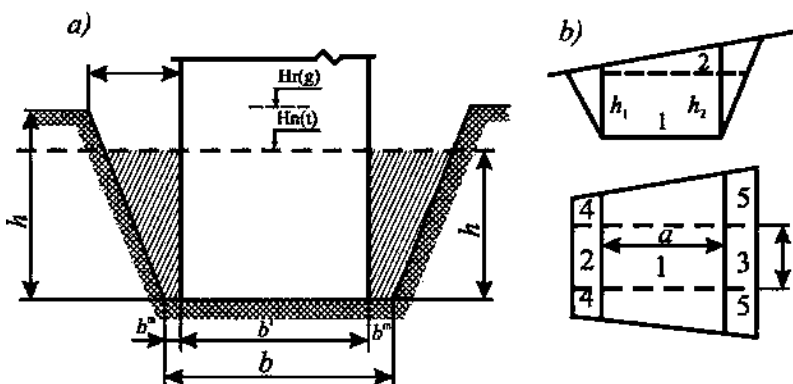
Ýokarda görkezilen formulalara girýän ululyklary – F_u , F_b , F_{cp} hasaplamakda şeýle tapawutlandyrylýar:

$$F_u = a \cdot b;$$

$$F_b = (a + 2hm)(b + 2hm);$$

$$F_{cp} = (a + hm)(b + hm),$$

bu ýerde a – çukuryň aşaky düýbi boýunça boý uzynlygy (m), b – çukuryň aşaky düýbi boýunça ini (m) h – çukuryň çuňlugy (m), m – ýapgydyň koeffisiýenti.



37-nji surat. Göni tekizlik we ýapgyt meýdançalarda ýerleşen çukurlaryň göwrümini hasaplamagyň shemalary

a – göni tekiz meýdançada çukuryň kesilişi, *b* – boý kesiliş we has eňňidi uly bolan meýdançada çukuryň plany

Eger-de ýer meýdançasynyň eňňidi 0,01 köp bolsa ýa-da çukuryň ýapgytlary ululyklary boýunça dürli bellikleri bolsa, onda ýokarda çukuryň göwrümini hasaplamak üçin getirilen formulalary ulanmak bolmaýar. Göwrümi hasaplamak üçin şeýle edýärler: çukury birnäçe ýönekeý geometriki figuralara bölekleýärler (37-nji *a* surat) we şu figuralaryň göwrümleriniň goşulyş jemi çukuryň umumy göwrümi bolýar, hem-de şeýle kesgitlenýär:

$$V = V_1 + V_2$$

ýa-da

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + 2V_4 + 2V_5.$$

Goşulyş göwrüm şu formulanyň üsti arkaly aňladylýar:

$$V = \frac{h}{6} [ab + (a + 2h_1m)(b + 2h_1m) + 4(a + h_1m)(b + h_1m)] + \\ + [a + (h_1 + h_2)m][b + (h_1 + h_2)m] \frac{h_2 - h_1}{2}.$$

V_1 göwrümlü şu ýagdaýda edil obeliskiň göwrümi ýaly hasaplanýar, V_2 göwrümini bolsa edil üçgranlyk prizmanyň göwrümi ýaly hasaplap çykarýarlar. Göwrümi hasaplamakda soňky aýdylyşyna görä (formula baş sany goşulma göwrümden durýar) aýry göwrümleri edil

V_1 – prizmatoidiň göwrümini garymlar üçin hasaplanan formuladan hasaplanyşy ýaly kesgitlemeli;

V_2 we V_3 – üçgranly prizmalaryň göwrümi

$$\frac{bh^2 \cdot m}{2},$$

ýaly edil hasaplanýar, bu ýerde h laýyklykda h_1 we h_2 deň; V_4 we V_5 – burç piramidalaryň göwrümi hasaplanýar $h/3(hm)^2$, bu ýerde h ululyga laýyklykda h_2 -ä deň.

Garymlaryň göwrümi tapylanda gara we tekizleýji bellikleriň öz aralarynda deň bolmaýşy ýaly yzyna dökülýän topragyň göwrümi kesgitlenende ýagdaý edil şular ýaly bolýar. Şonuň üçin hem yzyna dökülýän topragyň göwrümi obeliskiň we parallelepipediň gowrümle-riniň biri-birinden aýrylmaklaryna deňdir. Obelisk we parallelepiped çukuryň düýbünden tekizlendiriş bellige çenli deň beýiklikleri bar (37-nji surat) we şeýle formula bilen aýanlaşdyrylýar:

$$V = h^1 \left(\frac{F + F + 4F_c}{6} - a^1 b^1 \right).$$

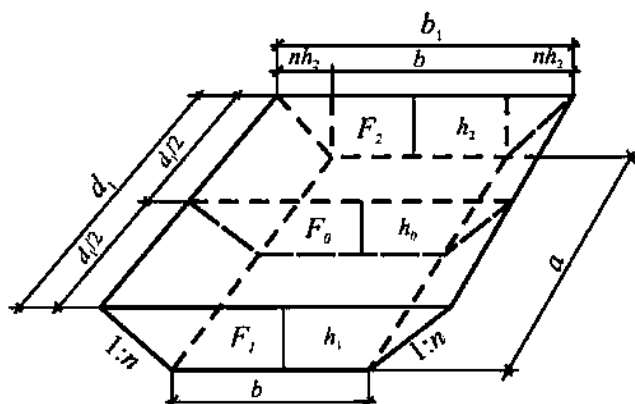
Çukuryň aşaky we ýokarky esaslarynda öz aralarynda parallel bolan gönüburçluklar ýatyrklar (dört tarapynyň ýapgytlarynyň ululyk bellikleri hemişelik ýagdaýda). Şu ýagdaýda çukuryň formula obeli-sranyň görnüşi ýaly (38-nji surat), onuň göwrümini şu formuladan kesgitläp bolýar:

$$V = \frac{h}{6}(F_1 + F_2 + 4F_0).$$

Meýdanlaryň baha ululyklaryny goýmak bilen çukuryň göwrümi-ni öwürülen formuladan kesgitläp bolýar:

$$V = \frac{h}{6}[(2a + a_1)b + (2a_1 + a)b_1],$$

bu ýerde h – çukuryň çuňlugy (m), a we b – gönüburçly çukuryň düýbi boýunça boýy hem-de ini (m), a_1 we b_1 – çukuryň ýokarsy boýunça boý we ini (m).



38-nji surat. Esaslary F_1 we F_2 bolan gazym prizmatoid (şeýle hem çukur)

Dört tarapy ýapgytly esasy gönüburçly çukuryň (38-nji surat) göwrümi şeýle hem başga formuladan hasaplap bolýar:

$$V = \frac{h}{6} [ab + a_1 b_1 + (b + b_1)(a + a_1)].$$

Ähli harp bellikleri ýokarda görkezilen formulalardaky ýaly bellikler. Çukurlar we garymlar gazylyp ýer işleriniň göwrümi hasaplananda olaryň ölçeg ululyklaryny işiň önümçilik şertine baglylykda dogry tapyp hasaplamany oňarmaly. Haçanda lentaly fundamentiň aşagyna garymlar gazylanda, garymyň düýbüniň inini fundamentiň aşaky inine deň edip ýene-de iki tarapyna goşmaça 0,2 m goşup, giňeldip gazylyar, sebäbi fundamentiň aşagyna çageden ýa-da betondan ýazyp düşelip taýýarlanýar, bu fundamentiň ähli öz üstüne alýan ýük agramlaryny deň agramlylykda aşaky topraklaryň esaslaryna ýaýratmaga kömek edýär. Garymlar berkitme bilen işläp gazylanda, eger-de onuň çuňlugy 2 m-e çenli bolsa, onda berkitmäni oturdyp goýmak üçin aşak düýbüniň inini 0,1 m artykmaç gazylyar, eger-de garymyň çuňlugy 3 m-e çenli bolsa, onda düýbüniň inini 0,2 m çuňlukda gazýarlar. Eger-de çuňlugy 3 m bolanda şpuntly germew edilse, onda giňişligi 0,4 m-e barýança artykmaç giňeldilýär, Eger-de ýerasty jaylaryň fundamentlerine we diwarlaryna dikligine gidroizolýasiýa edilmeli bolsa, onda garymlar giňeldilýär. Jaýlaryň fundamentleriniň aşagyndaky çukuryň işçi çuňlugyny gara we gyzyly

(taslama) bellikleriniň tapawutlarynyň ululygy alynýar. Praktiki hasaplar üçin ortalaşdyrylan gara belligiň ululygy alynýar, ol hem birnäçe gara bellikleriň orta arifmetiki ululygyna deň bolýar. Çukur işlenip taýýarlananda fundamentiň esasyndaky tebigi topragyň bölejikleriniň baglanyşyklaryny bozmany işlemeli. Şu sebäpli hem, ekskawator işlände topragy taslama belligine 5 *sm*-den 20 *sm*-e çenli ýetirmän goýmaklygy göz önüne almak. Peýdalanyş döwründe jaýlar peýdalanyş ýüklerden bolmadyk çöküşligi goýbermezlik maksady bilen edilýär.

XIV BAP. ÝER IŞLERINIŇ ÖNÜMÇILIGINIŇ ÝÖRITE USULLARY

§ 1. Topraklary gidromehanizirläp işläp taýýarlamak

Ýer şnümçilik işlerini işläp taýýarlamak, topraklary süýşürmek we olary düşäp goýmak üçin suw ulanylsa, onda ol ýer işleniş işlerine gidromehanizasiýa usul bilen işlemek diýilýär. Bu usul, ýagny gidromehanizasiýa mümkin bolýar şol ýagdaýda, haçanda gaýa daşsyz topraklar bolanda. Derýalaryň akymларында, kanallaryň düýplerinde, suw howdanларында, suwdan doldurylan çukurlarda we suw üstündäki işleniş zaboýda, eger-de suw işleniş zaboýa berilýän bolsa – baglanyşykly we baglanyşyksyz topraklary gidromekanikasiýa usuly bilen işleýärler. Suw üstünde işlenişde tizligi 20–7 *m/s* gidromonitoryň geýdirmesinden çykýan suw akymy topragy döwýär, pytraýar we topragyň bölejikleri suw bilen garyşyp gidromassa ýa-da pulpa öwrülýärler, ol hem zaboýyň düýbünden süýşmek bilen düşeljek ýerine ganawларыň içi bilen öz akymy ýa-da basyşly turbalar arkaly transportirlenýär.

Topragy suwuň aşagynda işlemek topragy sorup ýüzýän snarýadlar arkaly ýerine ýetirilýär. Olar erkinlik ýagdaýda topragy suw bilen birlikde sorýarlar ýa-da mehaniki usul bilen topragy ýumşadýarlar. Gidromehanizasiýa usul ýer desgalarynyň işleriniň akymlygyny üpjün edýär, emma häzire çenli bolsa, başga usullar bilen ýer işlerini şeýle ýerine ýetirip bolmaýar. Haçanda toprak ýer desgalaryna

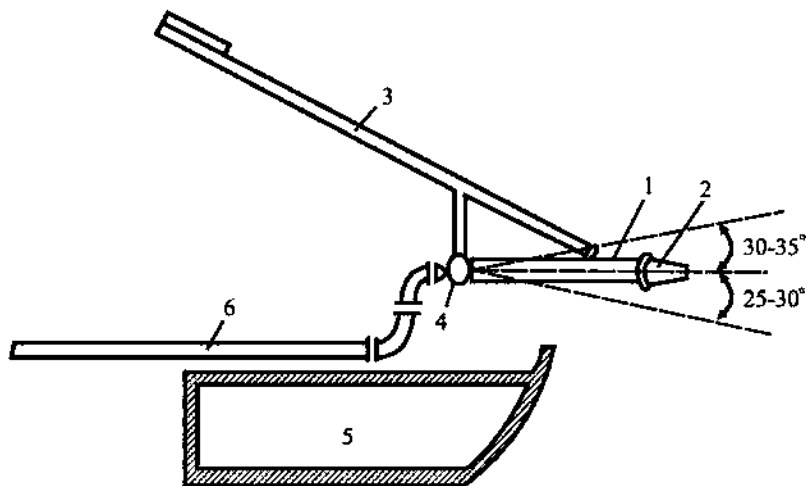
turbaprowodlaryň bilen transportirlenip düşelende demir ýol we awtomobil ýollarynyň gurulmagynyň gerekligi bolmaýar, şeýle hem transport serişdelerine çykdaýy etmekligiň gerekligi bolmaýar. Bu usul has peýdaly usul bolup durýar. 1 m^3 topraga sarp edilýän elektroenergiýa $3,5\div 5\text{ kWt}$ sag çenli bolýar.

Topragy işleniş usuly boýunça üç dürli görnüşli bolýar: basyşsyz ýuwlup köwlemek, gidromonitorly ýuwlup köwlemek we ýersorujylykly işlemek.

Topragy basyşsyz ýuwlup köwlemek usuly bolýar şol ýagdaýda, haçanda topragyň ýuwluş we süýşüklik ukyby has ýeterlikli möçberde bolanda. Bu usuly ýerine ýetirip bolýar şol ýagdaýda, haçanda ýokary yerlerden akýan suwuň täsiri ýa-da ýokary tizlikde akýan suwuň akymy astynda toprak ýuwlup köwlenese. Bu suwlar we suw akymlyry işlenýän ýere akym ýerleriň üsti gelip ýetmeli. Topragyň aýrylmaly ýerine suw ýeterlikli tizlikde getirilmeli, ýogsa toprak ýuwlup köwlenmeýär. Suw berlenden soň topragyň ownuk bölejikleri aýrylyşyp suw bilen garyşyp eňnitden aşak düşeljek ýere akýar. Topragy basyşsyz ýuwlup köwlemek usuly ulanmagyň esasy şerti-suwuň akýş akymynyň tizligi toprak jynsyny pytradyp ýuwlup köwlemegiň tizliginden ýokary bolmaklygyndadyr. Bu metod ozalky SSSR-de we Orta Aziýa ýutlarynda giňden ulanyldy. Orta Aziýa ýurtlarynda ownuk çyzykly giňişlikli çägesow toýunly, çägesow toprakly topraklaryň mukdary köp bolansoň bu metod giňden ulanyldy.

Topragy gidromonitorly usuly bilen işlemek gidromonitoryň geýdirmesinden uly basyşda ($50\text{--}70\text{ m/s}$) ýokary tizlikde çykýan suw akymyna baglydyr. Şeýle suw akymy topraga degip ony pytradyp ýykýar. Toýunlara we çägesow toýun topraklara garanynda gidromonitor usul bilen az basyşly suwuň kömegi arkaly baglanyşygy bolmadyk we az baglanyşygy topraklary işläp bolýar. Suwy gidromonitorlara nasos stansiýasyndan suw turbalarynyň üsti bilen getirilýär, nasos stansiýasyny bolsa derýalaryň ýa-da suw howdanlaryň ýanynda gurýarlar. Eger-de suwuň basyşly ýeterlikli bolmasa, onda goşmaça ikinji galdyryşy bolan nasos stansiýasyny gurýarlar. Gidromonitorlar işiniň suwüpjünçiligini göni ýa-da tegelek aýlanma görnüşinde ama-

la aşyrýarlar. Eger-de işlenýän ýer düşelýän ýerden ýokarda bolsa, onda işlenen ýerden alnan suwuk palçyk (пульпа) düşeljek ýerine öz akymy bilen gelýär, ýöne, köplenç, suwuk palçygy basyşly turboprowod arkaly transportirleýärler. Hidromonitor (39-njy surat) şulardan durýar: uzyn (1400–2500 mm) metaldan bolan bedeni we oňa geýdirilen geýdirmeden (uzynlygy 320–395 mm), iki sany mahsus şekilli (фасонный) sowma lüleden (патрубки) we dolandyrys tutawaçdan.



39-njy surat. Hidromonitor

1 – bedeni (ствол), 2 – geýdirme; 3 – ryçag, 4 – şarnirli birleşik, 5 – oturdylyş esbasy (салазку), 6 – suwy getirmeklik üçin turba

Bedeni ýokarky dyzy bilen şarnir arkaly birikdirilýär. Suw basyş arkaly aşaky dyzyň üstünden bedene turboprowodlar boýunça berilýär, soň bolsa akym tizligi 20–7 m/s ýetir çykýan suw pytradylyp ýykyljak toprak jynsynyň üstüne baryp degýär. Hidromonitoryň göni tekizlikde 120°-dan 360° gradusa çenli, şeýle hem ýokarky tekizlikde bolsa 25°-gradusdan 35° gradusa çenli aýlanyp bilýär. Ulanylýan Hidromonitorlary oturdylyan we özi ýöreyän gurmalar-da ýygnaýarlar. Suw üstünde işlenilýän işde 1 m³ topragy işlemek we transportirmek üçin hökmany gerek bolýan suwuň mukdary şeýle: toýunlar üçin 10÷14 m³, ownuk däneli çägeler we çägesow

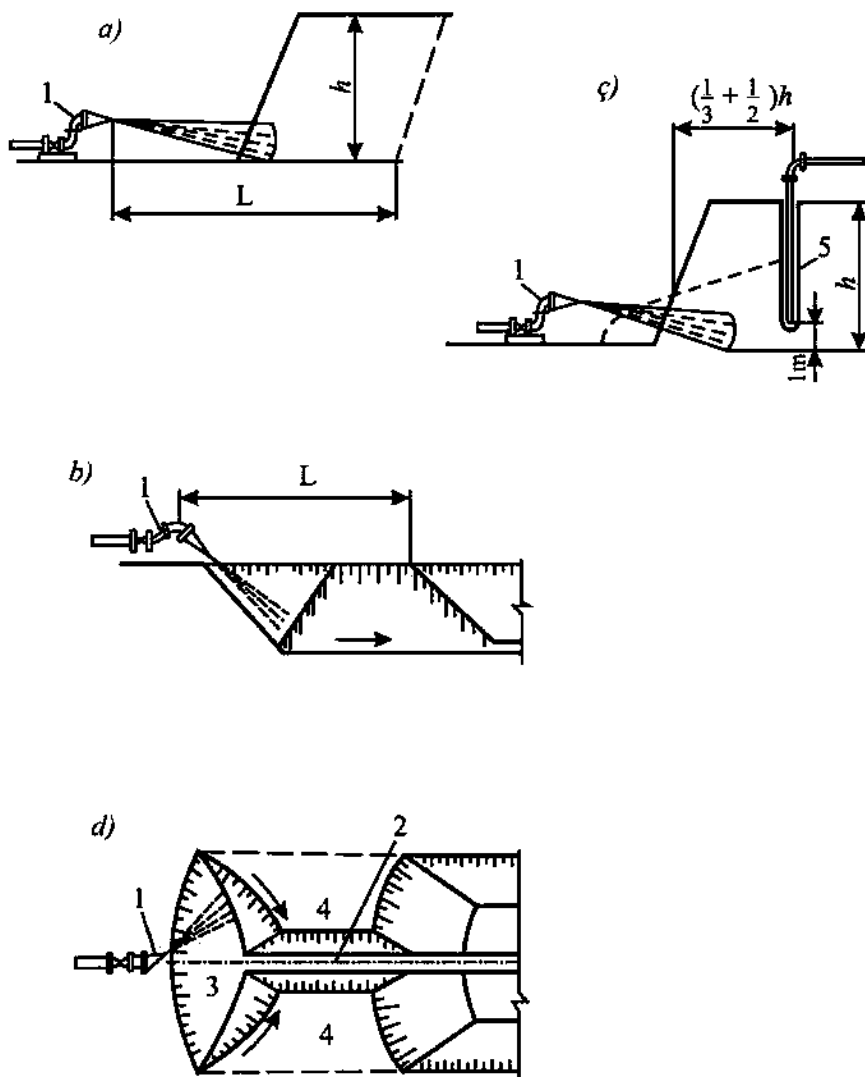
topraklar üçin 4–6 m^3 we iridäneli çägeler we çägesöw toýunlar üçin 7–9 m^3 . Suw arkaly gidromonitoryň öndürijiligi – 5 müň m^3/sag deň bolýar, eger-de basyş 110 m suw beýikligine we diametri 200 mm barabar bolsalar. Gidromonitor topragy aşakdan ýuwup köwýär we düýbünü köwläp ýykýar (40-njy a surat) ýa-da ýokarsyny köwläp (40-njy b surat) ýykýar. Has tygşytly usul hökmünde birinjisi hasaplanýar. Toýun topraklary W.I.Karsewiň metodyny ulanyp ýuwup köwleýärler: dikligine goýlan turbalaryň üsti bilen toprak uly böleklerine az basyş arkaly suw goýberýärler (40-njy ç surat).

Topragy ýersoruş işleýiş usuly ýüzüji ýersnarýadlaryny ulanmak bilen ýerine ýetirilýär. Ýüzüji ýersnarýadlary barža bolup durmak bilen uly kuwwatly merkezden daşlaşma nasoslary bilen enjamlaşdyrylan. Bu nasoslar sorup almak bilen topragyň iri böleklerini suw bilen bile çykaryp döküp bilýär. Ýer sorujy snarýadyň işçi organy bolup sorujy gurluş gurmasy bolup durýar. Topragyň kategoriýasyna görä sorujy gurmanyň agzyna giňelme we topragy kesip ýumşadyjysyny berkidýärler. Haçanda ýumşak toprak ýa-da berkligi boýunça ýeňil topraklar işlenmeziniň ön ýanynda giňligi berkidýärler, eger-de toýunly topraklar işleniljek bolsa onda topragy kesip ýumşadyjy frezeri berkidýärler. Merkezden daşlaşan nasosyň täsiri astynda sorujysynda wakuum döreýär we suw toprak bilen derýanyň düýbünden ýa-da kanaldan ýa-da howdandan suw sorujy turba gelýär, soň bolsa, basyşly pulpowodlara iterlip dykyzlandyrylýar, olar bolsa suwly palçygy düşeljek ýerine transportirleýärler (41-nji surat).

Topraklar ýersorujy snarýadlaryň kömegi bilen iki usul arkaly işlenýär: garymlyk we papilonažlyk usullary arkaly ýerine ýetirilýär.

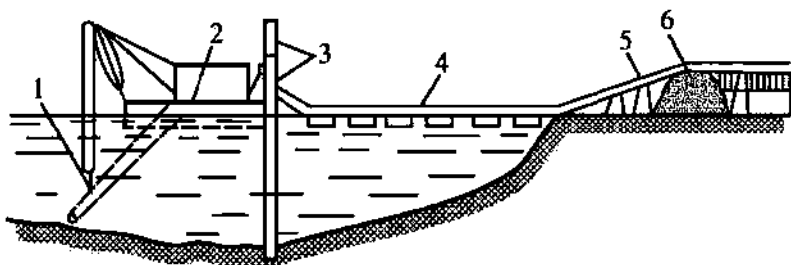
Topragy garym usuly bilen işlenilişi: ýersorujy snarýad dogry ýöremek bilen suw howdanyň düýbünü garymlap işleýär. Ikinji usul boýunça ýersorujy snarýad zaboýy duga boýunça hereket edip işleýär.

Polat ýüpleri bilen ýakorlanýan lebedka bilen ýersorujy snarýadyň hereketi düzlendirilýär ýa-da papilonaž gazyklary arkaly.



40-njy surat. Topragy gidromonitor bilen ýuwlup köwmesiniň usullary.

a – garşylaýyn zaboýly-aşakdan ýokary, b – ýokardan aşak ugurly zaboý arkaly, ç – W.I. Karsewiň metody arkaly, 1 – gidromonitor; 2 – suwly palçygy (pulpa) sowujy ganaw, 3 we 4 – zaboýy işläp taýýarlamagyň yzygiderligi, 5 – topragyň goşmaça ýuwlup köwmesi



41-nji surat. Ýüzüji ýersorýan snarýad (gural) bilen topragy işläp taýýarlamagyň shemasy.

a – gapdaldan görnüşi, 1 – sorujy gurma; 2 – ponton (wagtlaýyn ýasalan gaýyk), 3 – papilýonaž gazyklary, 4 – ýüzýän pulpowod; 5 – estakadanyň üstündäki kenar pulpowody, 6 – gum üýşmegi

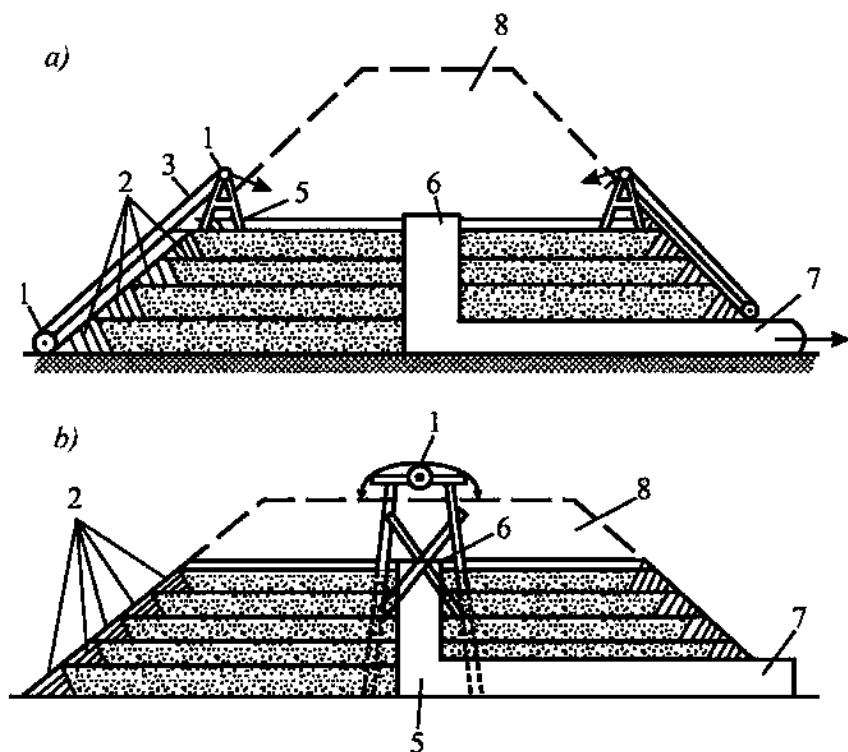
Bu gazyklar baržanyň ýa-da sudnanyň yz tarapynda ýerleşýärler. Bular ýaly gazyklar iki.

Her haýsyny ýekelikde topraga goýberýärler – şeýle etmek bilen snarýady gezekli-gezegine öwürýärler. Bu gazyklar topraga çümüp girmekleri (suw howdanyň düýbüne) bilen işleýiş wagtynda gazyklaryň durnuklylygyny üpjün edýärler. Ýersorujy snarýadlaryň öndürilijiligi bilen baglanyşykly bolan iň az işleýiş çuňlugy 8-nji tablisa-da getirildi.

8-nji tablisa

Ýersorujy snarýadlaryň topragy işläp taýýarlamagyň iň az çuňlugy

Suw boýunça snarýadyň öndürilijiligi	Suwuk aşaky derejesini işlemekligiň iň az çuňlugy (m)
7500 ýokary	6
7500-3500	5
3500-2000	3,5
2000-1000	2,5
1000-800	1,8
800-den az	1,5



42-nji surat. Üýşürim topraklary ýuwmagyň usullary.

a – estakadasyz, b – estakadaly, 1 – magistral pulpowody, 2 – üýşürimli toprak saklaýjysy, 3 – çykyş sowma lüle, 4 –deşikli gorizontal turba, 5 – geçirilýän direg, 6 – suw ýygnaýjy guýy, 7 – suw ýygnaýan turba, 8 – üýşürim

Häzirki wagtda in ýersorujy snaryadlarynyň içinde biri bolup durýan bu ýersorujy snaryad 350–50. Bu snaryad hem beýleki güýçli snaryadlar ýaly toýunly, 50%-den köp bolan çagylyly topraklary işläp taýýarlap bilýär.

Üýşmek topraklary ýuwup goýmaklyk şeýle yzygiderlikde ýerine ýetirilýär: ilki ýer gazyjy maşynlar arkaly ýuwulmaly karta meýdanynda üýşürimli topraklarda suwly palçyk akyp gitmez ýaly gat-laklar ýasaýarlar. Ýuwum kartanyň inini üýşmek topragyň esasyň inine deňleýärler, boýunyň uzynlygyny – 100–200 m; derýa go-layrak ýerdäki karýerde bolsa ýersoryjy snaryady ýerleşdirýärler, sebäbi snaryady suw bilen üpjün etmeklik ýeňil düşýär. Suwly

palçyk üýşmegi (насыпь) iki usul arkaly transportirlenýär: estakadaly we estakadasyz. Estakadaly usulda magistral pulpowody üýşmegiň boý oky boýunça inwentar estakadalaryň üstlerinde ýerleşýärler (42-nji surat). Bu usul, esasan hem, ini uly üýşmeklerde ulanylýar. Estakadasyz usulda magistral pulpowod sowma lüleleri bilen geljekki boljak üýşmegiň düýbüniň iki tarapynda ýerleşdirýärler. Lüleler magistral pulpowod bilen her 20–25 metrden birleşdirilýär we üýşmegiň galdyrylmagy bilen uzaldylýar ýa-da deşikli aýryjy turbalar arkaly lüleler bilen birleşdirilýär we doýlup ýerinden üýtgedilýän oturgyç direglere goýulýarlar.

Ýuwulup düşelýän toprak dykyzlanýar ýa-da üýşmegiň çökmekligini göz önüne tutup, üýşmek topragynyň çöküş ululyk belligi berlen zapasa görä üýşmegiň beýikliginiň – $(0,0075 \div 0,15)H$ sana görä deň bolýär. Üýşmegiň suwly palçykdan, gatlaklaryny 20÷25 sm, edip ýuwýarlar. Suwy suwly palçykdan eýlemek üçin her uçastokda 1–2 suw ýygnaýjy turbalary bilen garym guýusyny gurýarlar. Ýuwup düşelme metody topraklaryň dykyzlygyny has oňatlaşdyrýar, haçanda üýşmekler ýuwulup köwlenen topraklardan düşelip galdyrylanda bu ýagdaýda emeli usuly bilen topraklary dykyzlandyrmak ýagdaýy gerek bolmaýar, ýokarda aýdylyşy ýaly, üýşmeklere beýikligi boýunça uly bolmadyk zapas edilýär.

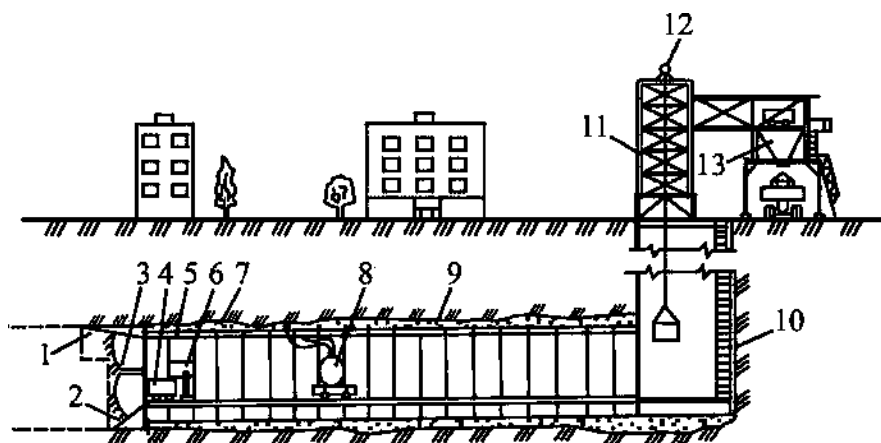
§ 2. Topraklary işläp taýýarlamagyň ýapyk usullary

Topraklary ýapyk usullar bilen işläp taýýarlamak – bu iş önümçiliginiň çukurlaryny we garymlaryny gazmanyň iş ýerine ýetirmekligi. Özgerdilen meýdançalarda ýerasty kommunikasiýalary ýerleşdirmekde, demir ýollaryň üýşümlerinde, awtomobil ýollarynyň hereket geçýän ýeriniň aşagynda, jaýlaryň we desgalaryň aşagynda dürli gazymlar ýerine ýetirilende, hem-de uly çnňlukda ýerasty desgalar galdyrylanda – ýagny metropoliten, ştolny (göni ýa-da ýapaşak gazylan kömek) we başga şular ýaly ýerasty işleri açyk usul bilen alyp baryp bolmajak ýagdaýynda ýapyk usullary ulanýarlar. Ýerasty usula şu işler girýärler: şitli geçim, basyp geçmeklik, ýiti uçly deşiliş, gori-

zontal burawlamak, yrgyldy-boşlulyk, gidromehaniki usullary, topragy howa arkaly deşmeklik.

Şitli geçelge – esasan hem, diametri 1,5 metr we ondan uly bolan hem-de boýnuň aralygy 150 metre çenli bolan işleýiş gazymalaryny ýerine ýetirmek üçin giňden ulanylýar. Şitli geçelgä başlaýançalar kesigi $5 \cdot 5$ ýa-da $7,5 \cdot 4$ m bolan şahta gazymyny ýerine ýetirýärler; soň bolsa şahtanyň bedenini togalak agaçlar ýa-da şpuntlar bilen berkidýärler, şahtanyň düýbünde direg üçin gazyklary kakýarlar. Şitli geçelge içki diametrleri: 1,54; 1,82; 2,8; 3,2; 5,2; 5,6 m bolan kollektorlary gurmaklyga kömek edýär, metropoliten gurluşygynda dürli çuňlukda – 7,9 metrden 9 m-e çenli. Diametrleri uly bolan şitli geçelgeler üçin zaboýdaky topragy mehaniki esbaplar, az diametrleri bolan şitli geçelgeler üçin zaboýdaky topraklary – elektrik çekiçleri, howa gysyjy instrumentler hem-de piller bilen işlenýär. Şitden şahta çenli topraklary konweýýerler arkaly geçirýärler ýa-da dar ýol boýunça lebýodka bilen çekip soňra hem ýük liftine ýükläp ýokaryk galdyryp ýer üstüne çykýarlar.

Polat şitleri kesiji, direg we syrt böleklerinden durýarlar. Zaboýda topragy işläp taýýarlamagy we silindriki kollektoryň diwarlaryny gurmaklygyny şitiň goragy astynda geçirýärler (*43-nji surat*). Şit – iki tarapy açyk halka görnüşli konstruksiýa. Onuň öň tarapynda kesiji pyçagy bolýar, özi hem ýokarysy bilen öňe çykan saýawan bilen bile, saýawan (козырёк) topragy dargamazlykdan we ýykylmazlykdan goraýar. Şit gidrawliki domkratlaryň kömegi bilen hereket edýär. Domkratlar ähli taraplarynda ýerleşýärler, olar bir taraplary bilen şitiň kesiji pyçagyň çykyş bölegine direnýärler – kollektoryň daşky ýygnaýşyna ýygnaýlynan. Daşky ýygnaýşy – aýry-aýry demir-beton segment görnüşli bloklardan – týubinglerden ýygnaýlar, olar bolsa işçi ýerine ýöriteleşdirilen mehanizmler – elektronlar arkaly goýulýar. Şitiň daşky diametri kollektoryň daşky diametrinden uludyr we şol sebäpli ýüze çykýan aralygy nasosyň güýji bilen sement-çäge ergini ýa-da betony bilen dykyzlandyrýarlar. Uzynlygy uly bolan uly kollektorlaryň (ýlaýta-da metro gurluşygynda) gurluşygyny bölek uçastoklar arkaly ýetirýärler, olaryň çatyryklarynda bolsa dikligine silindriki şahtalary zaboýdaky topraklary aýyrmak üçin gurýarlar.

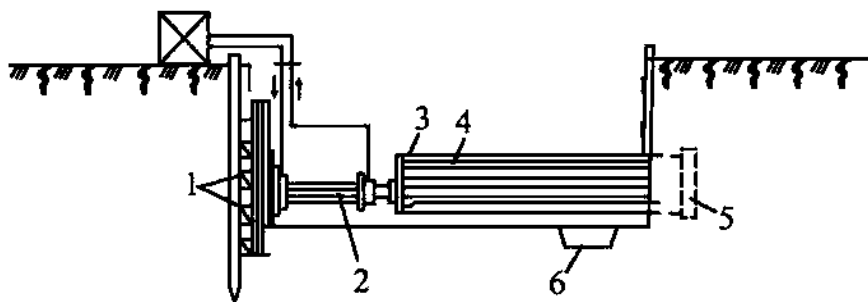


43-nji surat. Ýerasty kommunikasiýalary ýerleşdirmegiň
ýapyk usuly – şitli geçelge.

1 – saýawan (козырёк), 2 – şit, 3 – işçi platforma, 4 – wagonetka, 5 – domkratlar, 6 – blokgoýujy, 7 – tonneli blokly bejeriş, 8 – bejeriş bloklaryň syrtna ergini dykz-laýjy ergin nasosy, 9 – sementli ergin bilen doldurylan açyk aralyk, 10 – şahtanyň bedenini berkitmek, 11 – birkletkaly (одноклетьеваý – galdyryjy gurulma) kopr (gazyk kakýan maşyn), 12 – galdyryjy, 13 – bunker

Ýerasty kommunikasiýalary ýerleşdirmek üçin ýapyk usuly (basyp deşmeklik, ýiti uçly deşiliş, gorizontal burawlamak, topragy howa arkaly deşmeklik we başg.) boýunça trassada (kommunikasiýanyň boýunyň uzynlygynda) iki sany çukur gazylýar – işçi (işniň başlangyç başy – ýerasty kommunikasiýalaryň başda girýän ýeri) we kabul ediş (kommunikasiýanyň çykýan ýerinde), bularyň şpuntly berkitmeler arkaly daşlaryna aýlaw çekilýär we suw sowmak serişdeleri bilen (turbalardan kollektorlar, nasoslar, inwentarlar, esbaplar we başg.) üpjün edilýär. İşçi çukur geçjek trassanyň aşaky tarapynda işlenip taýýynlanýar we goýuljak turboprowodyň eňnidi bolar ýaly edilip gazylýar, sebäbi ol ýeriň toprak suwlary akyp aýrylmaly (eger-de trassanyň ugrunda toprak suwlar bar bolsa). Bu işçi çukurda domkratlaryň diregleri berk diwardan (gazyklardan, togalak agaçlardan, demir-beton ýa-da polat balkalaryndan) gurulýar, hem-de enjamlar ýerleşdirilýär.

Basyp deşmeklik metody uzynlygy 80 m-e çenli, diametri 700 mm-den 1800 mm çenli bolan polat turbalaryny ýerleşdirmek üçin ulanylýar. Turbalary basyp deşmek üçin ulanylýan gurma (44-nji surat) bir ýa-da birnäçe gidrawliki nasosy bolan ramadan durýar.



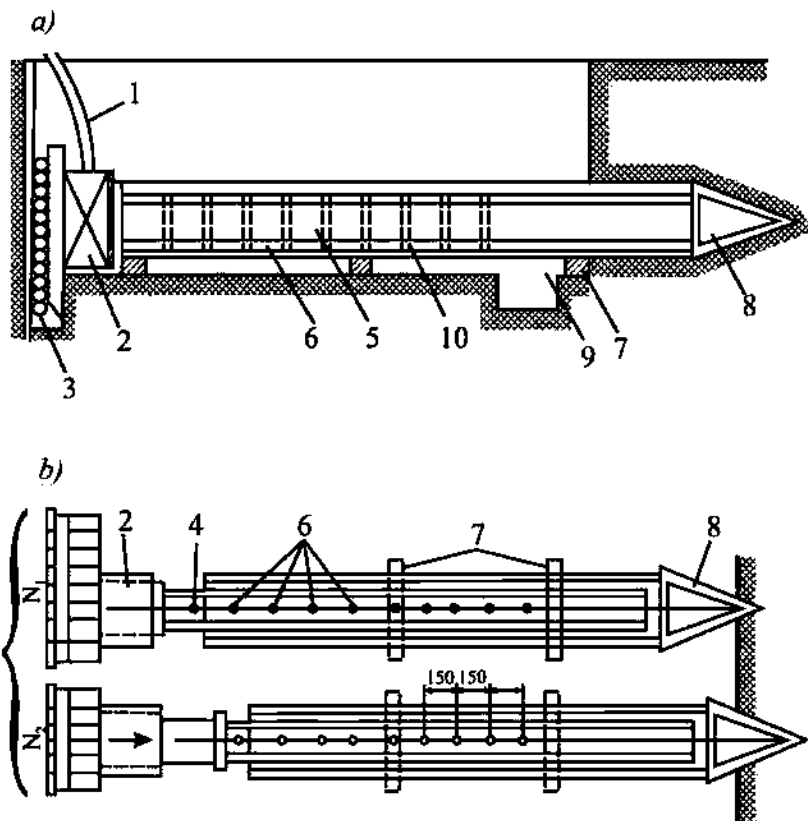
44-nji surat. Basyp deşmeklik bilen turbany ýerleşdiriji gurma.

1 – direg diwary, 2 – gidrawlik domkrat, 3 – basyş flanesi, 4 – turba, 5 – pyçak halkasy, 6 – turbalary kebşirmek üçin çukurjyk

Domkratlar güýji turbanyň çetine basyş flanesiň özi bolsa turbanyň çetine geýdirlen, beýleki tarapy bolsa kesiji pyýak bilen üpjün edilýär. Kesiji pyçak halka görnüşli bolup, şu turbanyň gyraky çetine kebşirlenýär, bu gatlagy azaltmak üçin edilýär (kesiş pyçagyň diametri basylyş turbanyň diametrinden birneme köp).

Domkratlaryň hökmany diregi bolmagy üçin gazymyň diwaryny (domkratyň durýan ýerinde) gazylar ýa-da togalak agaçlar kakyp berkidýärler. Domkratyň ştoky hereket öwrümünden soň basyş flanes bilen gyraky turbanyň aralygynda basyş sowma lülesi (парыбок) goýular we şeýlelikde, ýene-de basyşlyk sikli gaýtalanýar. Haçanda turbanyň yzky gyrasy çukurjyga ýetende oňa beýleki turba zwenosyny kebşirleýärler. Topragy turbanyň içinden lebedkanyň tanapy daňylgy susak arkaly çekip çykarýarlar ýa-da suw bilen ýuwup çukurjyga akyp geler ýaly edilen. Basyp deşmekligiň tizligi topraklaryň häsiýetnamalaryna bagly we smenada 1,5 metrden 3 metre çenli bolup bilýär. Basyp deşmeklik usuly boýunça turbalary uly daşlary bolmadyk çuňlугy 3 m-e çenli bolan topraklarda geçirip ýerleşdirip bolýar. Eger-de uly diametrli turbalar dykyzlaşan topraklarda basyp deşmeklik usuly boýunça ýerleşdiriljek bolsa, onda birinji turbanyň önüne ýörite kesiji halka ýa-da gözenek oturdylýar, toýunly toprak bolsa, onuň üstünden geçende böleklere kesilýär we şunlukda, turbanyň içinde H ony çykarmaklyk has ýeňilleşýär. Haçanda işler çägeli topraklarda geçirilse, onda önündäki birinji turbanyň suwdan

doýdurylan güýçsüz topraktan geçmekligi üçin birinji turbanyň kesiji pyçakly seksiyasynda işigi bilen dykyz ýapylýan bütewi diafragma goýular, onuň bolsa deşikleriniň şiberli ýapgyçlary bolýar. Bilamak ýaly ýüzüji topraklarda turbany goýup geçmeklik suw derwezeli kameralaryň üsti bilen amala aşyrylýar.



45-nji surat. Turboprowody ýiti üçly esbaply deşiliş usuly bilen ýerleşdirmek.

a – kesilme, b – ýituçly esbaply diliň yzygiderligi, 1 – nasosdan gelýän turboprowod, 2 – gidrawliki domkrat, 3 – domkrat üçin direg, 4 – ştok, 5 – şompol, 6 – ştok üçin deşikler, 7 – ugrukdyryjy rama, 8 – uçluk, 9 – turbalary kebşirlemäge çukurjyk, 10 – deşýän turba

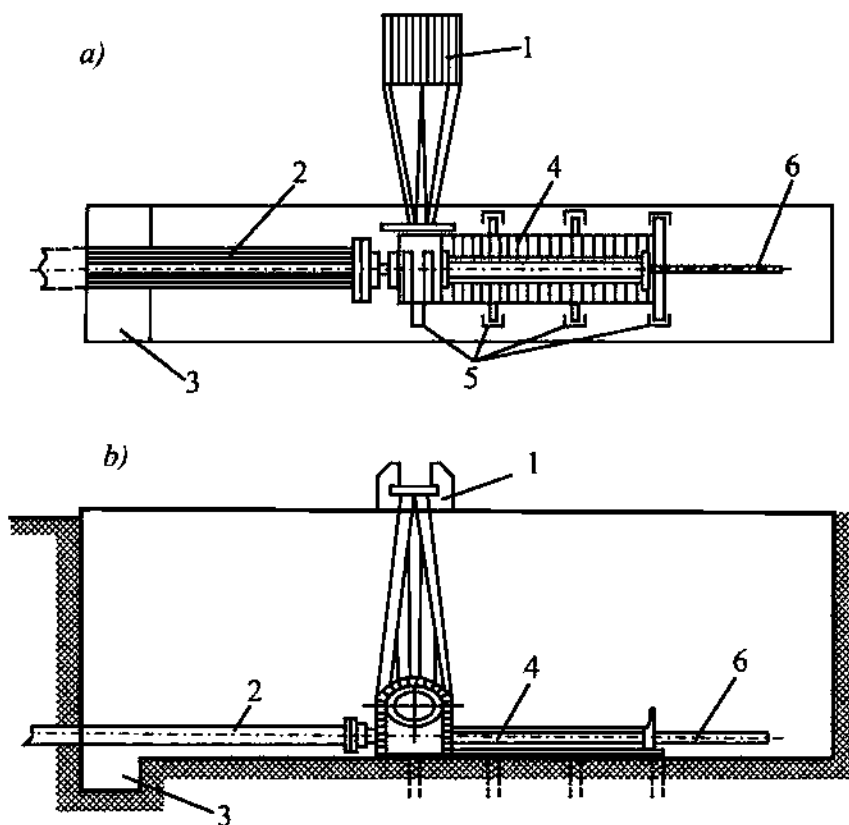
Ýapyk usullar bilen işler ýerine ýetirilende jogapkärli seretmek bilen işleýän işçileriň howpsuzlygyny üpjün etmeli. Turbanyň diametri 800 mm az bolmasa, onda işleýän işçä içinde bolmakly-

ga rugsat edilýär, ýöne onuň ýanynda zaboýdan ýer üsti ýagtylyga ähtibarlylyk habar beriji esbasy bolmaly.

Topragy ýiti uçly esbap bilen deşmeklik metody. Bu metod boýunça toprak çykarylmaýar. Goýulýan polat turbalaryň diametri $100\div 400\text{ mm}$. Goýuş çuňlugy 3 metrden ýokary bolmaly, uzynlygyna goýuş aralygy 50 m bolýar. Topragy ýiti uçly esbap bilen deşmek üçin ulanylýan gurma şulardan durýar: kuwwatly gidrawliki domkratdan, onuň porşnyasynyň hereket ýöremesi 150 mm az däl, şompoldan – ol hem turbada goýulýar, ştokuň üsti bilen domkratyň güýjüni turba bermekden we konus şekilli polatdan ýasalan uçlukdan – ol hem birinji zveno turbanyň çet gyrasyna kebşirlenýar (*45-nji surat*).

Işleriň önümçilik tehnologiýasy şulardan ybarat: domkrat işledilende turba 150 mm süýşýär, soňra domkraty öçürýärler we porşeni başdaky ýagdaýa getirýär, ştoky täzedden şompolyň indiki deşigine goýarlar we domkraty ýene-de işledýärler we turba ýene-de 150 mm aralyga süýşýär. Domkratyň ýerine ýetirýän işi, öňe gitmek yza gaýt-mak. Bu usul daşlary we çagyllary bolmadyk topraklarda ulanylýar. Geçelge tizligi – $1,5\text{ m/sag}$.

Iterişli gorizonta burawlamak. Bu usul bilen turbalary agregatlaryň kömegi çägeli we toýunly topraklarda ýerleşdirýärler. Goýulýan turbalaryň diametri $100\text{--}600\text{ mm}$, uzynlyk aralygy $15\text{--}40\text{ m}$. Agregatyň komplekti – awtomobiliň ýöredijisi (двигатель) we gorizonta burawlaýjy stanok, bu hem çukurda ýerleşýär. Birinji zveno turba stanogyň esasy aýlanýan okuna (шпиндель) planşaýba arkaly birleşdirýärler, ol hem bolsa ýöredijiniň kömegi arkaly hereketine getirilýär (*46-njy surat*). Turbanyň önüniň gutarýan ýerinde kesiji gyragy goýýarlar (oturdýarlar). Ilki stanogyň esasy aýlanýan okunyň işçi hereketine (1,5) el reýekli domkratyň kömegi bilen turba süýşýär, soňra bolsa – basyş sowma lüle arkaly. Basyş sowma lüläniň uzynlygy $1,5\text{ m}$ bolup, stanogyň aýlanýan oky bilen turba soňunyň aralygynda oturdylýar. Burawlaýyş prosesinde işlenilýän toprak turbanyň içine düşýär we onuň içinden bolsa suwuk palçyk görnüşinde çukurjyga gelýär, soňra bolsa ýeňil göterijiler bilen, ýogsa-da başga göteriji mehanizmler bilen çukuryň gyrasyna göterilip çykarylýar.



46-njy surat. Moseýerastygurluşygynyň gorizontál burawlamak üçin gurma shemasy.

a – plan, b – kesilme, 1 – priwodli (ýöretme) dwigatel (ýörediji), 2 – turba zwenosy, 3 – suwly palçyk (pulpo) üçin çukurjyk, 4 – gorizontál burawlaýjy stanok, 5 – stanogy berkitmek üçin togalak agaçlar, 6 – suwy bermek üçin turba

Gidromehaniki usul. Bu usulda iteriji turba kebşirlenen komus şekilli geýdirijiniň deşiklerinden basyşly suw geçip topragy ýuwup ýumşadyp akdyrýar. Ýuwan toprak suwuk palçyga (пульпа) döňüp çukura gelyär, soňra merkezden daşlaşan nasos bilen çukurdan sorup aýyrýar. Ýerleşdirilip goýlan turbanyň diametri 50–600 mm çenli bolup uzynlygy bolsa 30–40 metre çenli ýetýär. Bu metody, esasan hem, çageli we toýunly topraklarda ulanýarlar.

Gysylan howa arkaly deşmeklik. Bu usul gorizonttal skwažina deşip geçirýär, özi hem, köplenç, gowşak (çäge) topraklarda we orta dykyzly topraklarda ulanylýar. Şona görä-de, ýörite özi hereket edip ugraýan gysylan howa arkaly deşiji ulanylýar, ol gysylan howanyň güýji bilen işleýär. Ol korpusdan, urujy bölekden we howany bölüşdirijilerden gurluşy boýunça durýar. Gurluşy boýunça ýönekeý, peýdalanyşda ählibarlylyk tarap oňat bolup durýar. Häzirki ulanylýan gysylan howa arkaly deşijileriň arasynda P-135 görnüşlisi (Russiýa) diametri 300 mm çenli bolan skwažinalary deşýär. Gysylan howa arkaly deşijini işletmek üçin ölçegleri 1 · 1,8 metrden az bolmadyk çukurlyk taýýar etmeli. Skwažinanyň in uly çuňlugy 0,8 m, eger-de reversli (ters hereket) gysylan howa arkaly deşiji iş wagtynda we işden soňra deşilen skwažinadan yzky hereketi bilen çykyp bilýär.

XV BAP. GYŞKY ŞERTLERDE ÝER IŞLERINIŇ ÖNÜMÇILIGI

§ 1. Doňan topraklaryň häsiýeti we olary işläp taýýarlamagyň usullary

Gyş wagtlarynda doňan topraklary işläp taýýarlamak gaty kyn. Bu zähmetsygymlý proses önümden taýýarlaýyş işleriň geçirilmegini hökmany edip goýýar, hem-de kämilleşdirilen esbaplaryň, enjamlaryň, maşyn-mehanizmleriň ýeterlikli taýynlanmagyny hem hökmany edip goýýar. Sowuk düşenden soň 7-20 sutkanyň içinde toprak doňýar. Gaýa daşly topraklar doňmaýar diýen ýaly, gury çäge jynslary az doňýarlar. Çuňluklary boýunça topraklaryň doňmasy olaryň ösüji gatlar, ýagny listler, hwoýlar hem-de gar basyryşy, ýel, çyglyk we başgalar arkaly baglanyşyklydyr. Topraklar doňanda olaryň mehaniki berkligi ýokarlanýar we olaryň granulometrik düzümlerinden, çyglylyklaryndan, temperaturalaryndan. Doňan topraklar basyşa we dartga wagtlaýyn garşylyk görkezýär. Çygly doňan çägeli topraklar basyşda in ýokary ululyk belligine ýetýärler, ýagny 20 Mpa çenli bolýar. Doňan toprak aňsat düşürilýär, süşürilip, özünem kesmäni, sebäbi onuň doňan ýagdaýdaky basyşa bolan berkligi dartga garanynda

3–5 gezek ýokary. Doňan topragy urujy instrumentler we maşynlar bilen işlemeklik has kyndyr, sebäbi onuň süýşenjek bolýar. Doňan suw topragyň boşlugynda buza geçýär we göwürümi boýunça ulalýar. Bu ýagdaýda bilelikdäki topraklaryň bölejikleri muňa garşylyk görkezýärler, ýöne welin hiç bir gapdala süýşmeklige mümkinçiligi bolmansoň, ýokarlygyna galýarlar we toprak çişip galýar, erände bolsa aşak gaçýar. Munuň ýaly topraklar – tozanly – gyrmançalar we toýunlar beýleki topraklara garanyňda bularda gübermeklik bolýar. Topraklaryň gübermekligi iki görnüşde bolup bilýär: köklüler (çuňluklar) – bular toprak suwy bilen baglanyşykly we ýokarlanyş (üstki) – bular bolsa atmosfera ygallary bilen baglanyşykly. Ýokarda görkezilen topraklaryň gübermekligi ýene-de topraklaryň erände berýän çöküşi bilen hem baglanyşykly bolýar. Gys wagtynda topraklar üç metod boýunça işlenip bilinýär: ilki topraklar taýýarlanyp soňra bolsa ýönekeý metod boýunça işlenilýär; önürti aýry bölek bloklara kesmek; topraklary taýýarlyksyz işläp taýýarlamak. Topraklary işlemek üçin edilýän taýýarlyk işleri şular ýaly ýerine ýetiriliş meropriýatiýalary öz içine alýar: topragy doňmaklykdan goramaklyk; doňan topraklaryň eremekleri; doňan topraklary ýumşatmaklyk.

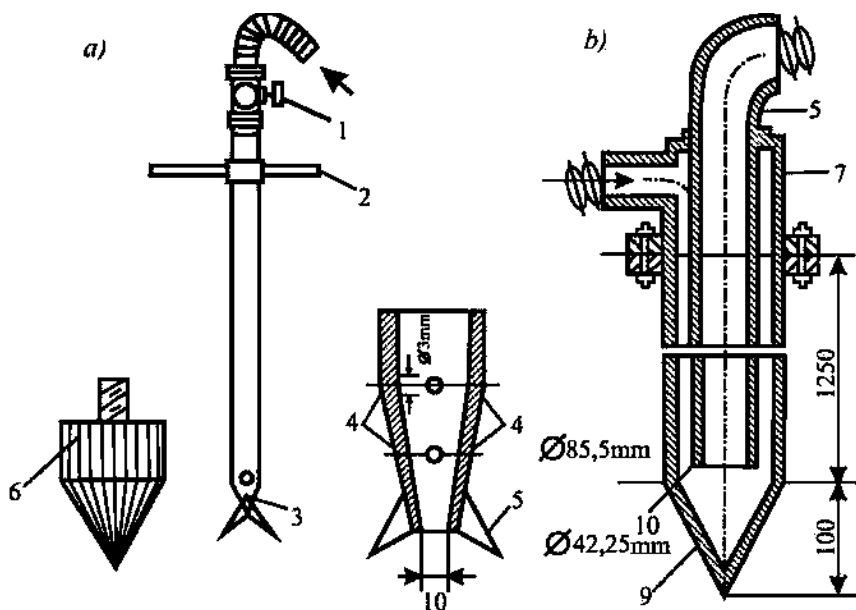
§2. Doňmaklykdan topraklary goramak

Topragy ýumşatmaklyk gys şertlerinde olary işlemekde taýýarlyk görülýän usullaryň in ýagşysynyň biri hasaplanýar we öz hem ýagşy döwür peridy gutaryp birinji gar we durnukly sowuk düşýänçä ýerine ýetirilýär. Topragy pluglar, awtogreýderler, ýumşadyjylar bilen $0,3 \div 0,4 \text{ m}$ çuňluga çenli sürýärler we çil çekilişi çuňlugy $0,15 \div 0,25 \text{ m}$ çenli çilleýärler hem-de taýýarlaýyş meýdançasynnda ygal suwlary ýatmaz ýaly eňnit edýärler. Bu çillerde howa oňat izolýator (sowur geçirmeýiji) bolup hyzmat edýär, sebäbi ol ýapyk toprak sredada, ýagny çilleriň soňy ýapyk, şonuň üçin hem ol ýerde howa aýlanmaýar we şonuň üçin hem onuň ýylylyk geçirijiligi az. Şeýle hem gar bilen basyrmaklygy ýerine ýetirýärlär, sebäbi garyň ýylylyk geçirijiligi topraga garanyňda az. Buldozerler, awtogreýderler arkaly gary sürüp ýygnap galyňlygyny $101,5 \text{ m-e}$ çenli basyryş edip, daşyna hem şit goýup ýeliň syryp alyp gitmesinden saklaýarlar. Şeýle hem

göni susakly ekskawator bilen topragy çuňlугy $1\div1,5$ *m-e* çenli gazyň agdaryýarlar, susagyň sygymy $0,5\div0,65$ m^3 . Topragy üýşürmek we daşyna bent edip aýlamany draglaýn bilen enjamlaşdyrylan ekskawator bilen ýerine ýetirýärler, soňra bolsa galyňlygyny $0,6\div0,7$ *m-e* çenli edip topragy buldozer arkaly tekizleýärler (üstüni, gapdalyny). Şeýle hem topraklary doňmaklykdan we gübermeklikden olary hlorly natriýe, hlorly kalsiý, sulfatyň aşgarly ötgür ergini bilen işläp bejerýärler.

§ 3. Doňan topraklaryň eredilmekligi

Uly bolmadyk mukdar göwrümlü işlerde, darajyk ilatly punkt-lardan hem-de toprak suwuň derejesi topragyň doňmaklyk çuňlугyndan 1 metrden az bolmadyk ýerlerde ulanylýar. Munuň üçin şeýle usullary ulanýarlar: otly, parly we gyzgyn suwly, iňňeli, elektriki gyzzyrnaklykly, gyzgyn howaly, himiýaly. Otly usulda topragy eretmek üçin gaty, suwuk, gazgörnüşli ýangyçlary metal-dan ýasalan gutynyň aşagynda ýörite goýlan agregat arkaly ýaryna ýetirýärler. Par arkaly ýellendirilip suwuk ýangyçda işleýän agregatyň gutusyna galyňlygy $20\div25$ *sm* bolan şlagy ýa-da çägäni dököýärler. Toprak meýdanynyň uzynlygy 8 *m*, ini hem 1 *m* bolan aralykdaky doňan $25\text{--}30$ *sm* çuňluga çenli eredilýär, soňra bolsa galyňlygy $25\text{--}30$ *sm* bolan optika bilen üstüni ýapýarlar we $10\text{--}12$ sagatdan soň bolsa goşmaça 1 metre çenli (çuňlугy) eredýärler. Topragy paryň iňňeleri (*47-nji a surat*) arkaly hem eredýärler. Ol iňňeleri çuňlугy 0,7 *m* bolan skwažinalara hem-de şonça galyňlygy bolan doňan topraklara goýberýärler. Bu iňňeleriň paryň aşagynda wagtlarynyň dowamy: çageli topraklarda 2–3 sag, çagesow toýunda $3\div4$ sag we toýunlarda 4–5 sag. Şeýle hem topragy eretmek üçin temperaturasy $50\text{--}60^{\circ}\text{C}$ -ä ýeten gyzdyrylan suwy ulanýarlar. Ýylylyk eltiji gyzdyrylan suw ýapyk sistemada «gazan – aýryjy turbalar – suw iňňeleri – öwrüm turbalary – gazan» aýlanyp sirkulýasiýa geçip durýar. Bular ýaly shema ýylylyk energiýany peýdalanmaklygy üpjün edýär. Ilki gazylan-burawlanan skwažinalara iňňeler goýular. Suwly (*47-nji b surat*) iki turbadan durýar: içki turbanyň aşaky uýy açyk bolýar, daşky turba – uýy ýiteldilen görnüşde ýerine ýetirilýär, Gyzygyn suw içki turba barýar, ondan çykyp, ýagny onuň aşaky



47-nji surat. Doňan topraklary iňňe bilen eretmek.

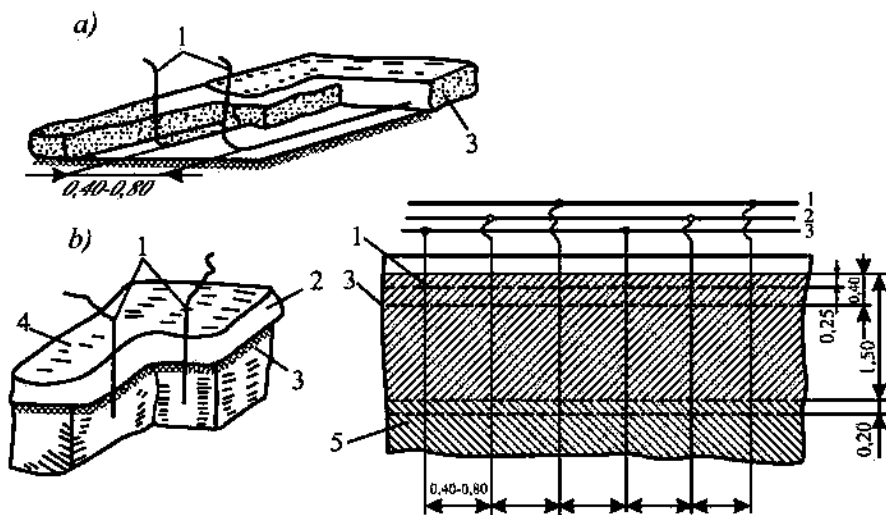
a – parly iňňe, b – BHHOMC suw iňňesi, 1 – wentil, 2 – tutawaç, 3 – turbaly uçluk, 4 – uçlukdaky deşikdäki deşikler, 5 – kesgiçler, 6 – çykarylýan uçluk, 9 – ýiti uçluk

deşiklerinden çykyp daşky turba barýar we ol boýunça ýokarlygyna galyp sowma lüle çykalgasyna barýar, ol ýerdenem bolsa birleşdiriji turba boýunça gyzgyn suw indiki iňňä barýar. Iňňeler yzygiderli bir-näçe sany bolup toplumlyga birleşdirilýär, özlери hem çykaryjylar bilen öwürümliler turboprowodlaryň arasynda parallel birikdirilýär. Suw iňňeleri $1,3 \div 1,5$ m aralykda ýerleşdirýärler. Gyzgyn suwuň berliş dowamlylygy 36–48 sagada çekýär. Soňra toprakdan iňňeleri çykarýarlar, topragyň üstüni ýylatmak üçin ýapýarlar we geljekki 1–1,5 sutkasynyň dowamynda ýumşak zonalaryň töwerekleri akkumulirowat edilen gyzgynlyga görä giňelýär. Iň bir ýönekeý we zähmetsygymy az bolan usul diýlip hasap edilýän ol hem elektrodly usuly hasaplanýar. Bu usul uly enjamlary talap etmeýär.

Doňan topragyň galyňlygyna görä ýerleşişleri boýunça elektrod-
lar bölünýärler: göni tekizliklere; üsti diklilere çuňlukly diklilere.

Göni tekizlikli elektrodlar (*48-nji a surat*). Bulary ýasy ýa-da te-
gelek polatdan (armatura sterženlerinden) uzynlygy $1,2 \div 2,5$ m bolup,
gutarýan çüňklerini hem egredip (elektrosete 65–380 B birikdirmek
üçin) doňan topragyň üstüne aralarynyň aralygyny $0,4 \div 0,8$ m-e çenli
edip ýerleşdirýärler we galyňlygy $0,15 \div 0,20$ m bolan opilkalar bilen
basyrýarlar. Opilkalary 1–2%-li eredilen duzuň ergini bilen ölleýärler.
Bu opilkalar, başda öllenen ýagdaýlarynda tok geçiriji element bolup
durýarlar, sebäbi doňan toprak tok geçirijili bolmaýar. Başda elektriki
tok diňe opilkalardan geçip, olary gyzdyrýar. Opilkanyň gatlagynda
ýylylyk sirkulirlenýär, şoňa görä-de topragyň ýokarky gatlagy eräp
başlaýar we özi hem elektroddan elektroda togy geçiriji bolup hyz-
mat edýär. Soňra ýylylygyň täsiri astynda toprakgyň ýokarky gatla-
gy, soňra hem aşaky gatlaklary eräp başlaýarlar. Soňa baka optika
goraýyş funksiýasyny ýerine ýetirip başlaýar – ýyladylýan meýdança
uçastogynyň ýylylygynyň howa giňişligine ýitip gitmezlikden sak-
laýar, sonun üçin hem optika gatlagyny agaç şitleri ýa-da gara tol
bilen ýapýarlar. Bu usul peýdaly haçanda doňan topragyň çuňlugy
 $0,7 \div 0,8$ metrden köp bolsa. Bu ýagdaýda 1 m^3 topragy gyzdirmek üçin
50–60 kWt sag. Bolan elektroenergiýa gerek, opilkadaky temperatura
bolsa $80 \div 90^\circ$ ýetýär.

Üsti dikliler elektrodлары (*48-nji b surat*) polatly armatura-
dan diametri $12 \div 20$ mm bolup, aşaky ahyry uçlandyrylyp çuňlugy
 $0,2 \div 0,25$ m bolan doňan topraga oturdylýar, soňra bolsa topragyň
ereýşine baglylykda olary çuňlaşdyrýarlar. Bu usuly topragyň doň-
maklyk çuňlugy $0,7$ m-den ýokary bolmanda ulanýarlar we olar şahmat
tertibinde çuňlugyna kakýarlar. Optika guýumyny duzly suwuň ergi-
ni ölleýärler. Topragyň üstüni taýýarlamak we ony gyzdyrmaklygyň
režimi edil göni tekizlikde elektrodларыňky ýaly. Elektroenergiýany
bermeklikden aýyryan wagtlarynda elektrodлары goşmaça $1,2 \div 1,5$ m
çenli çuňlatmaly. Elektroenergiýa bermekligi kesilenden soň gel-
jekki $1,5$ –2 sutkanyň içinde topragyň ereýiş çuňlugy toprakdaky
ýylylygyň sirkulirlenmegine baglylykda ulalýar, sebäbi ol hem optika
gatlagynyň goraýyşynda durýar.



48-nji surat. Doňan topragy elektrodlar arkaly elektrik usuly bilen ýyladylyşy.

a – göni uzynlygyna tekizlikde elektrodalaryň ýerleşşi, b – dikligine elektrodalaryň ýerleşşi, ç – topragy çuňlukda ýerleşýän elektrodalaryň ýerleşşi, 1 – elektrodlar, 2 – optika gatlagy, 3 – doňan toprak, 4 – basyryp ýylylygy saklamak (tol, ýumşak matalar we s.m.), 5 – ýumşak, maýýşgak toprak

Bu usulda elektroenergiýanyň harçlanyşy göni tekizlikde elektrodlar usulyna garanyňda has köp. Elektrodлары biri-birinden $0,4 \div 0,7 \text{ m}$ aralykda ýerleşdirýärler. Çuňlukly dik elektrodлары (48-nji ç surat) bütün doňan topragyň galyňlyk gatlagyndan ýumşak topraga $0,15 \div 0,2 \text{ m}$ çümdürip şahmatlyk tertibinde kakýarlar. Eger-de kakyp salmaklyk mümkin bolmasa, onda şahmatlyk tertibinde skwažinany doňan topragyň çuňlugyndan $0,15-0,2 \text{ m}$ artyk edip burawlaýarlar. Topragyň ýokarsyny taýýarlamaný hem ýerine ýetirip bolýar, elektrik toky ýumşak toprak arkaly geçýär, hem-de eremeklik aşakdan ýokara çenli gidýär, eger-de ýeriň ýagtylyk üstünde duz ergininde ezilen optika düşelse, onda topragyň eremekligi ýokardan aşak we aşakdan ýokary geçip durar, ýöne bu ýagdaýda taýýarlyk (we zähmetsygy) işleriniň mukdary köpelýär. Bu usuly taýýarlyk işleri (duz ergini bilen ezilen düşeme optika we başg.) bilen birlikde haçanda doňan topragy tiz eretmeli

bolanda ulanýarlar. Bu usul tygşytly şol ýagdaýda, haçanda eremklik aşakdan ýokarlygyna geçende we elektrik energiýasynyň 1 m^3 topraga harç edilişi $15\text{--}40\text{ kWt}$ sag ýetýär.

§ 4. Doňan topraklaryň ýumşadylmagy

Doňan topraklary partlama arkaly ýumşatmak. Gyş wagtynyň gurluşyk praktikasynda uly mukdarlarda topraklar çykarylýp (gazylyp) alynmaly bolanda hem-de şol gazyljak çukurdan ozal gurulanlara çenli aralyk has uzak bolsa we doňan topragyň çuňlugy $0,6\text{ m}$ -den köp bolsa, onda topragy ýumşatmaklyk partlama arkaly alnyp barýlýar. Çuňlugy 2 m -e çenli bolan aralygy ýumşatmaklygy ýönekeý we gazanlar köwegi, eger-de 2 metrden 3 metre çenli bolsa, onda göni tekiz tutawaç görnüşinde we 3 metrden ýokary bolsa minaly guýylar arkaly ýerine ýetirýärler. Skwažinalar we köwekler şahmat tertibinde ýerleşdirilip, çuňlugyny bolsa doňan topragyň galyňlygynyň $0,8\div 0,9$ ululyk belligini kabul edip alýarlar. Skwažinalaryň diametri $90\text{--}110\text{ mm}$, köwekleriňki (шпуры) bolsa $40\text{--}75\text{ mm}$ bolýar. Partlaýjy materiallary hökmünde ammonit №6 we №7 ulanylýar. Partlaýjy işleriň zaboýy üç zahwatkany içine alýar: burawlamak, skwažinalary ýa-da şpurlary partlaýjylar bilen doldurmak; ýumşadylan toprak; ekskawator bilen ýumşadylan topragy işläp taýýarlamak. Döwlen topraklaryň ululyklary: göni ýa-da ters pilli ekskawatorlaryň $0,4$ susagynyň sygymyna barabar we ekskawator draglaýn üçin bolsa – $0,25$ susagynyň sygymy. Häzirki wagtda, köplenç, şpurly we deşikli zarýadlar ulanylýar (beýleki görnüşler bilen deňeşdireniňde). Deşikleri barowoý maşynlar arkaly kesýärler we olara uzalan ýa-da bir ýere ýygnalan zarýadlary bir ýa-da birnäçe ýaruslap goýýarlar. Patlamany gysga-pesledip seýsmiki täsiriň astynda golaýyndaky jaýlara zyýan, şikest ýetmez ýaly edip geçirýärler. Ahli ýagdaýlarda partlaýjy materiallaryň esasy zarýadynyň agramyny şu formuladan hasaplap bolýar:

$$Q = KW^3,$$

bu ýerde K – partlaýjy maddalaryň topragy ýumşadyjy zaryadlar üçin bolan udel çykdaýjysy (kg/m^3), kabul edilişi: çägelí topraklar üçin – 0,4; daşly topraklar üçin – 0,5; toýunly topraklar üçin – 0,6; W – garşylygyň hasaplanýş liniýasy, topragyň doňmaklyk çuňlugyna deň diýlip kabul edilýär.

Partlaýjy maddalaryň zaryadlaryny şahmatlyk tertibinde ýerleşdirip, aralary bolsa 1,2 m möçberde bolmaly. Mukdarlary boýunça uly bolmadyk çukurlaryň we garymlaryň doňan topraklaryny ýumşatmak üçin mehaniki ýumşadylyş usuly ulanylýar. Çuňlugy 1,4 m bolan doňan topragy konstruksiýasy guýlan ýa-da kebsirlenen, agramy hem 3–4 m bolan pahna – ýekedaban ýumşadýarlar. Pahnanyň çüňk ujunyň peýdaly eňnidi 20–30°. Pahna 10–13 m , ýokardan gaçanda çuňlugy 1,4 m barýança doňan topragy ýumşadyp bilýär, ýöne artykmaç dinamiki güýç sebäpli polat tanapy basym sürtülýär, şeýle hem ekskawatoryň arabajygy we özbaşdak düwünleri sürtülýär. Şar ýa-da armyt görnüşli şekili, agramy 1,5÷3 m bolan şar-ýekedaban çuňlugy 0,5 m barýança bolan çäge we çagesow topraklary ýumşadyp bilýär. Ýekedabanşar hem ýekedaban-pahna ýaly ekskawatoryň okuna dakylýar we topragy bölekläp ýumşadýar, bir ýere birnäçe gezek urup ýumşadýar. Şeýle ýagdaýda, ýumradyp ýumşatmaklyk radiusynyň täsiri doňan topragyň çuňlugyna deň bolýar. Has tygşytlysy doňan topragy barowoýly maşynlar bilen kesmeklik. Parowoý maşyna täzeden traktory, zynjyrlý we rotoply ekskawatorlary enjamlaşdyrmak aňsat bolýar. Parowoý maşynlarynyň esasy kesijilik bolup, kömür gazyjy giriziş maşynlarynyň standart zynjyrlary hyzmat edýär. Parowoý maşynlaryň 1–3-e çenli aralary (byçgylap kesijileri) bolsa, onda olar doňan toprakda çuňlugy 2,5 m we ini hem 0,15 m -e çenli deşik byçgylap bilýär. Şeýle böleklenen topraklary ekskawator işläp taýýarlap bilýär. Doňan topragy mehaniki usul bilen şeýle hem ýekedaban-dizel, yrgylly ýumşadyjylar, urujy we statiki ýumşadyjylar, gysylyş howaly we elektrofisirleşdirilen döwüp aýyryýan çekiçler arkaly ýumşadyp bolýar.

§5. Doňan topragy işläp taýýarlamak

Doňan gatlagynda taýýarlyk işleri geçirip, gyş wagtynda doňan topragy işläp taýýarlamak üçin köp çykdaýy sarp etmeli bolýar. Şu sebäpli, bütinleý çuňlugyna gatlak doňan topragy işläp taýýarlap biljek ýergazyjy maşyny çykarmaklygynyň üstünde hemişelik inženerlik işleri alnyp barylýar. Bir susakly sygymy $0,5\text{--}0,6\text{ m}^3$ bolan ekskawatorlar galyňlygy 25 sm bolan doňan toprak gabygyny işläp bilýär, susagynyň 174 sygymy $1\text{--}2\text{ m}^3$ bolan ekskawatorlar çuňlugy 40 sm bolan doňan topragy gazyp işläp bilýär. Ýöne öndürijiligi has aşak gaçýar, artyk.

Köp sanly alymlaryň we gurluşykçylaryň ekskawatorlaryň konstruksiýasynyň üstünde işläp, olary doňan topragyň dürli galyňlygyny (susaklary gyzdyrylan, gyrasy yrgyldyaktiwli, käbir dişleri ýokary-uglerodly polatdan we bulary ozalky köne dişleriň üstüne geýdirilen ekskawatorlar) işläp boljak ekskawatory çykarmak häzire çenli ugruna bolanok. Şu talaba golaýrak gelýär diýip hasaplanýany ol hem rotor ekskawatorlary. ETR görnüşli ekskawatoryň susagynyň gyrasynda ýöriteleşdirilen dişler oturdylýar, olar doňan topragy dilýärler. Bu ekskawatorlar ini $1,6\text{ m}$ we çuňlugy $2,2\text{ m}$ -e çenli bolan doňan topraklary işläp taýýarlap bilýärler.

§6. Gyş şertlerinde ýer işleriniň onümçiliginiň aýratynlyklary

Zaboýda topragyň doňmazlygy üçin işleniş prosesini bütinleý sutkanyň dowamynda uly bolmadyk iş meýdanynda bütinleý çuňlugyna üznüksiz (eger-de bu mümkin bolsa) alyp barmaly; eger-de taslama boýunça gazymyň çuňlugy topragyň doňuş çuňlugyndan aşakda bolsa, onda eger mümkinçilik bolsa iş işleniş prosesini bütinleý çuňlugy boýunça alyp barmaly. İş aralygy zerur kesilmeli (duruzylanda) bolanda, ýa-da dynç alynmaly bolanda zaboýy ýylatmaly, hem-de çukurlaryň we garymlaryň geljekki geçelgeleriniň aýak ýerlerini hem esaslaryny basyryp ýylatmaly. Çukurlaryň we garymlaryň düýplerini fundamentleri ýa-da turboprowodlary ýerleşdirilmeginiň ön ýanynda gazylyp tekizlenýär. Topragyň doňan gatlagyny ýumşatmaklygy we

kesmekligi ekskawatoryň işleýiş zonasynyň täsiriniň daşynda alyp barýarlar hem-de bir smenadan artykmaç öňe geçilmeýär. Goral-ýan ýa-da ýyladylan topraga ýapylyp goýlan ýyladyjy materiallary işlenmegiň edil öň ýanynda uly bolmadyk bölekler edip aýyryýarlar. Göni pilli ekskawatoryň toprak düşüriş ukyby has az, emma olaryň doňan topraklaryň gatlagyny aýyrmakda ters pilli ekskawatora garanyňda topragy döwüş güýjüniň ýokarydygyna seretmezden. Şonuň üçin hem ýumşadylan ýa-da kesilen toprak bölümüniň ululygy susagyň sygymynyň 0,8 köp bolmaly däldir. Eger-de daşarky howanyň temperaturasy minus -5 , -10 , -20 we -30°C bolanda topragyň doňmaklygyna laýyklykda 90, 60, 40 we 20 minutdan soňra ýerine ýetýär. Şuny göz önüne tutmak bilen düşürilýän we üýşürimlige, desgalara düşelýän topraga sarp edilýän goşulyjy wagtlar ýokarda görkezilen ululyk wagtlardan köp bolmaly däldir. Şuňa baglylykda, ulanyljak ekskawatorlaryň öndürijiligi ýokary, awtosamoswallaryň ýükgöterijiligi uly hem-de ýokary geçişde we kuzowalary gyzdyrylýan bolmaly, hem-de topragy düşürilýän ýerine çenli ýokary tizlikde transportirmeli. Jaýlaryň we desgalaryň fundamentleri üçin (çukuryň we garymlaryň içinde gyş wagtlarynda) tersine, dökülmeli topraklary doňmaklykdan gorap saklamaly – dürli materiallar bilen ýa-da başga zatlar bilen üstleri ýapylýar. Haçanda tekizleniş işleri geçirilende üýşürimdäki doňan topragyň mukdarynyň tutýan göwrümi üýşürimdäki topragyň umumy göwrüminiň 55–60%-den köp bolmaly дәl. Gyş wagtlarynda topragy dykyzlamak üçin öndürijilikli maşynlary ulanmaly – toprak dykyzlaýjy, urujy plitalar, yrgyldy gurnalary we başgalar – dykyzlygy bütinleý galyňlygyna üpjün edýän maşynlar arkaly ýerine ýetirilmeli.

§ 7. Ýer önümçilik işlerinde zähmeti goramak

Ýer önümçilik işleri geçirilende GNweDIII-A.II-80 görkezilen görkezmeleri – «Gurluşykda tehniki howpsuzlygyň düzgünleri» ýerine ýetirmeli. Gurluşyk işlerinde tehniki howpsuzlygyň düzgünlerini borç etmeklik iş önümleriniň taslamasynda we ýöriteleşdirilen instruksiýalarda we gollanmalarda hem görkezilýär.

Ýerasty inženerçilik kommunikasiýalaryň ýerleşýän zonasýnda ýer önümçilik işlerini alyp barmaklyk hat arkaly rugsat edilende we şol inženerçilik kommunikasiýalary peýdalanýan edaranyň jogapkär işgäriniň gatnaşmagynda amala aşyrylýar. Bu ýer önümçilik işleri prorabyň ýa-da ussanyň gatnaşmagynda ýerine ýetirilýär. Taslamada görkezilmedikden başga inženerlik ýerasty kommunikasiýalar, howplupartlaýjy materiallar ýa-da başga predmetler, şeýle hem zäherlilik gazlar we şular ýalylar ýüze çyksa, onda işler derrew ýatyrylýar we derekli edaralara habar edilýär we işi işlemeklige diňe dowam etmeklik barada rugsat berilenden soň başlanýar. Çukurlar we garymlar tebigy çyglyklaryna görä diwarlaryny berkleşdirmäni GNweDIII-6-76 talabynalaýyklykda şu çuňluklara dikligine işläp taýýarlap bilýär: çägelerde 1 m köp däl; çägesöwlerde 1,25 m; çägesöw toýunlarda we arassa toýunlarda, dury inçe çyzykly, ownuk çägesöw gatyşykly toýunlarda 1,5 m; aýratyn dykyzly topraklarda 2 m köp däl. Mundan beýleki ýagdaýlarda çukurlar, garymlar we başga gazymlar gazylanda olary hökmany ýapgytly ýa-da wagtlaýyn berkitmeler arkaly işläp taýýarlamaly. Çukurlara we giň garymlara girmek üçin – ini 0,75 m az bolmadyk tutalgy ýeňil geçelge basgançagy, ini dar garymlara bolsa direg basgançagy guryýarlar. Garymdan çykarylan topragy gazymyň gyrasyndan 0,5 metrden az bolmadyk daşlykda ýerleşdirmeli. Gazymlaryň burç ýykylyş zonasýnda (зона призмы обрушения) gurmak we gurluşyk maşynlarynyň we mehanizmleriniň hereket etmekleri gadagan edilýär. Işçilere ekskawator işleýän wagtynda onuň okunyň ýa-da susagynyň aşagynda bolmaklyk gadagan edilýär we zaboý tarapdan haýsy hem bolsa bir işi ýerine ýetirmeklik gadagan. Iş ýerine degişli däl adamlary ekskawatoryň işleýiş radiusynyň täsirinden 5 metrden az bolmadyk aralykda bolmalydyrlar. Ekskawatorlar (zynjyrly hereketde) we buldozerler demir ýol geçelgelerinden geçirilende soňrakylaryň üstüne şpallar ýa-da togalak agaçlar goýulýar. Skreperleriň işleýiş eňňitleri: boýunyň uzynlygyna 100, keseligine 180. Buldozer otwaly bilen toprak alyp üýşmegiň içine girip öwrüm etmeli däl, sebäbi döwürleşme ýa-da ýykylyp agdarylmagy mümkin. Buldozer topragy

100 ýokary göterilişe sürüp süýşürmeli däl we gazymyň ýapgyt eňňidi 100-den köp bolsa, onda buldozer bilen topragy ýokardan gazymyň düýbüne aşaklygyna süýşürmek gadagan edilýär. Gidromehaniki usul bilen zaboý işlense, onda meýdançanyň daşyna aýlaw çekilýär we duýduryş ýazgylar bilen bellikler edilip oturdylýar. Zaboýda telefon aragatnaşygy bolmaly we nasosly stansiýa, dispetçeriňki we ýuwluş uçastogy bilen gös-göni aragatnaşyklyk üçin habar beriş serişdeleri bilen üpjün edilmeli.

Doňan topraklary eretmek üçin elektrik ýylydyjylyk metody ulanylanda, naprýaženiýede duran meýdança uçastogynyň daşyna germew çekmeli we duýduryş ýazgylary oturtmaly. Bu uçastokda başga işler diňe tok berilmesi kesilenden soň başlanyp bilner.

V BÖLÜM. BURAW İŞLERİ

XVI BAP. UMUMY MAGLUMATLAR

§ 1. Burawlamanyň bellikleri we usullary

Dag jynslarynda (toprakda) skwažinalary, şpurlary, şurflary (toprak almak üçin dikligine gazylyan çukur-guýy) döretmek üçin burawlamak ulanylýar. Gurluşykda inžener-geologiki gözlegleri geçirmekde, gazykly fundamentler gurmakda, topraklary emeli usullar bilen berkitmekde, artezion suw üpjünçilinde, gaz we nebit produktalaryny saklaýyş ýerasty gurluşygynda, partlaýyş önümçilik işlerinde, doňan topraklary ýumşatmakda diametri 75–350 *mm* bolan skwažinalary burawlamakda burawlaýyş işleri ulanylýar.

Skwažina – bu silindr şekilinde dag jynsyny (dikligine, ýapgytlygyna, gorizontallygyna) işläp çykaryşlyk, özi hem çuňlugynyň uly ululyk bellik diametriniň kiçi bellik diametrine bolan gatnaşygyny häsiýetnamalaşdyrýar. Skwažinanyň diametri 75 *mm*-den 375 *mm*-e çenli, çuňlugy bolsa 5 metrden ýokary bolmaly. Eger skwažinanyň diametri 75 *mm* çenli bolup çuňlugy hem 5 metre çenli bolsa, onda oňa şpurlar diýlip aýdylýar. Skwažinalaryň ýa-da şpurlaryň içinde ýumrulyan jynslara (zaboýda) şlam diýlip aýdylýar. Ýer üstünde skwažinanyň haşlaýan ýerine agzy, onuň düýbüne zaboý diýlip aýdylýar, içki gapdal taraplaryna bolsa diwarlary diýilýär. Durnuksyz topraklarda (çägeliklerde, daşlyklarda) skwažinalaryň içki diwarlary oturtma turbalar bilen berkidýärler. Bu turbalaryň ahyrynda birleşdiriji muftalary towlap berkitmek üçin nurbat bolýar (iki turbany mufta bilen birikdirmek üçin gerek bolýar). Nebitgeçiriji we elektrik-keleşleme turbalary hem ulanylýar. Olary öz aralarynda

kebşirleme arkaly birikdirýärler. Burawlaýyş öndürme işleri özleriniň häsiýetleri boýunça tutuşlygyna zaboýly burawlaýşa we kolonkaly (sütünli) burawlaýşa bolünýärler. Tutuşlygyna zaboýly burawlanda skwažinadaky ähli jynsy ýumrup we ýumrulan gönüşinde hem ýokaryk ýeriň üstüne çykarýarlar, kolonkaly burawlanda jynsyň ýumrulyşy diňe zaboýyň içki üstünde tegelek halka görnüşinde amala aşýar, içki böleginiň toprak jynsyny ýumurmany tebigi ýagdaýynda silindr görnüşinde skwažinadan çykarýarlar.

Burawlamagyň usullary iki esasy topara bölünýär. Birinji topar – jyns mehaniki ýol bilen ýumrulýar: urulma, urulma-aýlanyş we aýlanyş burawlamasy. Ikinji topar bu ýöriteleşdirilen fiziki usul bilen burawlama: gidrawliki, termiki-ýylylyk, elektriki-gidrawliki, öte sesli (ультразвуковой) we partlaýyş (взрывной).

Gazyk fundamentleri gurlanda, inženerlik gözlegleri geçirmekde, topraklary emeli usullar bilen berkleşdirmekde, suw derejesini aşaklatmakda, artezian suw üpjünçiliginde, partlaýyş we başga işlerde aýlanyş we uruş burawlaýyş usullary ulanylýar.

Inžener geologiki gözleglerde, partlaýyş işlerde, çuň goýluş di-regleri gurmakda yrgyldy burawlama ulanylýar.

Partlaýyş işleri üçin skwažinalary geçmekde termoýylylyk burawlamasy ulanylýar. Inženerlik gözleglerde, topraklary emeli usullar bilen berkleşdirmekde, partlaýyş işlerde urulma-aýlanyş (gysylyş howa arkaly urulma) burawlamasy ulanylýar.

Artezian suw üpjünçiliginde we suw derejesini aşaklatmakda gidrawlikli burawlama ulanylýar.

§2. Dag jynslarynyň burawlanyş bahasy

Dag jynslarynyň burawlanyşy diýlip, haçanda olaryň içine burawlaýjy instrument girip burawlanda olaryň ýumrulyş ukybyna aýdylýar. Bu bolsa, dag jynslarynyň fiziki-mehaniki häsiýetlerine bagly, ýagny gojamanlygyna, mehaniki berkligine we caglylygyna bagly bolýar. Şeýle hem burawlaýşa täsir edýän alamatlar: jaýryklylyk, boşdaklyk we dykzylyk. Başga bir has gaty jynsyň dag jynsynyň içine girende dag jynsynyň oňa garşylyk görkezmek bilen hiç hili

galyndy deformasiýa almasa (dürli görnüşi boýunça) onda onuň gatylygy diýilýär. Dag jynsynyň burawlaýjy instrumenti ýuwur we sür-tüp bilýän ukybyna çalgylygy diýilýär. Jynslaryň däneleriniň ölçeg ululyklary we jaýryklaýyşlygy näçe köp bolsa, şonça-da onuň çalgylygy ýokarlanýar. Çalgylylyk jynslara girýärler – gatyçägelilik, kwarsit we başgalar. Dag jynslarynyň jaýryklylygy burawlamak prosesini kynlaşdyrýar, şunuň bilen burawlaýjy instrumenti hatardan cykarýar ýa-da gapdala sowýar (diklikden. Ýapgytlykdan we gorizontallykdan sowmak), ýöne ýene bir zat – jaýryklylyk dag jynsynyň berkligini azaldýar we bu ýagdaýda burawlananda onuň çalgylygy ýenilleşýär.

Dag jynslaryny gatylyklary boýunça bölmekligiň hökmanylygy olaryň burawlanmagy bilen bagly.

Professor M.M.Protodyakonowyň düzen dag jynslarynyň klassifikasiýasy (toparlara bölme) giňden ulanma tapdy. Onuň sistemasy boýunça dürli ýumrulma dag jynsynyň görkezýän garşylygy bir belli san bilen aňladylýar – jynslaryň berklik koeffisiýenti f , ol hem bolsa seredilýän jynsyň gatylygynyň näçe esse köp ýa-da az diýlip şertlilik bilen bire deňlenip alnan dag jynsyna garanynda, mysal üçin, dykyz toýun, ýumşak daş kömri, berk çäge sürgüni, toýunly toprak $f=1$. Berklik koeffisiýenti dag jynsynyň bir okly basyşdaky Mpa berkliginiň takmyny, 0,01-e deňdir diýip alynýar.

XVII BAP. BURAWLAMAGYŇ USULLARY WE BURAW-DÜZEDIŞ IŞLERI

§ 1. Şpurlary burawlamak

Şpurlary elektriki we gysylsň howaly el burawlaýyş maşynlary, performatorlar (köwüji maşyn), el termoyýlylyk burawlary, şnekli (hyrly transportýor görnüşli) burawlaýyş özlery burawlaýyş maşynlary bilen burawlaýarlar. Burawlar deşiji (kiçi burawlaýyş) maşynlary diametri 50 mm çenli we çuňlugy hem 5 m çenli bolan ýumşak we orta berklidäki jinslarda we doňan topraklarda şpurlary burawlamak üçin ulanylýar. Burawlama çuňlugyna we şpuryň diametrine baglylykda burawlaýyş şlangalaryň komplekti bilen üpjün edilýär. Gysylan

howaly burawlaýjy maşynlary çekýän-perforatorlary diametri 75 mm çenli we çuňlугy 6 m-e çenli bolan şpurtary burawlamak üçin ulanýarlar. Esasan hem, ýeňil (20 kg çenli) we orta (25 kg çenli) perforatorlar bilen çuňlугy 4 m çenli, diametri 50 mm çenli bolan şpurlary burawlaýarlar. Şular ýaly perforatorlaryň işçi organy бүтін-леý ýa-da düzme burawdan durýar.

Gysylan howaly burawlaýjy çekýän-perforatorlary. Bular, köp-lenç, urulma burawlamany ýerine ýetirýärler. Olar elde görteriliş agramy 24 kg çenli (şpuryň çuňlугy 3 m çenli) we stanokly agramy 40 kg çenli bolýarlar. Olar bilen çuňlугy 5 m çenli bolan şpurlary burawlaýarlar. Perforatoryň işçi organy bolup burawlaýjy başjagazy hyzmat edýär. Şpury burawlaýyş ownuklardan, şlamdan gysylan howa bilen üfleme arkaly arassalaýarlar, bu ýagdaý gury burawlamaga de-gişli, eger-de suw bilen ýuwulup arassalansa, onda ol çarh burawlama, sebäbi ýuwlanda jynsyň garşylygy azalýar, tozan bolmaklygy azalýar wr burawyň başjagazynyň durnuklylygy galýar. Şunlukda, bu-rawlamaklygyň öndürjiligi 30% çenli ýokarlanýar. Düzüminde krem-mezem (kwarsitler, daşly çagelikler we başg.) bolan berk jynslarda diametri 60 mm çenli we çuňlугy hem 2,5 m çenli bolan şpurlary hem el termo-ýylylyk burawlaýjysy bilen burawlaýarlar. Termo-ýylylyk burawlaýjynyň işçi organy bolup metaldan bolan turbada ýerleşýän ot akymly reaktiw ýakyjy (горелка). Termoburawlaýyş dag jynsla-ryny burawlamakda perforatorly burawlaýyş bilen deňeşdireniňde öndürjiligi 3-8 esse köp (jynsyň berkligi bilen bagly) we çykadjylary boýunça arzan.

§2. Skwažinalary burawlamak

Burawlaýyş işleri başlanýança hökmany ýagdaýda taýýarlanýş işlerini amala aşyrmaly – gelmek üçin ýollary gurmak, işçi meýdan-çalary tekizlemek, skwažinalaryň göýuljak ýerini belläp gazyk kak-mak we başgalar. Skwažinalary burawlamany geçiriş ýa-da özleri ýöreyän stanoklar arkaly ýerine ýetirýärler.

Urulma-tanaply burawlamak. Bu usul bilen diametri 400 mm çenli, çuňlугy hem 200 m çenli bolan skwažinalary burawlaýarlar. Bir minutyň dowamynda 40–5 – gezek snaryad (dural) beýikligi 0,5–1 m

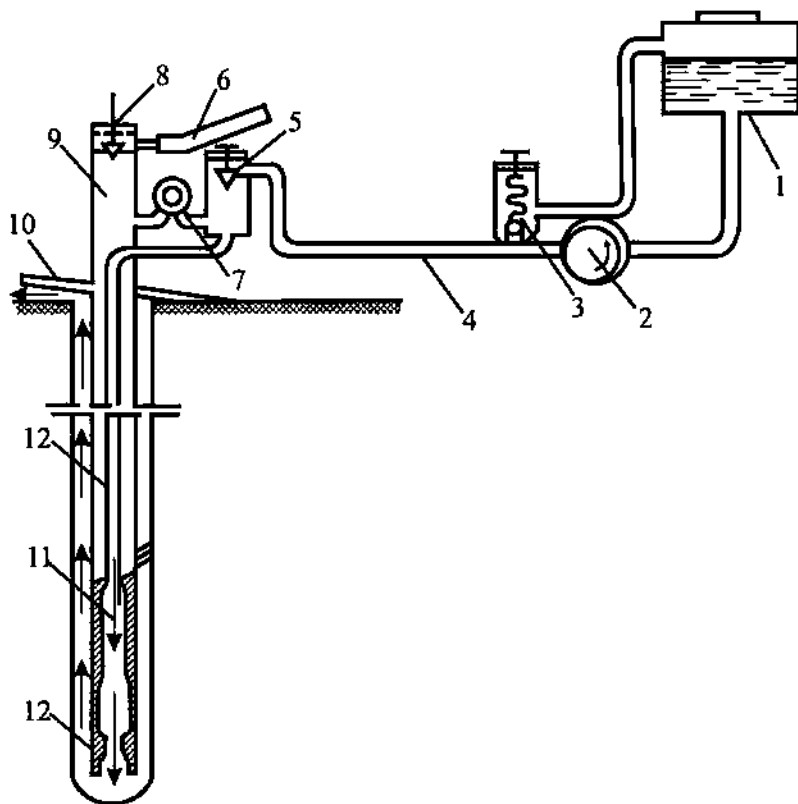
bolan aralykdan aşaklygyna urma bilen burawlaýar. Urulma-ştangaly (metaldan edilen uly syh) burawlamany, haçanda skwažinanyň okunyň diklikden sowulmasyny has azaltmaly bolanda ýerine ýetirýärler. Bu burawlaýyş usuly zaboýy ýuwmak arkaly ulanýarlar. Kesiji instrumentiň we başgalaryň ýörite okly ýoly bolýar.

Sütünli burawlama aýlanyş burawlamanyň görnüşleriniň biri bolup, 500 m, çuňluga barýança skwažinalary burawlaýar, özi hem dürli gatylyklardaky jynslary бүtiwleýin zaboýly ýa-da бүtewi topragy çykaryp (kern) geçip bilýär. Sütün görnüşinde burawlanyp çykarýlýan toprak jynsyna kern diýlip aýdylýar. Bu şekilli topragy almak üçin ujuna tegelek halka geýdirilen turba hyzmat edýär. Bu geýdirilen tegelek halka berk splawyň (gatama) ýa-da almazyň kesgiçlerinden armirlenýär. Burawlaýjy gural işläp başlanda geýdiriş (воронка) okuň basyş täsiri astynda jynsyň içine girýär we kerniň daşynda jynsy tegelekleyin aýlanyp işlemek bilen öndürip başlaýar (kern almaga), ol hem sütünli turba girýär. Haçanda taslama çuňlugyna ýetilende burawlaýyş guraly (snaryad) sütünli turba we kern (sütün görnüşli toprak) bilen bilelikde lebyodka arkaly ýeriň üstüne çykarýarlar. Ähli burawlaýyş prosesi toýunly erginiň ýuwulmagy astynda geçýär, ergini bolsa nasos arkaly goýberýärler. Toýunly ergin owradylan ýa-da ýumrulan dag jynsynyň bölejikleri bilen garyşyp, olary ýeriň ýagtylyk üstüne çykarýar – ştanga bilen skwažinanyň diwarynyň arasyndaky tegelekleyin giňişlik boýunça, şlamdan arassalaýar we ýerde-de ergini skwažinanyň içine basyş arkaly iterýär. Toýunly ergin burawlaýyş prosesiniň dowamynda geýdirişň kesgiçlerini hemişelik sowadyp durýar, skwažinany doldurýar we onuň diwarlaryny berkleşdirýär.

Rotorly burawlaýyş. Aýlanyş burawlamanyň görnüşleriniň içinde rotorly burawlaýyş hem bar. Bu burawlaýyş usulyň stanoklaryny tirkeglerde ýa-da awtomobillerde gurýarlar. Esasan hem, olary diametri 300–450 mm, çuňlугy 150÷1200 m bolan suw üpjünçiliginiň skwažinalaryny burawlamakda ulanýarlar. Rotorly burawlaýjynyň stanogy ýygnama wyskany aýlaýandan we skwažinany toýunly ergin bilen ýuwyňan enjamdan durýar. Toýunly ergin skwažinanyň diwarlaryny berkleşdirýär. Şu stanoklar bilen kern almak üçin hem burawlaýarlar. Ýumşak we orta berkligi bolan dag jynslaryny uçly

kesijisi bolan dolotalary hem-de gaty jynslary şaroška (шарошечный) görnüşli dolotalar bilen burawlaýarlar.

Hyrly transporter burawlaýyş. Bu hilli burawlamak süýşýän stanoklar we awtomobillerde goýlan stanoklar bilen alnyp barylýar. Bu stanoklaryň aýlaýjysy we alnan hyrly transportýorlary bolýar, bular bolsa burawlaýjy ştanga bolup, olarda hyrly göni ýol görnüşinde gyra erňegi kesilýär. Stangalar öz aralarynda ýöriteleşdirilen gulplar bilen birleşdirilýärler we bir bütewi sütün bolýar we ol hem aýlanmak bilen jynsy ýagty ýeriň üstüne çykýar.



49-njy surat. RTB-B1 görnüşli we termoburawyň shemasy.

1 – ýangyç baky, 2 – ýangyç nasosy, 3 – ýönekeýleşdiriji (reduksiýa) gapak, 4 – ýangyç şlangasy, 5 – ýangyç krany, 6 – howa şlangasy, 7 – manometr, 8 – howa şlangasy, 8 – howa krany, 9 – ştangalar, 10 – şitjagaz, 11 – ýanyş kamerasy, 12 – ýangyç trubkasy, 13 – konus şekilli lüle

Hyrly transportir burawlaýyş bilen ýumşak we orta berklikdäki jynslary burawlap bolýar, şeýle hem gaty splawlar bilen armirlenip ýöriteleşdirilen burawlaýyş uçluklar bilen dürli jynslary burawlap bolýar. Şeýle hem kürekli burawlar bilen diametrleri uly bolan – 1,7 m çenli we çuňlugy uly bolmadyk şurflary burawlaýar.

Ýylylykly (термическое) burawlaýyş. Öz düzüminde berk gatylygy bolan kremnezem (kwarsitler, gaty çägelikler we başg.) dag jynsyny ýylylykly burawlaýyş arkaly burawlaýarlar, onuň esasy manysynyň jemleýişi şular: ýokary gyzgyn temperaturanyň täsiri astynda bu jynslar göwürümleri boýunça ulalýarlar we ýumrulýarlar. Suw parynyň täsiri artynda ýumrulan bölejikler görnüşindäki şlam ýagty ýeriň üstüne çykarylýar. Termoburaw (49-njy surat) herekete getiriji aýlanma burawly ştangasy bolan elektroýöredijiden, ýakyjydan (горелка) we porşen gapakly gurluşdan durýar. Gorelkanyň işçi tarapy ýanyş kameradan, konus şekilli lüleden we pürküji abzaldan durýar, özleri hem sowadyjy sistemaly turbanyň içine girizilen. Kerosin we gaz şekilli kislorod 7 atm. Basyş arkaly gorelka baryp garyşýar, soňra bolsa olaryň ýanmaklygy başlanýar, konus şekilli lülede ýalyn emele gelýär. Suw ýanyş kamerany we konus şekilli lüläni sowatmak üçin 10÷13,5 atm. Basyş arkaly sistema berilýär. Termoburaw gaty çägelik we kwarsitler dag jynslarynda diametri 150–180 mm bolan skwažinalary 9–10 m/sag bolan tizlikde burawlap bilýär. Bu şuny görlezyär: termoburawyň öndürijiligi urma-tanap usulyndan sekiz-on esse ýokary, çykdaýylary boýunça üç esse arzan. Termoburawlar şeýle hen 185 doňan topraklary işläp taýýarlamak üçin ulanýarlar. Doňan topragy gyzgyn howanyň akymy bilen ýakýarlar, ol hem ýylylyk beriji (kalirifer) oturtmadan soňy perforirlenip berkidilen turba barýar. Bu burawlaýyş hem termiki burawlaýyşyň görnüşleriniň biri bolup durýar. Doňan topragyň oýluk ýerine trubka oturdylýar, onuň içinden gysylan ýyly howa geçip topraga girýär we toprak eräp başlaýar, şonluk bilen trubka aşaklygyna taslama çuňlugyna çenli çümmeklige mümkinçilik döreýär. Şu usul bilen 3–4 minutyň dowamynda diametri 50–70 mm, çuňlugy 1,2÷1,5 m bolan skwažinany burawlap bolýar.

§ 3. Buraw-düzediş işleri.

Tehniki resminama

Buraw-düzediş işleri. Burawlary we dolotalary düzetmeklik esasy kömekçi işiň görnüşi bolup durýar. Dolduryş olara taslama görnüşini we hökmany ölçeglerini berýär. Buraw-düzediş (çalmak, ýitmek) ussahanalary buraw-düzediş stanoklary, doly işçi instrumentleri bilen birlikde enjamlaşdyrylýar, nebit ýa-da elektrik gyzdyryjy peçler, termoelektrik pirometrleri bilen taplaýşyň (закалка) ön ýanynda burawlaryň temperatyrasyny ölçemek, suwly we ýagly taplaýyş wananlar bilen, ýeterlik mukdarda hek bilen (gyzdyrylan burawlary ýuwaşadylyşda sowatmak), burawlary sementlemek üçin ýaşıklar bilen, sandallar (наковальнями) we başga enjamlar bilen enjamlaşdyrylýar. Mehaniki tarapdan burawlary düzetmek üçin kämilleşdirilen konstruksiýalar we hili boýunça gysylan howaly çekiçlikli DSG görnüşindäki buraw- düzediş stansiýasy ulanylýar, diametri 300 mm çenli bolan dolotalary düzetmek üçin elektrik ýöredijiden iýmitlendirilýän doloto- düzediş stanogy bolan DS-1 ulanylýarlar.

Tehniki dokumentasiýalar. Skwažinanyň pasporty görnüşinde burawlanan skwažina tehniki dokumentasiýa düzülýär ýa-da jynslaryň aýry görnüşleriniň çuňluklary boýunça geologiýa tarapdan ýerleşişiniň kesmesi görkezilýär. Çyzgy-kesimde skwažinalaryň turbalar bilen berklendirilişi görkezilýär (bu gowşak jynsly topraklara, ýagny çagelere, daşlaryla degişli) – turbalaryň diametri we olaryň ýerleşiş çuňlugy. Şeýle hem goçmaça tehniki dokumentler düzülýär tejribe nasoslap çekmegiň listi, ýörite maksat bilen burawlananda hem-de suwda inženerlik gözlegleri geçirilende alynýan şurf-bütewi (kern) topraga žurnal düzülýär.

XVIII BAP. BURAWLAÝYŞ ÖNÜMÇILIK IŞLERINDE TEHNIKI HOWPSUZLYGY

Burawlaýyş önümçilik işlerinde inžener-tehniki personal we işçiler «Geologiýa gözleg işlerinde howpsuzlygyň ýeke öz düzgünleri» diýen gollanmanyň talabyny ýerine ýetirmelidirler. Ol gollan-

ma Gosgornadzor tarapyndan tassyklanyldy. Inžener-tehniki personal we işçiler şeýle hem GNweD II-A. II-80 pp.19.1-19.26 punktlardaky görkezilen talaplary ýerine ýetirmelidirler. Burawlaýyş işleri diňe öl usulda ýerine ýetirilýär. Burawlaýjy buraw işleri başlanmazdan ilki şlangalaryň we perforatorlaryň guratlygyny ünsli we talaply barlamaly. Eger-de howageçiriş magistralynda, elektrosetde, instrumentlerde bozulan ýerleri tapylsa, onda burawlaýjy proraba ýa-da ussa habar etmeli.

Burawlaýyş wyşkany ýygnamak, dikeltmek, bejermek, süýşürmek we ony sökmek bolýar, haçanda: diňe brigadiriň, ussanyň ýa-da prorabyň jogapkär işgariň seretmegi esasynda. Iş başlanmazdan ilki, ýagny burawlaýjy stanogy işe goýbermezden önürti onuň oturdýş ygtybarlylygyny iş meýdançasýnda, mehanizmleriň abatlygyny we ygtybarlylygyny, elektrik ýöredijileri we goýberiş apparaturalary zeminlemegi (ýere birikdirmegi) ýerine ýetirmeli. Del adamlar gadagan edilem zona çäginiň daşýnda bolmalydyr ýa-da skwažinanyň agzyndan 15 m az bolmadyk daşlykda bolmalydyr. Haçanda özi ýöreyän burawlaýjy agregatyň maçtasyny galdýranlarynda burawlaýjy stanogy platformasýnda we rotor agregatynda adamlaryň bolmaklary gadagan. Sutkanyň garaňkylyk dowamynda burawlaýyş ýeri oňat ýagtylandyrylmalygyr.

VI BÖLÜM. PARTLAÝYŞ IŞLERI

XIX BAP. UMUMY MAGLUMATLAR

§ 1. Partlaýyş işleriň gurluşykda bellemesi

Partlaýyş maddalarda (PM) uly agirt potentsially energiýa toplanan. Tygşytly we peýdaly şu energiýa (partlaýyş maddalardan döreýän) halk hojalygynda ulanmak – alymlaryň we inženerleriň problemalary bolup durýar.

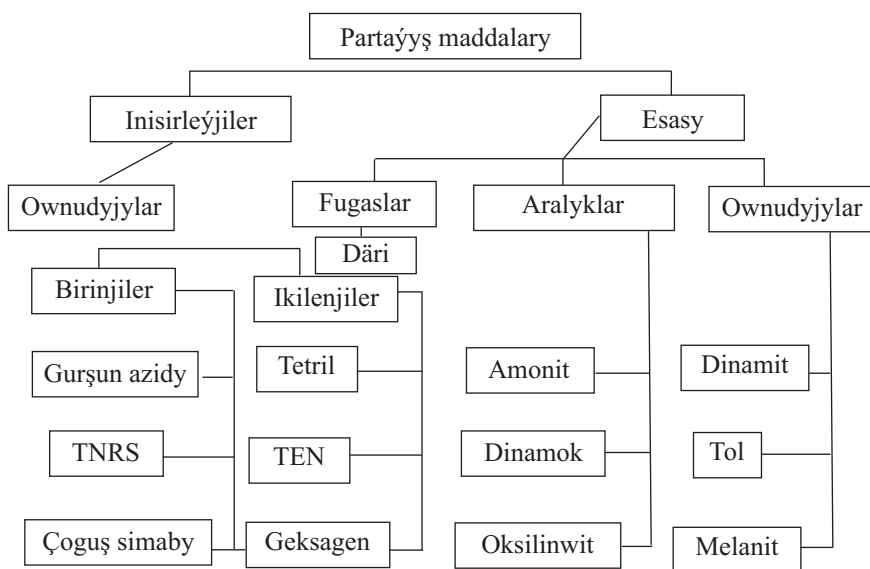
Gurluşykda ýer desgalaryny (kanallary, üýşürimleri, götermeleri we ş.m.) gurmakda, gaýa daşlaryny işläp taýýarlamakda, doňan topraklary ýumşatmakda, köne gurulanlaryň konstruksiyalaryny ýumurtmakda, ýykamakda partlaýyş işleri ýerine ýetirilýär.

Partlaýyş maddalarda (PM) diýlip, himiki birleşige ýa-da mehaniki garynda, ol hem bolsa aşaky täsiriň ýa-da daşky impulsyň (urma, oduň uçguny) ltergisi ýa-da urmasy, yrgyldysy esasynda himiki ýa-da fiziki öwrüliş görnüşini alýar (birnäçe mün kilometr sekuntda tizligi geçýär). Şunlukda, partlaýyş maddalaryň energiýasy aňsat boşap peýdaly ýerine ýetirýär we ol energiýany dogry hasaplamak mümkin bolýar. Partlaýyş maddalaryň partlaýyş temperaturasy 4000–4500°C, gazlaryň basyşy – on münlerçe atmosfera ýetýär. Partlaýyş işleri uly howplulygy salýar, şonuň hem partlaýyş maddalaryň zarýadlarynyň mukdar hasabyny dogry hasaplamaly, partlaýyş işlere ýolbaşçylyk etjek inžener-tehniki personallar üçin ýöriteleşdirilen okuw öwrediji kursy geçilmeli. Şonuň üçin hem partlaýyş işleri umumy gurluşyk işlerine girmeyär, ol partlaýyş işleri ýöriteleşdirilenleriň görnüşine girýär we olary ýöriteleşdirilen edaralar ýerine ýetirýärler. Elektrik mukdary (зарядом) diýlip bellibir mukdary bolan partlaýyş madda aýdylýar. Ol partlaýyş madda bolsa ýarylyş üçin ulanylýar. Ýarmak

üçin ulanyljak zaryadyň mukdaryny hasaplama boýunça bellemä baglylykda kabul edilýär – $1 \text{ kg} \div 1000 \text{ kg}$ çenli. Ýer önümçilik işlerini işläp taýýarlamagyň başga görnüşleri bilen deňeşdireniňde partlaýyş metod köp ýagdaýlarda diňe bir özi mümkin bolup çykýar we şonluk bilen uly tygşytlylyk serişdeleri emele gelýär, wagtda hem uly tygşytlylyk serişdeleri emele gelýär, wagtda hem uly tygşytlylyk ýüze çykýar, zähmetsygym örän az bolýar. Ýarylyşda energiýa we basyş gazlary çykýar, olar mehaniki işleri amala aşyryp bilýär. Senagat maksatlary üçin ulanylýan partlaýyş maddalara senagat partlaýyş maddalary diýilýär.

§ 2. Partlaýjy materiallar

Partlaýjy materiallaryň ähli görnüşleri partlaýjy maddalara we ýaryjy serişdelere bölünýärler.



50-nji surat. Partlaýyş maddalaryň bolümleri

Partlaýjy materiallar. Partlaýjy maddalaryň bölünmeleri şeýle: düzümi boýunça; häsiýetiniň täsiri boýunça; fiziki häsiýetleri boýunça we başg. (50-nji surat). Senagat partlaýyş maddalarynyň ähli görnüşleri altý klasa (ulanyş şertlerine görä, partlaýyş işlerinde olary

peýdalanmak) bölünýärler: I klas – aýyk işler üçin PM; II klas – ýerasty işleri üçin PM (şertalardan başga, gaz we tozan boýunça howplulygy; III klas – şahtalar üçin gazy we tozany boýunça howplulygy; 4-5-6-njy klasyň partlaýyş maddalary gurluşyk işlerinde ulanylmaýar, ýörite işler üçin ýörite bellemeler boýunça ulanylýar).

Aýyk işlerde partlaýyş maddalaryň şu görnüşleri ulanylýar: 6-njy nomerli amonitler, şeýle hem suwa çydamly 6-njy nomerli ŽW, granulit AS, dönegranuliti 80/20 we başg. Ýerasty partlaýyş işlerinde amonit 6-njy nomerli ŽW, 7-nji nomerli ŽW, dinaftalit ulanylýarlar. Şeýle hem partlaýyş maddalaryň II klasyna partlaýyş maddalarynyň ýokary kuwwatly sortlary bolanlar – gaýa daşly amonit 1-nji nomerli suwa çydamly ammonal, detonit, dinamit özleriniň mehaniki täsirlere bolan duýgurlyklary bilen tapawutlanýarlar, sebäbi özleriniň düzüminde nitroefirleri saklaýarlar. Olar şeýle hem par çykarýarlar, ol bolsa detonit we dinamit bilen işleýänlerde kelle agyryny döredýär.

Partlaýyş maddalar gurluşyga poroşok (dökülen) görnüşinde meşogyň içinde agramy 40 kg ýetirilip, ýa-da dürli görnüşde taýýarlanan patron şekilinde eltilýär. Beýleki partlaýyş maddalara garanynda gaýa daşly ammonit 1-nji nomerli diametri 35 we 45 mm bolan dykzlanan şaşkada çykarylýar. Şaşkalar we patronlar zawodda kagyz korobkalara we agaç ýaşıklere gaplanylýarlar.

§3. Ýarmaklygyň serişdeleri we usullary

Ýaryjy serişdeler. Ýaryjy serişdeleriň esasy bellemesi bu başdaky impulsy partlaýjy maddalaryň zarýadlaryna bermeklikden we olarda partlaýşy (детонация) döretmekden durýar. Ýaryjy serişdeleri (ÝaS) düzüjiler: kapsýullar – detonatorlar, elektrik detonatorlary, detonirleýji simli ýüp (şnur), otgeçiriji simli ýüp (şnur) we olaryň aýlanma, elektrikotlaýjy serişdeleri.

Kapsul-detonator – bu diametri 7mm golýa metaldan ýa-da kagyzdan bolan gilza we içinde uly öwrüşli we berişli PM durýar we özi hem elektrodetonatoryň düzüm bölegi bolmak bilen otly ýarmaklykda ulanylýar. Kapsýul- detonatorlaryň bellikleri bolýar: 8-B we 8-M.

Markanyň sany kapsýulyň kuwwatyny harpy bolsa gilzanyň materialyny aňladýar: B-kagyzly; M-metally.

Elektrikdetonatory elektrikotlaýjydan we kapsýul-detonator-dan, kämahal bolsa umumy gilzanyň içinde ýerleşdirilen ýuwaşadyjydan durýar. Gysgaýuwaş täsirli markasy ED-K3 bolan elektrikdetonatoryň birnäçe ýuwaşadyş seriýasy bar – 25-den 250 *m/s* ýa-da 12-den 120 *m/s*, beýleki ýuwaşadyş täsirli elektrodetonatoryň markasy bolan ED-3D – 0,5-den 10 s barýança mümkinçilik berýär peseldişligi almaklyga.

Otgeçiriji simli ýüp (шнуп) kapsýul-detonatorlary ýarmak üçin ulanylýar. Simli ýüpüň ýanyş tizligi 1 *sm/s*. Golýa. Otgeçiriji simli ýüpüň şeýle markalary bar: OŞ-A – asfaltlanan; OŞ-DA – ikili asfaltlanan; OŞ-P – plastikaly we başg. Bu simli ýüpüň tüsse dârisinden ortalygy bolýar, onuň bolsa daşy we içi toplanyp goralan. Ol toplanmany bolsa çyglyk geçirmeýän mum şekilli madda bilen ýapýarlar.

Ýarmaklygyň usullary. Partlaýyş maddalaryň zarýadlaryny ýarmaklygyň üç usuly bar: detonirleýji simli ýüp, elektrikli we otly usullar bilen. Şu üç usullaryň içinde iň ýönekeý ýaryş usuly ol hem detonirleýji simli ýüpüň kömegi bilen, sebäbi haçanda ýarylyş bolmadyk wagtlarynda hem zarýadlarda howply detonatorlar bolmaýar. Haçanda partlaýyş maddalary zarýadlandyrylanlarynda simli ýüpüň bir ujuny (bogunlap) ýa-da aralyk detonator (urguç) bilen birlikde partlaýyş maddanyň zarýadynyň içine salýarlar, beýleki ujuny bolsa ýagny ýer üstüne çykarýarlar we şu uçlardan seti gurnaýarlar, soňda bolsa bu seti ýanyjy trubka ýa-da elektrik detonator bilen ýarýarlar.

Elektrik usul bilen ýaranlarynda partlaýyş maddanyň zarýadyna (elektrik mukdary) ýa-da detonatoryna elektrik detonatory girizýärler. Owazylyk siminden ýeriň üstünde ýygnalan elektrik ýaryjy seti başga simler arkaly bu seti minaly (partlaýdyjy) stansiýa birleşdirýärler. Elektrik toguň çeşmesi bolup kondensatorly maşynkalar, ýagtylandyryş ýa-da güýç setleri, akkumulýatorlar hyzmat edýärler.

Otly usul bilen ýarmaklygy ýakyjy trubkalar arkaly ýerine ýetirýärler, olary hem zarýadlaryň ýa-da urguçlaryň içine goýýarlar. Ýakyjy trubka – bu kapsýul-detonator we onuň içinde oňa berkidilen gysgajyk otly ýüpi bolýar. Bu usul şpurlarda ýa-da skwažinalarda

bolan birlik zarýadlary ýarmak, köplük zarýadlary bolsa diňe şpurlarda ýarmak üçin ulanylýar. Gyrpyldy arasynda ýarmaklygy detonatorlaýjy simli ýüp, şeýle hem gyrpyldyly arasyndaky elektrodetonatorlar bilen ýerine ýetirýärler.

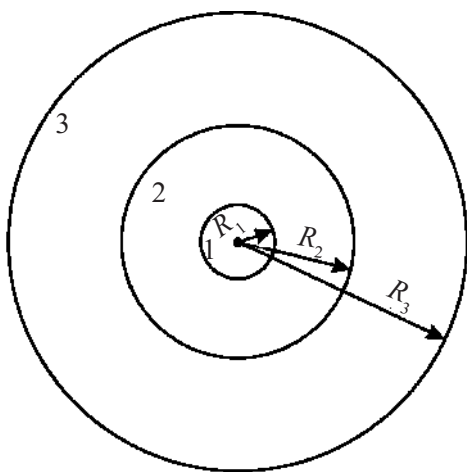
XX BAP. PARTLAÝYŞ MADDALARYŇ ZARÝADLARYNYŇ HASAPLANYLYŞY WE ÝARMAKLYK IŞLERINIŇ METODLARY

§ 1. Zarýadlaryň hasaplanylyşynyň görnüşleri we prinsipleri

Ýarmaklyk üçin ulanylýan partlaýyş maddalaryň zarýadlary özleriniň görnüşleri we ýerleşişleri boýunça saýgarylýar. Zarýadlar görnüşleri boýunça bir nokada lemlenen (сосредоточенные) we uzaldylanlar bolýar. Bir ýeriň bellibir ýerinde lemlenen zarýad diýlip aýdylýar, eger-de partlaýyş maddalaryň zarýadlarynyň uly ölçeginiň san belliginiň azlygyna (şpurlaryň ýa-da skwažinalaryň içindäki partlaýyş maddalaryň zarýadlarynyň, esasan hem, boýuň uzynlygynyň galyňlygyna, diametrine, inine bolan gatnaşygyna) bolan gatnaşygyna, ýagny 4:1 köp däl, uzaldylanlar – bularda bu gatnaşyk artýar, ýagny 4:1 köp bolýar. Partlaýyş maddalaryň zarýadlary ýokarda daşlygyna ýerleşdirýärler, şeýle hem ýörite öndürilen gazymalaryň (şpurlar, skwažinalar, minaly guýular) içinde zarýadlary ýerleşdirýärler – bu ýagdaýda ýerleşiş boýunça olar içerki hasaplanýarlar.

Zarýadlamak diýip işläp taýýarlanan zarýad gazymalarynda partlaýyş maddalary ýerleşdirmek ýa-da doldurmak prosesine aýdylýar. Zaboýka – bu şpuryň, skwažinanyň, mina ştolnýasynyň, şurfyň üstüniň galan bölegini zaboýkaly materiallar bilen doldurmak prosesine diýilmegi – dolduryş materiallar: çäge, toýun, gumanaklanan şlak we ş.m. Ýarmaklygyň täsiri fizili görnüşde ýüze çykýar, haçanda urma tolkuny (ударная волна) içinden geçip partlaýyş maddalaryň daşynda ýumurlan sredany emele getirýär. Munuň şeýle bolmagyna ýene-de urma tolkundan başga ýarylmanyň giňeliş önümleriniň ba-syşy. Ýeriň ýokarky üstüne ýakynlaşdygyça ýarylmanyň güýji azalýar

ýarylmanyň ojagyndaky güýje garanyňda, sebäbi ýarylmanyň güýji ojagyndan näçe daşlaşsa, şonça hem güýç täsiri kemelýär. Bir ýere jemlenmedik zarýadyň ýarylyşynyň çäklendirilmedik giňişlikdäki täsiri esasynda birnäçe daş-töwerek (sfera) emele gelýär (51-nji surat): gysmaklyk, radiusy R_1 bilen-1; ýumrulyş ýa-da ýumşaklyk, radiusy R_2 bilen-2; yranmaklyk, radiusy R_3 bilen-3. Eger-de ýarylyşyň täsiri astynda ýumrulyş sferasy giňişligiň açyk boşluk üstüniň çägin-den çykmasa, onda zarýadyň ýeriň üstünde hiç hili görnüşli täsiri bolmaýar.

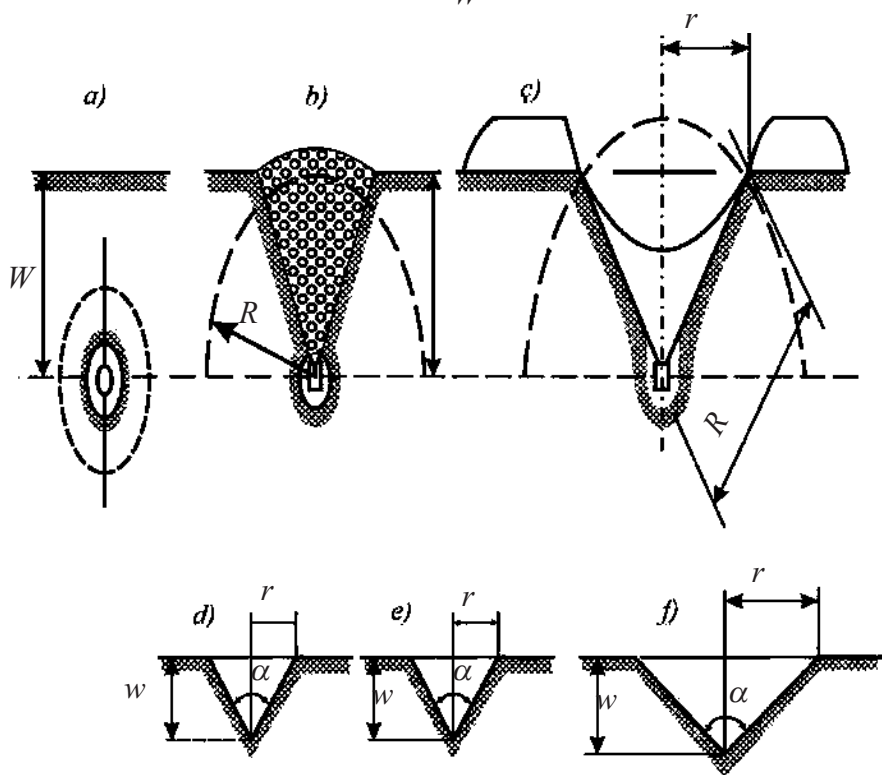


51-nji surat. Ýarylyş täsiriniň sferasy.
 1 – gysmaklyk, 2 – ýumrulyş, 3 – yranmak

Bular ýaly ýarylma-kamuflet diýlip at berilýär. Haçanda zarýad uzaklyk aralygy 2 az bolan açyk üste ýakynlaşanda zarýadyň daşky täsiri ýüze çykyp başlaýar – ýarylmanyň çukury emele gelýär. Halk hojalygy üçin ýarylyş peýdaly bolmagy inžener partlaýyş maddalaryň mukdar hasabyny dogry hasaplap çykarmany bilmeli, sebäbi şonuň esasynda üşürimler galdyrylýar, gazymalar gazylýar, toprak zyňylan çuňlугy boýunça dykyzlanýar, ugrukdyrylan ýarylma esasynda topragyň çykarylyp zyňlyşy we başgalar. Şonuň üçin hem inžener bilmeli: ýarylyş wagtynda näme bolar, ýarylyşdan soň näme bolar, ýarylyşdan soň näme boljak, zyňyljak toprak nähili görnüşde düşelip ýazylyjak, çukuryň görnüş şekili nähili boljak we

başgalar. Hasaplamany dogry alyp barmak üçin hasaplaýyş shemalary ýönekeýleşdirýärler, bu ýagdaý ýarylma çukuryna degişli. Şonuň üçin hem ýarylma çukuryň şekilini konus gönüşi şertde kabul etmek bilen birlikde onuň başy zarýadyň merkezinde diýlip ýönekeýleşdirilýär (52-nji surat). Çukuryň radiusynyň r azlyk garşylygynyň W aralygyna, ýagny zarýadyň merkezinden ýeriň açyk ýagtylyk üstüne çenli ýakyn aralyga bolan gatnaşyga **ýarylyşyň täsiriniň görkezijisi** (zyňlyşyň görkezijisi) diýlip atlandyrylýar we şu aşakdaky formula-dan hasaplaýarlar:

$$n = \frac{r}{W}.$$



52-nji surat. Ýarylyş sreda zarýadyň peýdaly täsiri.

a – kamuflet, b – ýumşatmaklyk, ç – zyňmaklyk, d – bir çakly zyňlyş, e – azaldylan zyňlyş, f – güýçlendirilen zyňlyş

Ýarylyşdan soň emele gelen çukur hasap edilýär, eger-de (52-nji sur. ser.):

$N = 1$ – bir çakly (нормальный) zyňlyş;

$n > 1$ – güýçlendirilen zyňlyş;

$n < 1$ – azaldylan (уменьшенный) zyňlyş.

Çukur emele getirmek üçin bir ýere jemlenen zarýadyň mukdarynyň ululygyny kesgitleýärler şu formuladan:

$$Q = KV,$$

bu ýerde Q – partlaýyş maddanyň agramy (kg), K – ýarylyş jynsy üçin partlaýyş maddanyň hasaply udelli çykdaýsý (kg/sm^3) ýa-da (topragyň häsiýetnamalaryna partlaýyş maddalaryň görnüşine baglylykda tablisalardan alynýar), V – ýarylyş çukuryň çäklerindäki jynsyň göwrümi (m^3).

Bir çakly zyňlyşy almak üçin PM mukdaryny şu formuladan hasaplap bolýar:

$$Q = KW^3 f_n,$$

bu ýerde f_n – ýarylyş täsiriniň görkezijileriniň funksiýasy.

Topragy zyňmany ýönekeý ýumşatmaklyk üçin ýarylyşyň täsiriniň görkezijisini önümçilik tejribeleriniň esasynda 0,33 edip alýarlar, güýçlendirilip zyňmaklykda partlaýyş maddanyň mukdary hasaplananda M.M. Boreskogyň formulasyny peýdalanýarlar:

$$Q = KW^3(0,4 + 0,6n^3),$$

bu ýerde K – partlaýyş maddanyň hasaply udelli çykdaýsý (kg/m^3) n – ýarylyşyň täsiriniň görkezijili, W – azlyk garşylygyň aralyk uzynlygy (m).

Çurluşyk tejribesinde ýarylyş işlerini 25 metrden köp bolan çuňlukda alnyp barylmalý bolýar, şonuň üçin hem, eger-de $W_\phi > 25 m$, onda ýokarda görkezilen formula düzediş girizilýär we onda formula şu hili görnüşi alýar:

$$Q = KW^3(0,4 + 0,6n^3)\sqrt{\frac{W_\phi}{25}},$$

bu ýerde W_ϕ – azlyk garşylygyň hakyky aralyk uzynlygynyň 25 metrden köplügini aňladýar.

Dag jynslaryny çykytda (уступах) döwürp aýyrmak (отбойка) üçin şpurlar we skwažinalar zarýadlarynyň esasy hasaplaýjy ululygy hökmünde zaboýyň düýbi boýunça garşylygy hasaplanýar we ol hem şonuň ýaly bellikde, ýagny W_n bellenýär we şu formuladan hasaplanýar:

$$W_n = 53K_r d_3 \sqrt{\frac{\Delta l}{\gamma}},$$

bu ýerde W_n – zaboýyň düýbi boýunça garşylyk, d_3 – skwažina sygymy (ýerleşiş) boýunça zarýadyň diametri, K_r – ýeriň geologiýa şertlerine baglylykdaky koeffisiýenti, Δ – skwažinany doldurmagyň (заряжения) dykzlygy (t/m^3), (tablisalar boýunça alynýar), l – ammonit 6-njy nomerli işleýiş ukybyna garanyňda kabul edilen PM işleýiş ukyby, γ – jynsyň göwrüm agramy (t/m^3), PM zarýadlary şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$Q = qWaH,$$

bu ýerde q – PM hakyky udeli çykdaýjysy (kg/m^3), a – hatardaky skwažinalaryň öz aralyklarynyň aralyk uzynlygy (m), H – çykyş beýikligi (m).

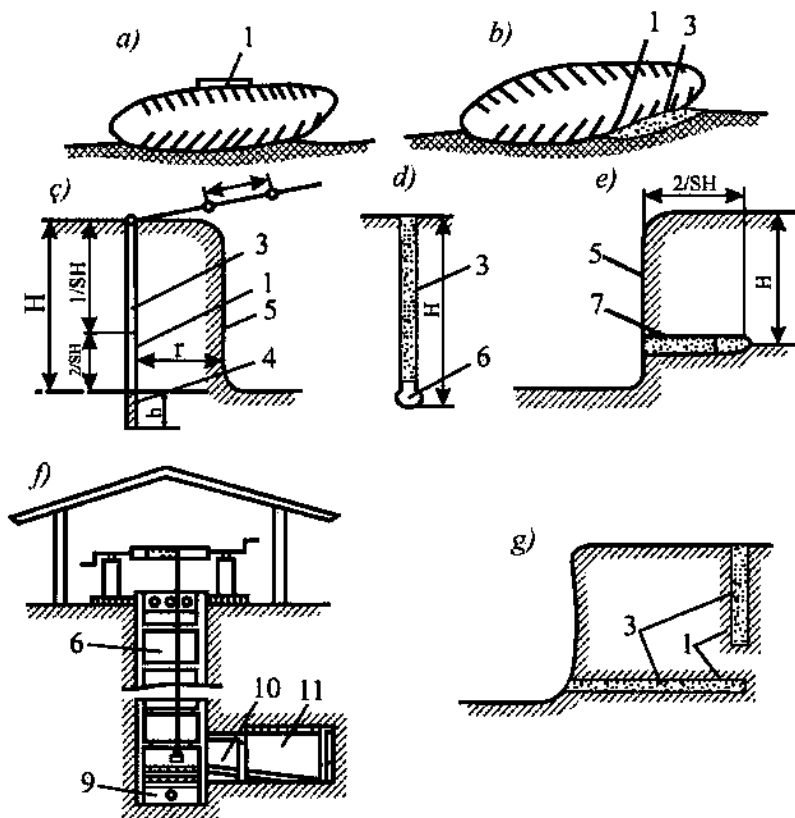
Skwažinalaryň aralyk uzynlygy toprak jynslarynyň häsiýetnamalaryna baglylykda şu çäklerde kabul edilýär – $(1 \div 1,2)W$.

§2. Partlaýyş işleriniň usullary

Işleriň bellenmesine, göwrüm mukdaryna, inžener-geologiki we gidrogeologiki şertlere laýyklykda şolara degişli partlaýyş usullaryny alyp barýarlar. 53-nji suratda partlaýyş işleriniň dürli usullarynyň shemalary getirilip görkezilýär.

Skwažinaly zarýadlaryň usuly häzirki wagtda hem gurluşykda giňden ulanmasyny tapyp durýar. Diametri 75 mm-den 350 mm çuňlugy 30 m çenli bolan skwažinalarda zarýadlary ýerleşdirýärler – güýçlendirilen, tutluşyna ýa-da arasy kesilen, çykydyň beýikliginiň 13, ýagny 13H partlaýyş madda bilen dolduryş, galan 23 skwažinanyň beýikligini, ýagny 23H skwažinanyň ýokary bölegini dolduryş materiallary bilen doldurýarlar (çäge, toprak, toýun, şlaklar we başg.). Skwažinalar zaboýyň düýbünden h çunluga (53-nji ç surat) çenli çuňladylýar. Artykmaç burawlanan bu çuňlugy,

köplenç ýagdaýda, 1–2 metrden köp bolmaýar. Çuňlugy artykmaç burawlanan skwažinada ýarylan zarýadyň peýdaly täsiri uly. Skwažinanyň zaboýdan daşlykdaky aralygy çykyşyň beýikligine H bagly we şu ululyk çäklerine, ýagny $0,5H$ -den ($H = 10\text{ m}$ bolanda) $0,25\text{ }H$ çenli ($H = 25\text{ m}$ bolanda) deňleşýär.



53-nji surat. Partlaýyş işleriniň usullary

a – üstleme zarýadly, *b* – çuň bolmadyk şpurly zarýadly, *ç* – skwažinaly zarýadly, *d* – gazanly zarýadly, *e* – tutawaçdaky zarýadly, *f* – kamerali zarýadly, *g* – birleşdirilen zarýadly, 1 – zarýad; 2 – daş, 3 – zaboýlik, 4 – artykmaç burawlaýyş, 5 – zaboýyň diwary, 6 – halka, 7 – tutawaç, 8 – guýý, 9 – suw ýygnaýjy, 10 – ýöreme işleme, 11 – kamera

Şpurly zarýadlaryň usuly uly bolmadyk çukurlarda, dar garymlarda, ini kiçi daşlary ownutmak üçin, betondan we demir-betondan salnan gurluşyklary ýumurmak üçin jynslary partlatmak üçin çytygyň

beýikligi 3m az bolan açyk we ýerasty işlenişlerde ulanylýar. Şpurlary ei perforatorlary bilen burawlaýarlar. Zarýadlary şeýle ýarýarlar: şpurlaryň her hataryny birden birlikde ýarýarlar, ikli zaboýa golaýdakyny, soňra beýlekisini özünü hem elektrik usuly ýa-da detonirleýji simli ýüpi ulanyp partladýarlar. Ýekelikdäki şpury we skwažinadaky zarýady otly usul bilen ýerine ýetirýärler, topluk zarýadlary bolsa elektrik usuly ýarýarlar.

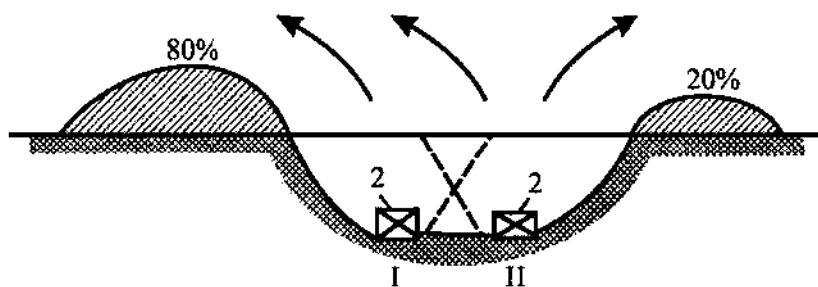
Gazan zarýadlaryň usuly. Bu usul 30–40 we 50-nji ýyllarda has giňden ulanyldy. Skwažina gazylyp gutaran soň onuň düýbüne köp bolmadyk (200–300 gramm, skwažinanyň çuňlugyna görä, näçe çuň bolsa, onda köpräjik goýberilýär) zarýad goýberilýär we soň partladylýar we düýbünde giňlik emele gelýär, oňa gazan (kotýol) diýlip at berilýär. Bu atylyşy bellibir wagt arkaly 2–3 gezek yzly-yzyna gaýtalaýarlar, gerekli gazany alyançalar. Diňe şondan soň esasy uly kuwwaty bolan zarýady ýerleşdirýärler. Birnäçe kemçilikleri bar: skwažinalarda atylyşy (простреливания) ýerine ýetirilende, köplenç, arakesme edilmeli bolýar, şol sebäpli hem gurluşygyň bir çakly depgini bozulýar; atylyşdan soň gazanlar göwrüm mukdary barada birneme näbellilik; gazanlaryň oprulmasy; uly daşlaryň çykmaklygy; uly öndürijilikli burawlaýjy stanoklaryň döremekleri, ylaýta-da, uly diametrli üçin gazanly zarýadlaryň ulanylyş oblastlarynyň azalmagyna getirdi we olary, esasan hem, skwažinaly zarýadlar bilen çalşyrdy.

Kameraly zarýadlaryň usuly – uly ýarylyş jynslarynda döredilýän ýörite minaly görnüşdäki kamerada ýerleşdirilýän iri bir ýerde jemlenen partlaýyş maddalaryň zarýadlary. Minaly kameralar minaly guýular bilen galereýeleriň (koridor formasynnda usti basyrylan, uzynak, ýagty ugur) bilelikde peýdalanmagynnda işlenmegi hökmany. Bu usuly ýumşatmaklykda, zyňmakda, karýerlerde, gazymlar işlenende, bent desgalary, şeýle hem gysga baglaýjy germewleri gurmakda ulanýarlar. Jynslary zyňmaklyga ugrukdyrylan partlaýyş – uly zarýadlaryň bilelikdäki täsiriniň netijesi, bu hem ýarylýan uly jynslarda taslama öndürijiligine we formasyna laýyklykda goýulýar.

Gazymyň profiline (wertikal-dikligine kesimli) laýyklykda grafik-çyzgy boýunça zarýadlaryň parametrlerini hasaplaýarlar, zarýadyň mukdar ululygyny bolsa M.M.Boreskowyň formulasyndan

hasaplaýarlar ýa-da onuň formulasyna girizilen düzediş üsti bilen birinji paragrafda getirilen formulalar arkaly hasaplaýarlar (zarýadlaryň hasaplanyşynyň görnüşleri we prinsipleri). Jynslary zyňmaklyga ýarmak üçin bir hatarly, iki hatarly, ýöne baş hatardan köp bolmadyk hatarly ulanýarlar.

Ugrukdyrylan zyňmaklyk bir tarapa özüniň oňat netijesini berýär, haçan-da zarýadlaryň ýerleşşi iki hatardan az bolmadyk ýagdaýda (54-nji surat) we olary dürli wagt aralykda partladanlarynda. Şeýle ýagdaýda birinji hataryň partlaýşynyň ýokary galdyrylan topragy ikinji hataryň partlaýşynyň energiýasynyň zyňan tarapyna ýerleşýär (54-nji surat).



54-nji surat. Ugrukdyryp zyňan iki hatarly kameraly zarýadyň ýerleşişiniň shemasy.

1 – esasy toprak massasynyň zyňlyş ugry, 2 – minaly kameralardaky zarýadlar, I, II – zarýadlaryň yzygiderli ýarylyşy

Kameraly zarýadlarda inženerlik soraglaryň çözülişini 60-njy ýyllaryň soňunda Alma-Atanyň sile garşy beýikligi 100 metrden uly bolan bendiniň gurluşygynda ulanylyşynyň mysalyny getirip bolar. Bu bent Almaatinka derýasynyň jülgesinde suw göwrümi 6 ml. m³-a çenli bolan howdan görnüşinde salnyp başlandy. Şol wagtda gurlup gutarylmak bent güýçli joşgun suw siline duçar boldy, sebäbi bendiň ýokarsynda daglar we WAHŞ derýasy bardy. Şu okuw kitabyň awtorlarynyň birine (Kaziýew A.S.) şu desganyň üstünden geçen güýçli siliň ýetiren zyýançylygy, weýrançylygy bilen tanyşmaklyk mümkinçiligi boldy. 1977-nji ýylda Alma-Ata şäherinde şu temadan «Çylşyrymly toprak şertlerinde fundament

gurluşygy» Bütinsoýuz konferensiýasy geçirildi. Şol konferensiýa gatnaşanlara (Kaziýew A. S. hem gatnaşanlaryň biri) şol siliň beren weýrançylygyny kinohronikanyň kadrlary bilen tanyş etdiler. Žuk adyndaky Gidroproýertiň hünärmenleriniň çaklamalaryna görä mehanizmleriň güýji bilen ýeri işläp taýýarlamak we düşmek (awtosamoswallar, buldozerler, ekskawatorlar we başg.) üçin ýene-de baş ýyla golaý wagt tassyklandy. Muňa bil baglar ýaly däl, sebäbi baş ýylyň dowamynda sil ýene-de gaýtalansa, onda gutarylmadyk bendi ýumurmagy ýa-da böwsüp ýykmagy şübhesizdi. Şonuň üçin hem bendiň toprak bendini partlaýyş usuly bilen galdyrmaklyk kabul edildi. Birnäçe wariantlara seredildi we ahyrynda üýtgeşik bir inženerlik ugurdan häzire çenli dünýä tejribesinde partlaýyş önümçilik işlerinde bolmadyk original shemaly çözüş kabul edildi. Zarýad boýunça umumy partladylan maddalaryň agramy 9325 *tn*, aýratyn zarýadyň agramy 3600 *tn*. Häzire çenli dünýä tejribesinde bu partlaýyş maddalaryň hilini ýarylyşy iň uly iri ýaryş diýlip hasaplanýar. Kabul edilen shema görä derýanyň düýbünüň bellik nokadyna golaý gelýän sag kenarynyň bellik nokadynda iki hatar zarýadlary ýerleşdirildi. Birinji hataryň agramy 1600 *tn* bolan dört sany kömekçi zarýady bardy, ikinji hataryň bolsa esasy zarýadynyň agramy 3600 *tn* (partlaýyşy 4 *s* haýaljadan) boldy. Soňra ýarym ýyldan soň bendiň gyra tarapynyň beýikligini galdyrmak niýeti bilen kenaryň çep tarapynda zarýadlary ýardylar. Ol ýerde iki hatar edip, her haýsynda hem baş zarýadandan goýdular, olaryň birinji hatarynyň üç sany merkezi zarýadyny derrew salym ýitirmän ýardylar (aşmasy 150 *ms*), şeýle hem ikinji hataryň baş zarýady 2 *s* soň ýardylar. Çep kenaryň zarýadlarynyň umumy agramy 4 müň *t* boldy. Iki partlaýyşyň netijesinde göwrümi 2,5 mln *m*³ bolan jynsly üýşmek emele geldi, beýikligi 80 *m* ýeten üýşmek gatlagynyň ortalyk ýapgytlary 1:3 gatnasygyna deň boldy. Zyňlyp düşelen üýşmegiň göwrüm agramy 2,1 *t/m*³ barabar boldy. Bu partlaýyş alymlara, hünärmenlere zarýadlaryň az aralykdaky garşylyk ululygynyň 80 *m* artyklygyny hasabat ýagdaýlary arkaly anyklamaga kömek etdi, şeýle hem seýsmiki tolkunynyň täsiriniň çalt ösmegini, partlaýyşyň temperaturasyny, gazlaryň basyşyny we başg.

Arlamaklyga kömek etdi. Bu partlaýyşlar hasaplamalar we shemalar boýunça ýerine ýetirildi. SSSR-de gidrotehniki gurluşykda bentleri, böwetleri we suw akymalarynyň üstüne atmakda taşlamaklyga bolan partlaýyş işleri giňden ulanyldy. 50-nji ýyllara çenli bentleriň bedenine ýa-da böwetlerine diňe bir jynsly gaýa daş jynslaryny ýa-da toprakly jynslary taşlardylar. Partlaýyş taşlama usuly özüniň geljekki ösüşlerini Nurek GES (Tajigistan) gurluşygynda ösdürildi – ol ýerde partlaýyş taşlamasy arkaly düzümi boýunça dürli dag jynslary ýerleşdirildi. Diňe bir ýarylyşda direg prizması, süzgüji we ponuryň ýerleşdirdi. Zaryadlaryň daşky ýapgy (basyrgy) usuly az tygşytlawyşly hasaplanýar, şonuň üçin hem, köplenç, konstruksiýalary ýumurmakda, ullakan däl tokgalary partlaýyşdan soň böleklemekde, agaçlary ýykamakda we düýplerini köwlemekde suw howuzlary çuňlatmakda we arassalamakda ulanýarlar.

XXI BAP. PARTLAÝYŞ IŞLERINDE TEHNIKI HOWPSUZLYGY

Partlaýyş işleri alnyp barlanda Döwdagtehgözegçiliginiň tas-syklany «Partlaýyş işlerinde howpsuzlygyň ýekeleşýän bir düzgüni» gollanmasyny we GNweD III-A.!!-80 talabyny hökmany ýerine ýetirmeli. Bu düzgüni şeýle hem partlaýyş materiallary saklananda we transportirlenende ýerine ýetirmeli. Partlaýyş işleri diňe Döwdagtehgözegçiliginiň inspeksiýasynyň rugsat bermekliginde ýerine ýetirilýär. Partlaýyş işlerine diňe partlaýyş işleri boýunça bolan kwalifikasiýa komissiýasyndan synagdan geçen adamlar goýberilýär. Partlaýyş işleri alyp barmaklygyň esasy şertleri – bu howpsuzlygyň çäkleriniň zonasyny hasaplamak, onuň aňyrsynda adamlara, mehanizmlere, jaýlara we desgalara seýsmikanyň täsir edişi, howa tolkunynyň zarba uruş täsiri, partlaýyşdan zyňylýan tokgalaryň täsiriniň zyýany, harapçylygy, weýran edijiligi ýetmeýär. Her bir obýekt boýunça partlaýyş işleri geçirilende onuň howply radiusynyň zonalary ýörite hasaplamalar arkaly çykarylýar.

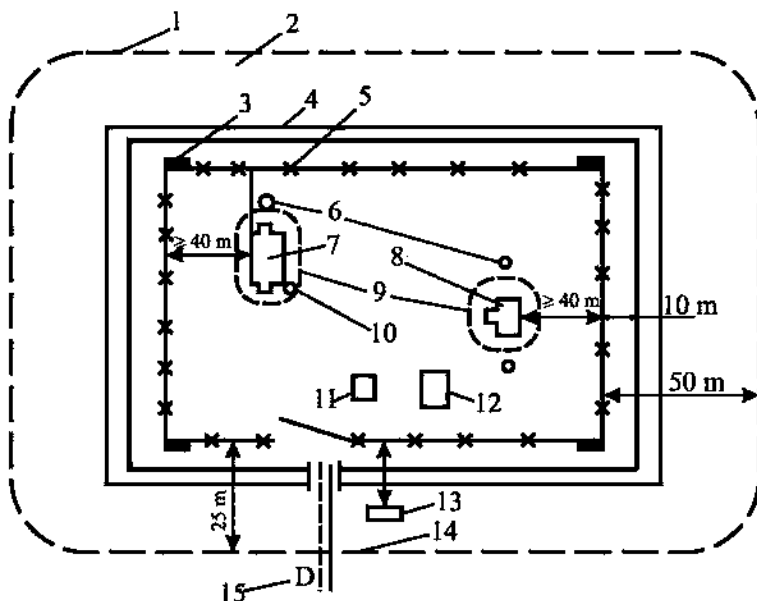
Şunlukda, howpsuzlygyň iň az radiusly zonasynyň çagini şu formuladan kesgitlenýär:

$$R_{E.3} = 5\sqrt{m},$$

bu ýerde $R_{E.3}$ – howpsuzlygyň iň az radiusly zonasy (m), m – daşky partlaýyş zarýadyň massasy (agramy) (kg).

Eger-de obýektiň meýdanynda ýapyk basyryş bolsa (partlaýyş wagtynda işgär adamlaryna bilmaklyk), onda $RE.3$. çäginin ululygyny 1,5 esse azaldyp alyp bolýar. Haçanda obýekte we oňa ýanaşýan meýdana degişli geçiriljek partlaýyş işleriň ýerine shema işlenip düzülenden soň Döwdagtehgözegçiliginiň inspeksiýasyndan rugsat alynýar. Şol shemada islegi bolan edaralaryň jogapkär işgärleriniň gollary bolmaly – olar gollaryny çekmek bilen şol zonada ýerleşýän ýerasty we ýerüsti kommunikasiýalara, şeýle hem jaýlara we desgalara partlaýyş howply täsiriniň bolmajagyny taswyklaýarlar. Partlaýyşyň ön ýanynda howply zonalaryň çäkleri halka goragyna alynýar. Partlaýyşyň ön ýanynda ýaryjylar we inžener-tehniki personal howply zona çäginin aňyrsyna emeli ýa-da tebigy basyryş goraglygyna eltilýärler. Üsti basyrgyly ýerde wagtlaýyn bolan elektrostansiýany, birigdirijini-aýryjyny (rubilnik), partlaýdyjy maşynkany, elektrik seti ýerleşdirýärler.

Birinji partlaýyş signallama-sesli ýa-da reňkli baýdajyklar, gijesine bolsa gyzyly fonarlar arkaly duýdurýlar. Birinji signal boýunça (duýduryş) howply zonanyň daşy halka goragyna alynýar, soňra kameranyň partlaýyş maddalary doldurylyp zarýadlandyrylýar, ähli personal çykarylýar, diňe partlaýjylar galýarlar. Ikinji signal boýunça taýýarlyk işleri ýerine ýetirilýär (partlaýyş işleri bilen baglanyşykly), üçünji signal boýunça simli ýüp ýakylýar ýa-da tok birikdirilýär. Esasy partlaýyşyň ön ýanynda nobatçy ýaryjy ýörite barlag trubkany ýarýar. Sundan soň ähli ýaryjylar basyrma girýärler. Partlaýyş işiniň tamam bolanlygyny dördünji signal arkaly aýan edilýär. Partlaýyş maddalar we materiallar howply zonanyň çäginden we gurulmalardan daşlykda we ýaşalýan punktlaryň çäkleriniň aňyrlarynda ýerleşdirilmelidirler.



55-nji surat. Partlaýyş materiallar skladynyň görkezme plany

1 – gadaganlyk zonaň girmek-arakesmesi, 2 – gadaganlyk zona, 3 – nobatçylyk wyška, 4 – ýangyna garşy syrykdryş ganawy, 5 – arakesme, 6 – ýyldyrym urumy aýryjylar, 7 – partlaýyş maddalaryň saklanyş ýeri, 8 – ýaryş serişdeleriniň saklanyş ýeri, 9 – bogdakly ösüşlerden we otlardan arassalanan meýdança, 10 – çägeli ýaşik, 11 – ýangyna garsy inwentarly basyrma, 12 – suw howzy, 13 – gaplar üçin saray, 14 – ýol, 15 – nobatçylaryň otagy

Germewden-arakesmeden (ограждение) partlaýyş maddalaryň saklanýan ýerine çenli bolan uzaklyk – 40 m köp bolmaly däl, arakesmäniň daşyna bolsa ini 50 m (55-nji surat) az bolmadyk gadaganlyk zonasy gurulýar. Partlaýyş maddalarynyň saklanýan ýerleri aýry-aýry ýerlerde ýerleşýärler. Bir saklanyş ýerde 3 tonnadan köp bolmadyk partlaýyş maddasyny saklamaklyga rugsat edilýär.

VII BÖLÜM. GAZYKLAR (СВАЙНЫЕ) IŞI

XXII BAP. UMUMY ÝAGDAÝLAR

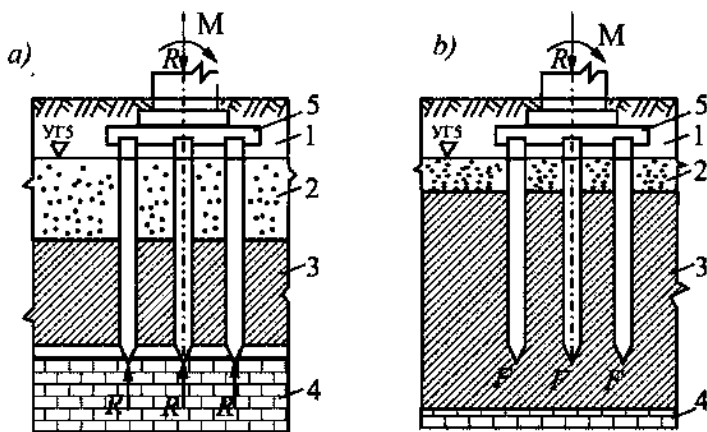
§1. Gurluşykda gazyk işleriniň bellikleri we gazyklaryň toparlara bölünmeleri

Jaýlaryň we desgalaryň gazyk fundamentleri, köprüler, estakadalar, diregler, kenar ýakasyndaky girelge we duralga desgalarynyň diwar girelgeleri suw geçirmeýän böwetler üçin dürli şpuntly arakesmeler, ýerasty desgalar gurlanda ýokardaky ýükleriň täsir güýjüni topragyň aşakdaky ýerleşýän gatlagyna geçirmek we topraklaryň gäterijilik ukybyny galdyrmak üçin gazyklar ulanylýar.

Häzirki wagtda gazyk düýbünü tutmaklyk berk topraklaryň üstünde gurulýan jaýlarda we desgalarda hem ulanylýar, ýöne her ulanylyş ýerinde bu çözüşler hökmäni halda tehniki-tygşytlyk hasaplamalary bilen tassyklanmalydyr.

Gazyklar tapawutlary boýunça şu toplumlara bölünýärler: materiallary, keseligine kesiş görnüşi, bedeni görnüşi, batyryş usul, toprak esasynda ýük güýjüni beriş usuly, taýýarlanylş usuly boýunça. Gazyklary taýýarlaýyş materiallarynyň görnüşleri – ağaçlar, betonlar, demir-betonlar, metallar, topraklar, birigdirilenler, keseligine kesiş görnüşi boýunça şular ýaly gazyklar bolýar: togalakly, dörtburçly, gönüburçly, köpburçly. Bedeniniň görnüşi boýunça şular ýaly gazyklar bolýar: silindrikli, konusly, prizmatikli we başg. Taýýarlanylş usuly boýunça taýyn görnüşinde topraga batyrmaklyk we dykyzlanylş, ýerinde skwažinanyň içine materiallary salyp dykyzlandyryş. Batyryş usuly boýunça gazyklar, esasanam, iki bölege bölünýärler: kakylýanlara we burawlanýanlara. Ýene-de başga batyryş görnüşleri

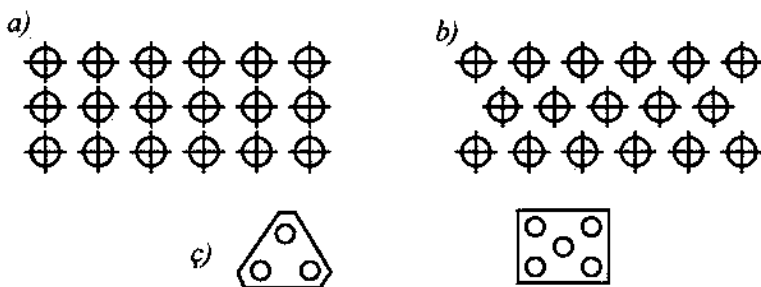
bar: basyşly we yrgyldaýyşly. Ýük güýjüni topraga berişleri boýunça gazyklar şulara bölünýärler: gazyk – sütünleri we asylyşlar – gazygy. Özleriniň soňky uçlary bilen desgalardan düşýän basyşy gaýaly ýa-da hakyky gysylmaýan topraga geçirýän gazyklara **gazyk-sütünleri** diýlip at berilýär, eger-de ýük güýjüniň bar bölegini daşyndaky topraga gapdal üsti bilen we bir bölegini hem aşaky uçlary bilen topraga berýän gazyklara **asylyşlar-gazygy** diýlip atlandyrylýar. Desgalardan öz üstlerine düşýän ýük güýçlerini alýan gazyklara göterijili ukyply gazyklar diýilýär (56-njy surat).



56-njy surat. Gazyklaryň ýük güýji esasa bermekliginiň shemasy.

a – gazyk-sütüni, b – asylyş-gazygy, 1 – gögerdiji toprak, 2 – suw getiriji çäge, 3 – gowşak çägesow toýun, 4 – berk toprak, M – ýük güýji, F – sürülme güýji, R – fundamentiň topraga bolan täsiriniň reaksiýasynyň güýji, 5 – rostwerk

Gazyklaryň planda ýerleşşi jaýlaryň we desgalaryň konstruksiýalarynyň görnüşlerine, olaryň agramlaryna we ýükleriň goýulýan ýerlerine baglylykda ýekelikde ýa-da bogdaklykda bolýar. Ýekelikdäki gazyklary parallel hatarlary (57-nji a surat) ýa-da şahmatly tertibi (57-nji b surat) bilen ýerleşdirýärler. Eger-de jaýlardan ýa-da desgalardan gazykly fundamente ýekelik ýere jemlenen has köp ýükli güýç düşse, onda bogdakly gazyklaryň ýerleşişini ulanýarlar, ýagny bipnäçe gazykdan bolan topar (57-nji ç surat).



57-nji surat. Gazyklaryň planda ýerleşşi.

a – hatarly, b – şahmatly, ç – pudakly

Fundamentler gurlanda gazygyň ýokarky bölegini (kelle) olary birikdirýän plitada ýa-da sünele birikdirýärler, oňa-da bolsa rostwerk (agaçdan, betondan, demir-betondan, metaldan ýasalan emeli esbap) diýlip aýdylýar (56–60-njy suratlar), onuň konstruksiýasy gazygyň görnüşine we desganyň görnüşine bagly bolýar. Rostwerk jaýlardan we desgalardan yük güýjüni alyp, olary gazyklara degirýär.

Gazyk fundamentleriniň gurluş usuly gazyklaryň görnüşlerine, topraklaryň häsiýetnamalaryna geologik we gidrogeologik şertlerine bagly bolup durýar. Gazyklary batyrmaklyk şu usullar bilen ýerine ýetirilýär: dürli görnüşli ýekedabanlar bilen kakmaklyk; yrgyldy batyryşlaryň kömegi bilen titretmek (yrgyllatmak); kabestanlaryň (burawlamaga kömek ediji gural) kömegi arkaly nurbatlamak; ýöriteleşdirilen agregatlaryň, suw asty ýuwmak usullarynyň kömegi bilen batyryşdyrmak.

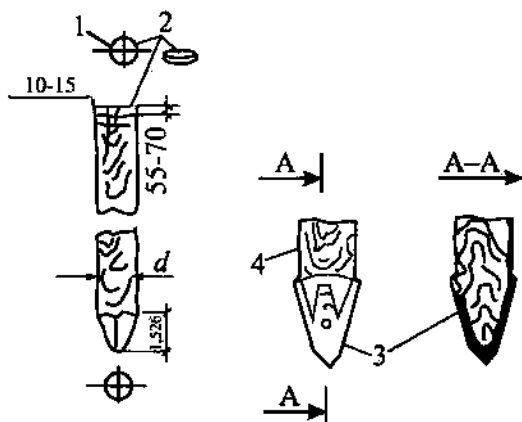
Kakmak usuly bilen agaç, demir-beton, metally gazyklary we şpuntlary dürli topraklara batyrýarlar. Yrgyldy batyryşy, köplenç, çägeli we suwdan doýdurylan topraklarda ulanylýar. Bu usul has hem tygşytly haçanda gabakly-gazyklar we metal şpuntlary ulanylanda.

Hyrly uçly gazyklary nurbatlamak usuly arkaly düzüminde uly gaty goşundylary bolmadyk topraklara batyrýarlar. Ýumşak hem-de dykzylan topraklara basyş we yrgyldyly basyş usullary arkaly gysga (6m çenli) gazyklary batyrýarlar. Ýuwmaga ukyby bolan çägelere, daşylara we başga az birleşigi bolan topraklara gazyklary suwasty ýuwmak arkaly batyrýarlar.

Käbir aýratyn ýagdaýlarda gazyklary birikdiriş usuly bilen batyrmaklyk peýdalanýarlar – ýuwup kakmaklyk we yrgyldybatyryş ýuwmak arkaly. Şeýle hem gazyklary batyrmaklyk prosesini toýunly suwdan doýdurylan topraklarda çaltlaşdyrmak üçin elektro-osmos (tok güýjüniň täsiri astynda toprak suwlarynyň bellibir radius aralyklaryna üýşmekligini çaltlaşdyrýar) usuly ulanylýar. Gazyklary batyrmaklygyň gutarnykly usulyny kabul etmeklikden öňürti hökmany ýagdaýda bir zady hasaba almaly, ol hem bolsa şu: urgy usuly (kakma, titrediş-batyrmaklyk) topragy sarsdyrýar (yrgyldy topragyň gatlak galyňlygynyň çuňlugy boýunça 200–300 aralyk uzynlygyna ýetýär), ol hem bolsa gazyk işleriniň golaýyndaky ýerleşýän jaýlaryň we desgalaryň bölekleriniň (ýa-da durşuna) çökmekligine we ýumrulmaklygyna eltmegi mümkin. Bular ýaly ýagdaýlarda urgusyz batyrmaklyk usulyny (statik basyşy, nurbatlamak, suwasty ýuwulma) ýa-da dykyzlanyş gazyklaryny gurmaklyk ulanylýar.

§ 2. Gazyklaryň konstruksiýasy

Agaçlar gazygy. Agaçlar gazyklaryny taýýarlamak üçin material hökmünde saýaly jynslar ulanylýar, esasan hem, sosna, saýaly agaç, şeýle hem arçadan, dubdan, pihtadan uzynlygyny $4,5 \div 16 \text{ m}$ we diametrini hem $18 \div 32 \text{ sm}$ edip ýasaýarlar. Topraga dazyk oňat batyrylyp gider ýaly, onuň ujuny uçly dört taraply ýa-da üçtaraply piramida, başyny hem kütäk gazygyň okunyň üstünde ýatar ýaly edip ýasaýarlar. Eger-de topragyň içinde iri garyndylar bolsa, onda onuň ujuna metaldan ýasalan ýa-da kebşirlenen düýp geýdirilýär – ol gazyk kakylanda ony ýumrulmadan goraýar. Gazygyň ýokarsyny birneme ýonup, konus görnüşine getirýärler, soňra hem polathalka bilen gysýarlar, oňa bolsa pugtajak halka (bugel) diýlip at berilýär. Ol hem gazygyň başynyň çagşap dargamagyndan goraýar. Pugtajak halka bu silindrik ýa-da birneme konus görnüşli (ýapgydy 20:1) halka bolup, özi hem polat zolagyndan galyňlygy $10 \div 15 \text{ mm}$ ini hem $40 \div 75 \text{ mm}$ (58-nji surat) edilip ýasalýar. Bir sany pugtajak halka 50 gazygy kakmaklyga bolýar. Agaç gazyklaryň aşagy toprak suwlaryndan geçip gaty topraga direnip durmalydyr, ýogsa agaç gazygy çüýräp başlaýar. Ak deňiz has köplügi Ýuwaş okeanda.



58-nji surat. Agaç gazyklarynyň konstruksiýasy.

1 – gazyk, 2 – pugtajyk halka, 3 – metally düýp

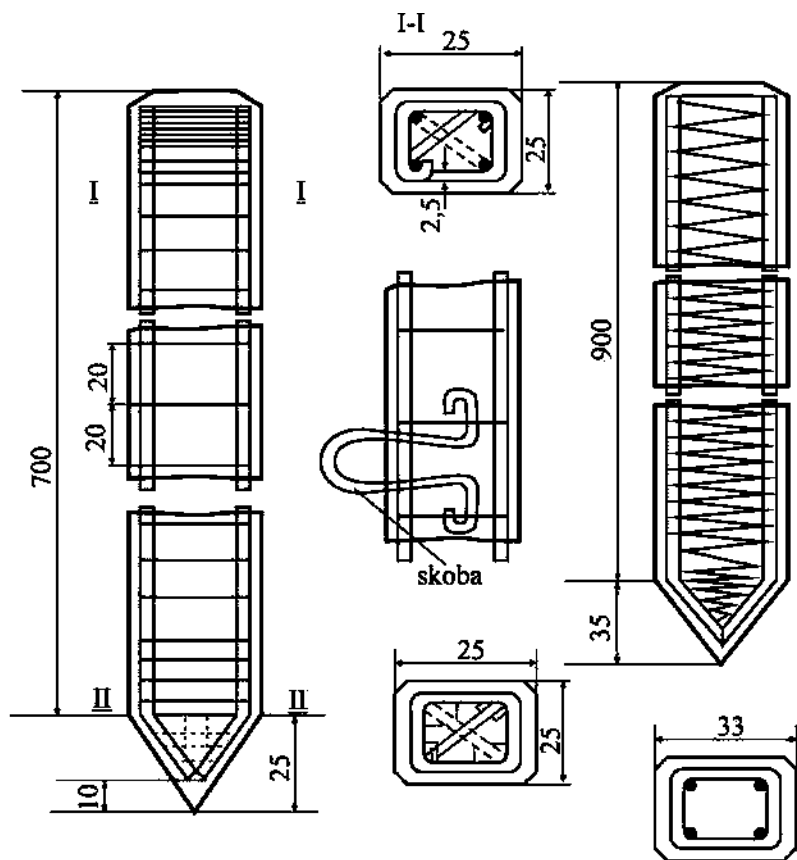
Köp bolsa, onda ol suwlarda agaç iýýän gurçuklar köpeliýär we ol ýerde gurulýan agaç gazyklaryna oňa öňünden çäre tapylmasa, onda olagaç gazyklary ýumrulýar, şonuň üçin hem agaç gazyklarynyň peýdalanyş gulluk wagtyny uzaltmak üçin olara kreozot ýa-da başga çüýremä garşy serişdeleri ulanýarlar. Eger-de uly gatlakly çuňlukda pes topraklar ýerleşýän bolsa, hem-de olara bir ýere jemlenen uly ýük güýçleri düşýän bolsa onda topraklaryň ýük gňterijilik güýçlerini art-dyrmak üçin toplum gazyklary (2–4 sany gazyk bir toplum) ulanýarlar, olaryň uzynlyklary 25 m bolup, kesilme keseliginiň ölçegleri 65×65 sm ýetýär we agramy 8 tonna çenli ýetýär. Toplum gazyklar taýýarlananda, ylaýta-da uly uzynlykly gazyklarda gönüburçly uzy-nak kesilen agaçlaryň ýa-da togalak agaçlaryň çatrygyny seplemek üçin uzynlygyna ýerleşdirýärler we birnäçe usullar bilen basyrýarlar: polatly halka görnüşli enjam (berkitmek üçin), boltda berkidilen polat basyrmalary, boltlar bilen berkidilen agaç basyrmalary, polat turbala-ryň kesindileri.

Ýelimlenen agaç gazygy galyňlygy 35–55 mm bolan tagtadan ýasalyar. Tagtalary ýelimleşdirmek suwa çydamly fenolfomaldegidli we epoksidli ýelim arkaly amala aşyrylýar. Gazygyň içki tagtalaryny çatyryklaryň arasyny tagtanyň galyňlygynyň 20 essesine barabar edip gysylyşdyryp birikdirýärler, daşky tagtalaryny «murtlar» kesiliş uzyn-lygy tagtanyň galyňlygynyň 10 essesinden az etmäni birleşdirýärler.

Ýelimlenen gazyklary batyryşa çenli 14°C temperaturada 3 sutkalap saklanýar. Uzynlygyna, ýük güýjüne topraklaryň häsiýetnamalaryna baglylykda şpuntly gazyklar üçin 7÷10 *sm* galyňlygynda bolan tagtalar we galyňlygy 13 *sm*-den 28 *sm* bolan bruslar (gönüburçly uzynak tagta) ulanylýar.

Şpuntyň oýuklygynyň we gyra çetiniň görnüşi – üçburçly (tagtalar üçin), gönüburçly (galyňlygy 7,5 sm köp bolan tagtalar we bruslar üçin) we trapesiýa görnüşli.

Demir-beton gazyklary. Ilki dartgynlanan ýa-da ýönekeý armatura görnüşli taslamalar arkaly demir-beton gazyklary taýýarlanýarlar.



59-njy surat. Keselik armaturaly demir-beton gazyklary.

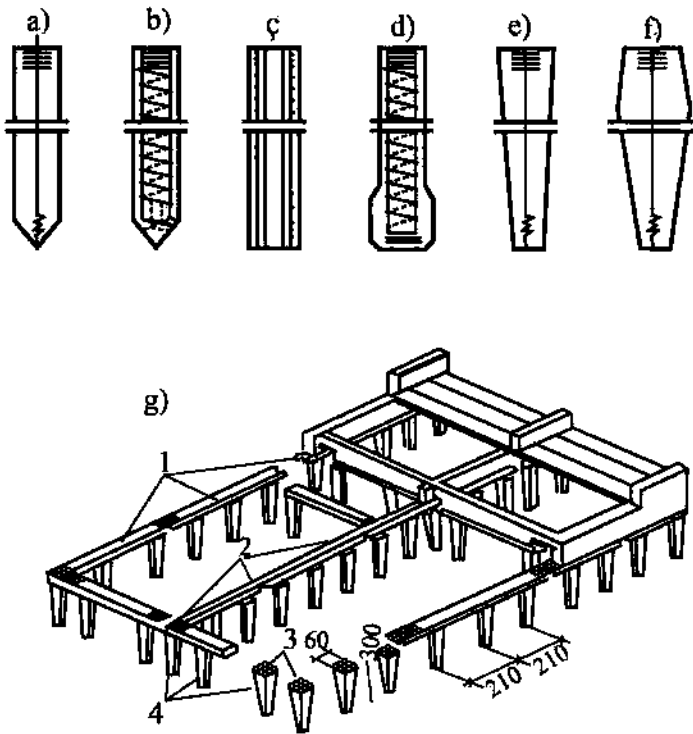
a – halka şekilli armatürlü, b – üznüksüz burması şekilli

Olar keseligine kesiş görnüşi, uzynlygy, agramy aşaky ujunyň konstruksiýasy boýunça toplumlara bolünýärler. Gönüburçly we kwadrat (taraplary deň dörtburçluk) görnüşinde keseligine bütewi kesişli, tegelek-tegelek zolakly kwadratly we tegelek içi boşly gazyklar giňden ulanylýarlar.

Bu gazyklar bellenen sortament (bir sorta degişli zatlaryň jemi) boýunça taýýarlanýarlar. Bütewi kesiş kwadratly gazyklaryň ölçegleri $20 \cdot 20$ sm-den $40 \cdot 40$ sm (5 sm modully – ölçeg birligili) çenli we uzynlygy hem 28 m-e barýança bolýar. Uzynlygy $5 \div 12$ m gapdal kesişi $30 \cdot 30$ sm bolan gazyklar boýunyň uzynlygyna gidýän dört sany armatura, keseligine armirlemek üçin üznüksiz sim burmasy (spiral) ýa-da diametri 6–8 mm (katanka – bellibir diametr aralykly tegelekligine toplanan, soňra hem işlenýän ýerlerinde aýlanýan turba ýa-da bütewi demire-olaryň ikisi hem dikligine oturdylan şarnir arkaly – geýdirilip, gurallaryň ýa-da esbaplaryň kömegi bilen aýlandyrylyp çekilýär we gerekli öçeşleri boýunça kesilip halka we gysga sterženler kesilip taýýarlanýar) halka ulanylýar. Gazygyň aşaky we ýokarky böleklerinde sim burmalarynyň ýa-da kalkalaryň ädim aralyklary 5 sm orta böleginde bolsa 10–20 sm aralykda ýerine ýetirilýär. Gazygyň ýokary baş bölegini diametri 6mm şerženlerden bolan gorizont setkany goýup güýçlendirýärler. Setkanyň gözenekleriniň ölçeglerini $4 \cdot 4$ we $7 \cdot 7$ sm edip kabul edýär. Setkalar biri-birinden 5 sm aralykda ýerleşýärler (59-njy surat). Gazygy ýokary galdyrmak üçin armaturaly karkasa diametri 10–16 mm bolan tegelek polatly armaturlary kebşirleýärler. Gazyklaryň uzynlygyna bolan armatura sterženleri kebşirleýärler we aýk aralyklarda gazyklaryň boýlaý uzynlygyna ýerleşdirýärler, aşagyny ýygnap bogdaklaýarlar, ony hem uçly metall düýbüne kebşirleýärler. Häzirki wagtda keseligine armirlenmeýän bütewi kesişli ilki dartgynlykly ýerine ýetirilen kwadratly gazyklar uly möçberde ulanylyp başlandy. Olaryň uzynlyklary 3–9 m bolýar we özlerini hem gowşak ýa-da orta dyklyzly topraklarda ulanýarlar. Birnäçe ýygnama demir-beton gazyklaryň konstruksiýalary 60-njy suratda getirilip görkezilýär.

Ýokary tygşyly diýip içi boşlukly turba görnüşli demir-beton gazyklary hasaplanýar (61-nji surat), özleri hem tegelek kesişli bolup, uzynlyklary $3 \div 40$ m bolýar. Içi boş tegelek diametri 800 mm çenli

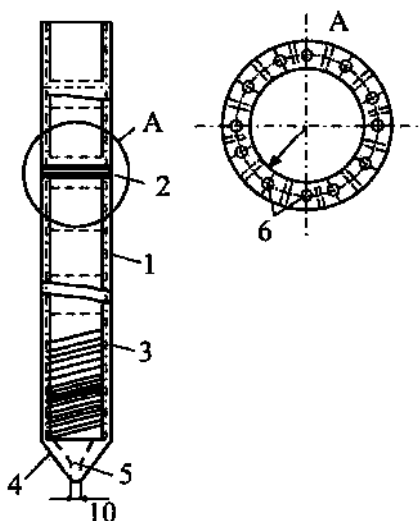
bolan gazyklara turbaly diýilýär, diametri 800–1600 mm bolanlara gabakly-gazyklar diýilýär. Diametri 2–6 m edilip taýýarlanan gabakly-gazyklara gabakly-guýular, diýlip aýdylýar. Olar giňden Russiýada we Ukrainada ulanylýar – çuňlukda gurulýan senagat kärhanalarynyň çuňlukdaky direglerini, suw ýygnaýjy desgalaryň diregine we başg. Ýokarda gözkezilen görnüşleri gysga gazyklaryň (3÷7 m) uzynlygy boýunça moduly 0,5 m, has ulularyň bolsa uzynlygy boýunça moduly 1 m deň bolýar. Modullaryň bu görkezijileri gazyklaryň dogry uzynlygyny bellemeklige kömek edýär. Bu bellemeklik topraklaryň hasiýetnamalaryna, gurluşyk meýdançanyň geologik we gidrogeologik şertlerine bagly bolup durýar.



60-njy surat. Ýygnama gazyk fundamentleriniň konstruksiýasy.

a – kakma gazyklaryň konstruksiýasy, b – merkezi armirlenişi, ç – döwürli armirlenişi, d – içki boşluk bilen, e – iňňelik görnüşli (beton dykzlandyryan esbap), f – piramida görnüşli, g – romb görnüşli, B – hemişelik rostwerk, 1 – rostwerk pürsi, 2-3 – kebşirlenen setkalar, 4 – piramida görnüşli gazyklar

Demir-betonly şpunt gazyklary taýýarlananda olaryň bir tarapy erňekli, beýleki bir tarapy oýukly ýasalýar. Bu erňegi we oýugy trapesiýada we ýarymtegelek görnüşinde taýýarlaýarlar.



61-nji surat. Ýygnama boşlukly demir-beton gazygy

1 – boýuň uzynlykly armatur sterženleri, 2 – flanesiň (turbanyň ujundaky berkidiş erňek) ýokarly tekjesi, 3 – üznüksiz sim burmasy şekilli armatura, 4 – polat uçlugu, 5 – suw üçin deşik, 6 – boltlar üçin deşikler

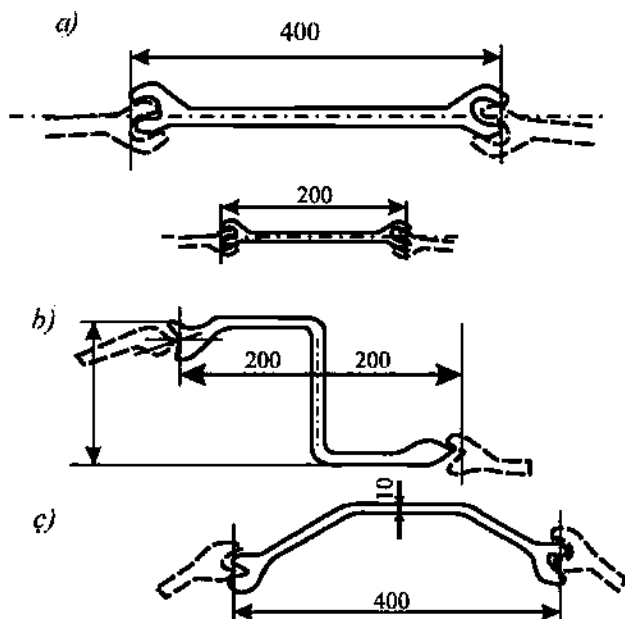
Şeýlelikde, erňegin ini onuň beýikliginden köp bolmaly, oýugyň ölçegleri erňegin ölçeglerinden birneme artyk bolmalydyr. Käbir ýagdaýlarda demir-betony şpunt gazyklaryny gulpy taýýarlaýarlar, ol gulpy hem armatura kebşirleýärler.

Polat gazyklary. Olary galypda ýasalan profillerden iki erňekli (dwutawr) pürslerden, şwellerden, relslerden, şeýle hem aşagy ýapyk konusly uzynlygy $20\div 30\text{ m}$ bolan turbalardan ýasaýarlar. Çukurlaryň diwarlaryny polat gazyklary bilen berkidenlerinde (galypda ýasalan profiller – pürsler arkaly) olary pürsler bilen kakýarlar.

Poslamazlyk ýüze çykamazlyk üçin olary dürli düzümler arkaly yapýarlar: asfaltly lak (spirtde ezilen smola) we başg. Diametri $30\text{--}7\text{ sm}$ bolan konus uçly kebşirlenen turba gazyklaryny kakmak arkaly batyrýarlar. Batyrlandan soňra beton bolein doldurylýan turba gazyklaryna betonly – turbalar diýilýär. Bu

gazyklar demir-beton gazyklary bilen agramlary boýunça deňeşdireninde ýenil, has pugta we berk, olaryň çuňluga kakylşy 30 metrden köp bolýar. Bular ýaly ýagdaýda gazyklaryň aýry-aýry böleklerini öz aralarynda mufta (gysga metal turbajygy – içi hyrly) ýa-da kebşirlemek arkaly birigýärler. Käbir ýagdaýlarda betonly turba gazyklary (haçanda gazyk fundamentine uly bir ýere jemlenen yük düşende) giňden söýelgi dikeldilýär. Şonuň üçin topraga batyryş prosesinde turbanyň içine partlaýyş madda göýberilýär we turbany beton garyndysyndan doldurýarlar, soňra bolsa partlaýyş ýerine ýetirýärler. Soňra bolsa turbanyň üstüne täze bölek beton garyndysyny goýýarlar.

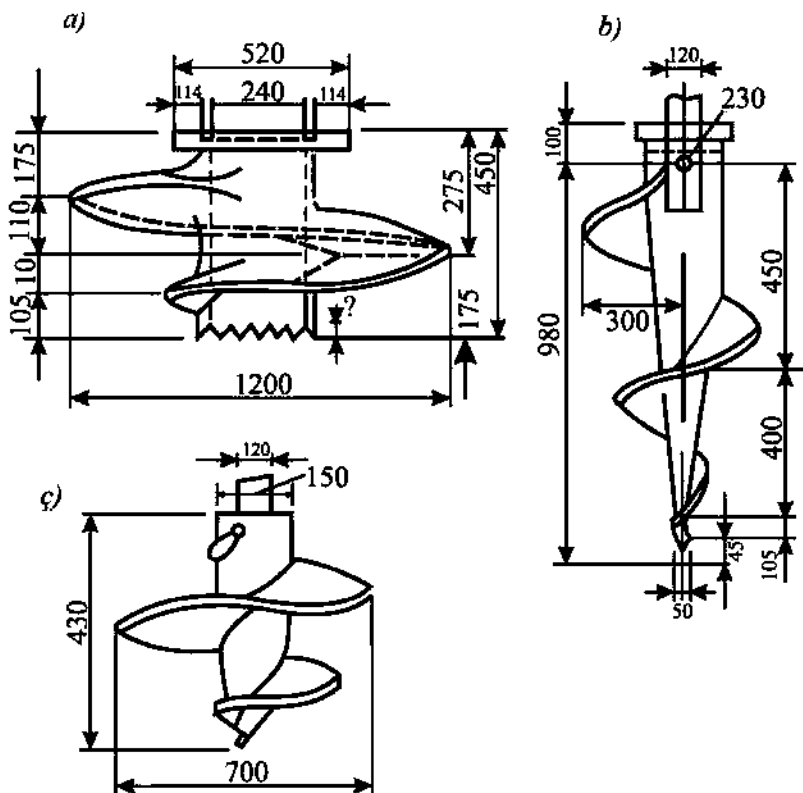
Beton şpuntly gazyklary ulanýarlar şol ýagdaýda, haçanda бүтеwileýin germewler etmeli bolan ýagdaýynda. Olaryň iki taraplarynda hem dykzylaýyn birleşdiriji gulplary bolýar, bular gazyklary biri beýlekisine garanynda 10° aýlandyryp bolýar, käbir gazyklary bolsa – 15° , bu ýagdaý bolsa diwarlaryň planda egrigönüli şekilini döretmeklige mümkinçilik berýär. Russiýanyň we Ukrainanyň zawodlary nowa, zetli we ýasy görnüşli profillerde (62-nji surat) göýberýärler.



62-nji surat. Metal şpuntlarynyň profilleri

a – ýasylykly, b – zetli, c – ýasy görnüşli

Ýasy we nowa profilli gazyklaryň uzynlygy 8–22 *m*, zetli gazygyň uzynlygy bolsa 8–25 *m* bolup bilýär.

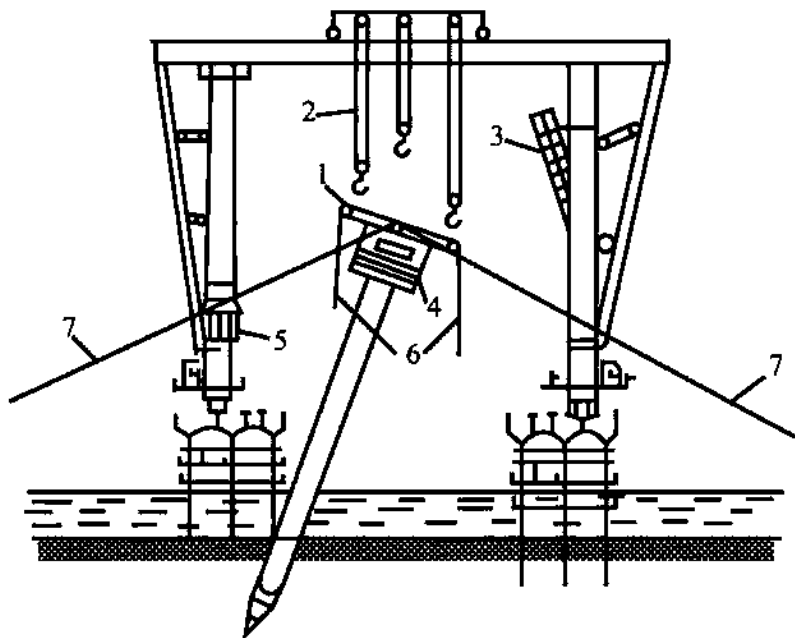


63-nji surat. Gazyklaryň metally hyrly uçluklary

a – ýumşak topraklar üçin silindrlí, *b* – orta topraklar üçin konusly, *c* – dyklyzly topraklar üçin konusly

Russiýanyň we Ukrainanyň senagat kärhanalarynyň goýberýän polat profilleriniň içinde ŞP-2 ini 200 *mm* bolup, beýleki galan profilleriniň ini 400 *mm*-e barabar. Nowa we zetli profilli polatly şpuntlar özleriniň berklik görkezijilikleri bilen tapawutlanýar we şonuň üçin hem olary çylşyrymly şertli işlerde ulanýarlar – gowşak toprakly çuň çukurlar gurlanda, gidrotehnik gurluşygy üçin: kenarlarda, kenar duralgalarynda, diwar direglerinde we ş.m. Ähli polat şpuntlary çykarýanlaryndan soň ýene-de gaýtalanyp ulanylýarlar.

Hyrly gazyk. Diametri 1 *m*-e çenli bolan polat turbadan bedeni we diametri 1÷2,5 *m* bolan hyrly pilden gazyklary nurbatlamak üçin bedeniň soňunda bolana (63-nji surat) hyrly gazyk diýip atlandyrylýar. Bu gazyklar beýleki gazyklar bilen deňeşdireniňde uly ýük göterijilik ukyby bar. Radiomaçtalaryň, diregleriniňde, (ЭГЛ-ЛЭП – elektrik geçirijilik liniýalaryň) fundamentleri gurlanda hem-de soguryjy güýçleriň döreýän ýerlerinde söýget deregine giňden ulanylýar. Topraga hyrly gazyklary batyrmak üçin elektrikkabestany (elektrik burawlap nurbatlaýjy abzal) (64-nji surat) – bedeniniň diametri 0,3 *m* çenli bolsa özi ýöreyän MC3-13 görnüşli maşyn we başgalary ulanylýar. Pilleriň diametrine we toprak jynslaryň häsiýetnamalaryna baglylykda MC3-13 görnüşli maşyn we başgalary ulanylýar. Pilleriň diametrine we toprak jynslary häsiýetnamalaryna baglylykda MC3-13 görnüşli maşyn bilen gazygy batyryşlyk tizliginiň ululygy 0,2÷0,6 *m/min* barabar bolýar.



64-nji surat. Polat hyrly gazyklary elektrik-kabestan bilen nurbatlamagyň shemasy.

1 – elektrik-kabestan, 2 – polispast, 3 – meridiwan, 4 – l’ulka (kabestana asylan), 5 – dolandyrys ýeri (pult), 6 – baş gerim (rasçalka), 7 – gapdal gerim

Dykma gazyklar. Bu görnüşdäki gazyklar diňe gurluşyk meýdança ýerinde taýýarlanýarlar.

Onuň üçin topragyň içine skwažina gurlup, soňra bolsa onuň içi materiallar bilen dykylp doldurylýar: beton garyndysy (armirlenen ýa-da onsuz) çäge-daş garyndysy. Şonuň üçin hem olar beton, demir-betondan, toprakdan, şeýle hem olaryň birnäçesi giňişdiregli taýýarlanýarlar. Dykma gazyklaryň diametrini 0,4 metrden 2 metre çenli we uzynlygy 50 m çenli edip taýýarlap bilýärler. Dykma gazyklarynyň artykmaçlygy: toprak şertlerine görä dürli uzynlyklary taýýarlamak mümkinçiligi; gazyklar taýýarlananda yrgyldynyň bolmaýandygy – bu olary dar hem gysylyşykly şertlerde we peýdalanylýan fundamentleri güýçlendirmekde ulanmaklyga mümkinçilik berýär. Dykylan gazyklar taýýarlanandan soň derrew ýüklenmeýär, şeýle hem dykma gazyklaryň betony ýerasty suwuň içinde gata-maly bolýar, bu hem onuň berkligine otrisatel täsir edýär. Bulary bil-mek hökmanydyr. Uly diametrli dykma gazyklaryň ýük göterijilik güýjüniň bir düşýäni 600 tonna barabar bolýar.

Dykma gazyklar, esasan hem, iki topara bölünýärler: içine-daşyna gaplanan turbada dykmaklyk (Strausyň gazygy, ýygylykda-dykyzlanan, gysylan howa arkaly dykylan, Frankanyň gazygy yrgyldy-dykma gazygy) we ilki burawlanan skwažinalara (burawlaýyş-dykma) materiallary dykyp taýýarlamak. Dykma gazyklaryň göteriş ýük güýjüniň artyklygy üçin olary tekizlikde taýýarlaýarlar. Bular ýaly giňeldişi mehaniki ýa-da kamufletli partlaýyşlar arkaly ýerine ýetirýärler. Häzirki wagtda diametrli burawlaýyş-dykmaklyk gazyklary giňden ulanylýar.

XXIII BAP. GAZYKLARYŇ ÝÜK GÖTERIJILIK GÜYJÜNIŇ HASAPLANYLYŞY

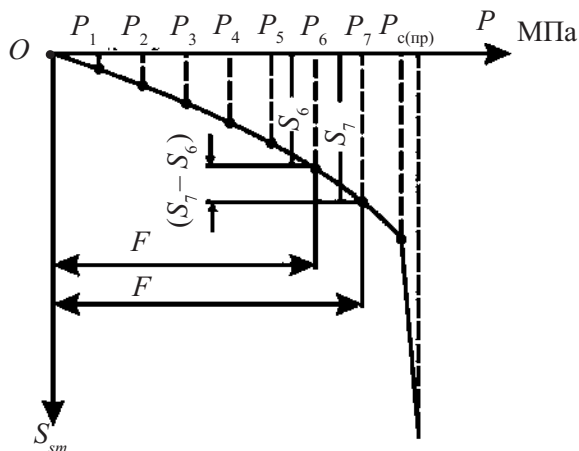
§ 1. Gazyklaryň garşylygyny hasaplamagyň statiki (durnukly) usuly

Gazyklaryň batyrylyş hiline edilýän esasy talap ol hem onuň taslama tarapyndan berlen ýük göterijilik güýjüniň ukyplygyna ýetmekligi. Gazyklara goýberilýän ýük güýji çuňlugyna, dogrulygyna

we onuň batyrylyş tehnologiýasyna, topraklaryň häsiýetnamalaryna baglydyr. Gazyk-sütünleriň toprak boýunça ýük göterijilik güýji hasaplananda (batyrylýan gazyga topragyň görkezýän garşylygy) esasy aýgytlaýjy bolup materialyň berkliginiň ähmiýeti kesgitleýji rol oýnaýar, şeýlelikde, ony statiki şertlerde synag ýükler güýjüniň usuly arkaly ýa-da dinamili usul boýunça hasaplaýarlar. Gazyklaryň ýük göterijilik has dogry ululygyny durnukly (статическое) synag geçirilişi berýär. Bu geçiriş synagy kyn bolýar, köp zähmet sarp etmeli bolýar, hem-de geçiriş prosesi uzak dowam edýär, şonuň üçin hem iş önümçilik prosesinde gazyklary dinamiki usul arkaly synag geçirilýär. Bu usuly berýän synagynyň ululyk netijesi beýleki usulyň netijesiniň dogrulygyndan az däl. Bu usul gazyklaryň garşylygyna we durmasyna (отказ) baglylykdaky korrelýasiýasyna (biri-birine baglylykdaky ösüş derejeleriniň üýtgeýişleri) esaslanan.

Synag ýükleriň usuly – gazyklary statiki barlaýyş

Synag ýükleriň usuly bilen gazyklaryň ýük göterijilik ukybyny hasaplamak üçin iň ýokary agramly ýüküň $\frac{1}{1} \div \frac{1}{15}$ barýança başgançakly galýan ýüki gazygyň üstüne goýarlar we çöküşi ölçäp, onuň



65-nji surat. Gazyklary barlag ýükleri bilen synag etmekligiň shemasynyň grafigi

S – çöküş (mm, sm), P – ýük (kg, tn), $(P_7 - P_6)$ – başgançakly ýükleniş (kg, tn), S_6 – umumy çöküş (mm, sm), ýükden P_6 alýar, S_7 – ýükden alýar, $(S_7 - S_6)$ – başgançak ýükden (mm, sm), $P_{4(пр)}$ – ýükli (maksimal) ýükleniş (kg, tn).

grafigini gurýarlar. In uly garşylygyny ululygy diýlip ýük güýji kabul edilýär, eger-de şol ýük güýjüniň täsirinden dörän çöküş ozalky basgançak ýüküň basyşyndan dörän çöküşden baş esse artsa (65-nji surat). Ýüklenmekden dörän çöküş ululygyny niwelirmek usuly bilen hasaplaýarlar, ýogsa-da gazygyň gapdal üstüne berkidilen belleýji we san ölçeg şkalasy arkaly hasaplaýarlar.

§2. Gazyklaryň garşylygyny dinamiki usul bilen hasaplamak

Gazyklary dinamiki usul bilen barlaýyş gazyklaryň garşylygyna we olaryň batyryş prosesinde durmaklygyna baglylyk korrelýasiýasyna esaslanýar, ýagny ýekedabanyň gazygyň üstüne gaçyp iş deňligini QH ýeriň ýerine ýetirmegi, şeýle hem gazygyň batyryş ýolunda deňligiň amala aşmaklygy bilen hem esaslandyrylýar:

$$QH = P_{np} \cdot e_{ko} + Qh_{IM} + \alpha QH,$$

bu ýerde Q – ýekedabanyň agramy (kH), H – ýekedabanyň urujy böleginiň ýokardan gaçyş beýikligi (m), e_{ko} – kaklylyşyň soňunda bir urgydan durmagy (sm), P_{np} – gazygyň ýük göterijilik güýjüniň çägi (Mpa), h_{IM} – ýekedabanyň gezekli urşundan soň gazygyň kellesinden ýokaryk geçýän aralygy (sm), α – gazygyň umumy işinden galyndy deformasiýany galdyrmak üçin sarp edilýän wagty hasaplaýyş koeffisiýent.

Gazygyň esasynyň garşylyk çäginini şu formuladan hasaplap boljak:

$$P = \frac{nF}{2} \left[\sqrt{1 + \frac{4}{nF} \cdot \frac{QH}{e_{ko}} \cdot \frac{Q + 0,2q}{Q + q}} - 1 \right],$$

bu ýerde n – dazygyň materialyna we kaklylyş usulyna baglylykly koeffisiýent, F – gazygyň kese kesiliş meýdany (m^2), q – gazygyň başyna geýdirileni bilen bilelikdäki agramy (kH).

Formula girýän galan harplaryň bellikleri ýokardaky formulanyň harplarynyň belligi ýaly. Ýekedabanyň urujy böleginiň hasaplaýjy gaçyş beýikligini 9-njy tablisada alýarlar.

P_{np} kesgitleýiş formula girýän hasaplaýyş beýikligi H .

Ýekedabanyň görnüşi	Dik gazyklar	Ýapgytly 3:1 köp bolmadyk gazyklar
Aslynda ýa-da birlikdäki hereketde Dizelde ýa-da ikilikdäki hereketde	$H = H_1$ $H = (0,1E)/Q$	$H = 0,8 H_1$ $H = (0,08E)/Q$

Bellikler: H_1 – ýekedabanyň urgy böleginiň ýöriş ululygy, smE – ýekedabanyň urgy energiýasy (pasportdan alynýar)

Koeffisiýentiň ululygyny şu çäklerde kabul edýärler: başyna geýdirilgisiz kakylýan agaç gazyklary üçin 1 mln/m^2 ; başyna geýdirilip kakylýan demir-beton gazyklary üçin $1,5 \text{ mln/m}^2$; başyna geýdirilip kakylýan polat gazyklary üçin 5 mln/m^2 . Gazyklaryň taslama önümçilik işlerinde taslama edara hasaplaýyş barlag netijesiniň ýokarydygyny görkezýär. Synag gazyklaryny kakmak we barlamak üsti bilen barlag netijesini kesgitleýärler (synag üçin 10 toprak şertlerinde – taslama boýunça fundamentiň aşagyndaky topraklar ýaly – kakylýp synalýar) ýa-da önümçilik kakylýş prosesinde. Gazyklaryň barlag netijesini SM-de şu formuladan kesgitleýärler:

$$e_{ko} = \frac{QHnF}{P_{np}(p_{np} + nF)} \cdot \frac{Q + 0,2q}{Q + q}.$$

Bu formuladaky bellikler edil beýleki formulada P_{np} kesgitlemekde girýän bellikler ýaly, ol formulada gazygyň esasynyň garşylyk çäginin kesgitlenişi getirildi. Kakmaklykdan birnäçe wagt geçen-den soň, ýagny gazygyň «dynç» ýa-da «dem alyş» aralygyndan soň onuň ýük göterijilik güýji azalyp başlaýar. Ýekedabanyň bir ugry kakmaklykdan topragyň çuňlugyna batysyna gazygyň durmasy diýilýär. Ol hem gazygyň birnäçe kakmadan ýa-da zolakdan (5–10 kakma 1 zolaga deň) orta arifmetika baha ululygyna barabar batyrylyşa ýetdi diýlip alynýar. Asylyşdaky we ýekelikdäki hereket ediji ýekedabanlar üçin zolakdaky kakmalaryň mukdary 10 deň diýlip kabul edilýär, ikilik hereketdäki ýekedabanlar we dizel-ýekedabany üçin ýygylýk

kakmalarynyň uly köplügi sebäpli kakmalarynyň mukdaryny sanamak kyn, şonuň üçin hem 1 minutyň dowamynda batyryşyň alan ululygyny kabul edýärler. Hakyky alnan durma ululygyny taslamaçylaryň taslama boýunça goýan hasaplary bilen deňeşdirilýär. Gazyklaryň ýük göterijilik güýjüniň ukybyny barlamak üçin taslamaçylar inžener-geologik şertlere laýyklykda gazyklaryň durmasynyň hasaplaýyş ululygyny öňünden goýýarlar. Bu durmasy gazyklary kakmanyň soňunda üç zolakdan (bir zolag üçin 10 kakma) alnan mukdar ölçegleriniň dogrulygyny 1 mm çenli ölçäp netije alýarlar. Eger-de gazyklar barlag durmasyny bermeseler, onda olary dynçdan soň ýene barlag kakmasyny edýärler we 6 sutka toýunly we dürli jynsly topraklar üçin, suwdan doýdurylan ownuk we tozanly çägelere 10 sutka, ýumşak maýyşgak we akyslymaýyşgak toýunly topraklar üçin bolsa, 20 sutka dynç alyş berilýär. Eger-de gazyk 85% taslama çuňluk batyryşa ýetmese we üç zolagyň dowamynda ýalňyş **aldaw durmasy** alnan bolsa, onda onuň hökmany sebäbini bilmeli we bu gurluşyk meýdançada gazyk önümçilik işlerini alyp barmaklygy dowam etmek barada taslama edara bilen ylalaşyk baglaşmaly. Eger-de goşmaça barlag netijesinde gazyk kakmadan alnan durma ululygy hasaplaýyş ululykdan artyk bolsa, onda taslama edaranyň goşmaça barlag işlerini gazyklar bilen geçirmekligi hökmany, ol gazyklary statiki ýükler arkaly barlap we gazyk fundamentiniň taslamasyny düzedýär. Önümçilik şertlerinde durmanyň kesgitlenişi: zolagyň (1 zolak = 10 kakyşa) täsirinde gazygyň batyryşda alan ululygynyň kakma sanyna bölünmesinden çykan netijäniň orta bahasy alynýar. Ýokarda görkezilişi ýaly, üç zolakdan az bolmadyk barlag durmany 1 mm dogrulygyna çenli ölçeyärler. Çazygyň we topragyň maýyşgak süýşmesini hasaba (galyndy çöküşden başga) alyp durma ölçegi (отказомер – ölçeyiji pribor) ulanýarlar we onuň kömegi bilen durma diagrammasy ýazylýar. Yrgyldy batyryşlar bilen gazyklar batyrylanda gazyklaryň esasyňyň garşylyk çäginin bahasyny çen bilen B.P. Tatarnikowyň formulasyndan kesgitläp bolýar:

$$P_{np} = \frac{\alpha(N_0 - N_z)}{1 + \beta \cdot e_0} + Q + q,$$

bu ýerde Q – yrgyldybatyryşyň agramy (kH), N_0 – gazygyň batyrylyş tizliginiň $0\div 5\text{ sm/min}$ çenli ýetirýän yrgyldybatyryşyň elektrik ýörediji okuna düşýän aktiw elektrik kuwwatynyň kWt umumy ululygy, N_x – şeýle, wibratoryň (titrediji, yrgyladyjy) baş işleýşinde, α – yrgyldybatyryşyň konstruksiýasynyň we topragyň häsiýetiniň täsirini hasaba alýan koeffisiýent, özüni hem 10-njy tablisada kabul edýärler, β – yrgyldybatyryşyň täsiri astynda gazygyň topraga batyrylyş tizligini hasaba alýan koeffisiýent, özüni hem 10-njy tablisada kabul edýärler, e_0 – yrgyldybatyryşyň 1 minut işleýiş wagtynda gazygyň durmasy (sm).

10-njy tablisa

B.P. Tatarnikowyň formulasyna bolan α we β koeffisiýentleriniň bahasy

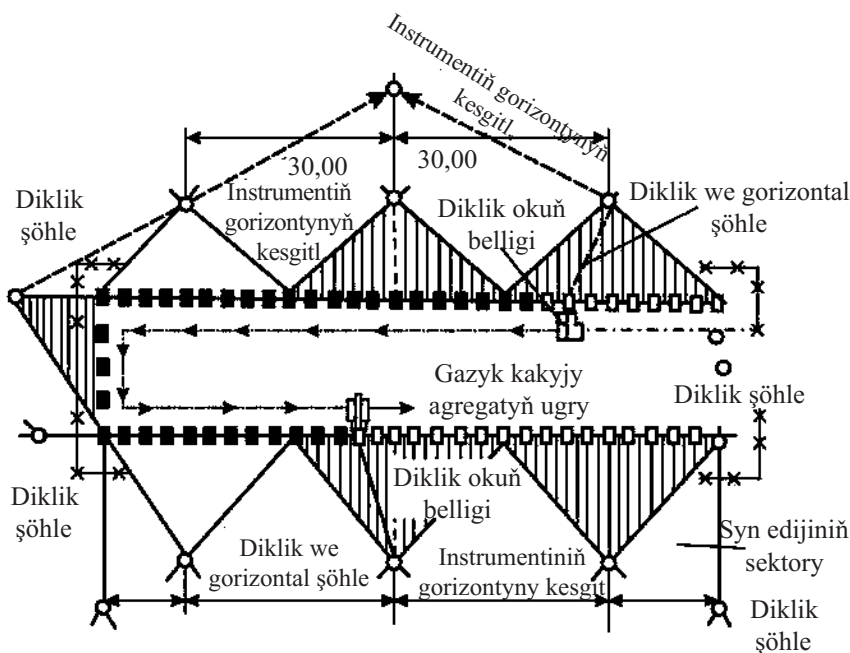
Topragyň ady	Koeffisiýentiniň bahasy	
	α	β
Gury çäge	8	0,33
Suwdan doýdurylan çäge	5,7	0,15
Toýun:		
a) kynmaýyşgak morilka bilen reňklenen	2,7	0,17
b) kynmaýyşgak	2,3	0,17
Çägeli toýun:		
a) kynmaýyşgak	2,5	0,15
b) ýumşakmaýyşgak	4,6	0,16

XXIV BAP. TAÝÝARLYK IŞLERI WE ENJAMLARY SAÝLAMAK

§ 1. Taýýarlyk işleri

Gurluşyk meýdançasynda gazyklary gurmakda taýýarlyklara şu işleriň görnüşleri girýärler: beýiklik bellikleri çykarmak bilen geodezik reperleri berkitmek; ýeriň üstündäki suwlary sowmak; ilki topraklary gyramak; gazyklary kakmak; kakmak we enjamlary ýygnamak; gazyk kakýan maşynyň (копковый агрегат) süýşmekliginiň shemasyny işläp taýýarlamak; şeýle hem batyrdyşyň, kranlaryň (awtomobil ýa-da zynjyrlý hereketde) yzygiderli gazyklary kakyşlary; meýdançany tekizlemek we gazyklaryň hatar aralarynyň oklaryny bellemek; minelgeleri we estakadalary (zatlaryň üstünde köpri formada guramaklyk) guramaklyk; ýüzüş serişdelerini taýýarlamak; ýük göteriji esbaplar we gurluşlar bilen üpjün etmek; ýük göteriş güýjüni kesgitlemek maksady bilen synag gazygy kakmak. Gazyklary ýöriteleşdirilen transport serişdelerinde çekýärler we olary gazyk kakyjy maşynyň işleýiş zonasynda düşürilmeli we ýerleşdirilmeli. Olary, köplenç, birlikde ýa-da ştabel edip, başyny kakyjy maşyna tarap bakdyryp, onuň hereket okuna perpendikulýar edip ýerleşdirýärler. Beýikligi boýunça 3–4 hatar edip, demir-beton gazyklaryny agaç gatlagynyň üstünde goýýarlar. Agaç gatlagynyň ölçegi – $10 \times 6 \times 20$ sm. Gazyklar düşürilende we ýerleşdirilende olary süýräp çekmeklik gadagan edilýär. Gazygy galdyýarlar we ony kakyjy maşyna ýük göteriji maşyn-mehanizmler bilen berýärler: gazykgoýyjylar, kakyjy maşynyň öz lebedkasy (çarhy) bilen. Meýdançany tekizlänlerinden soňra gazyk hatarlarynyň geodezik bellenmesini (66-njy surat) ýerine ýetirýärler. Meýdançaga gazyk meýdanynyň perimetr boýunça daşyny tutýarlar, onuň üstünde gazyk hatarlarynyň oklary boýunça biri-birine perpendikulýar bolan simleri çekýärler (gazyklaryň oklaryny daşy tutulanlarda çüýler ýa-da) ikitaraplaýyn bellikler bilen berkidýärler. Simleriň kesişýän ýerleriniň belliginde inwentar metal çisi bilen berkidilýär, olar hem ýer üstünden $10 \div 12$ sm çykyp durýar we olarda gazyklaryň nomerleri bellik edilýär. Ýerine dikilen reperler

boýunça rostwerkleriň (geýdirilenleriň) başlarynyň diklik we aşaklyk belliklerini barlaýarlar. Ol reperler bolsa, döwlet geodezik setine baglanan. Geodezik bellenmäniň ähli ýerine ýetiriliş shemasy hem-de gazyklaryň oklarynyň berkidiliş shemasy ýerine ýetirilen aktynyň gapdalyna goýulmalydyr.



66-njy surat. Gazyk-sütünleriň batyrylyşygynyň dogrulygyny barlamaklygyň geodezik guramaçylygynyň shemasy

Gazyklaryň batyrylyş prosesleri öz içine şu işleri alýar: gazygy galdyrmaly we ýerine goýmaly; hususy batyrylyş; gazykurujy enjamyň indiki kakyljak gazygyň ýerine süýşmegi. Gazygy kakmaklygyň esasy operasiýasy ähli sarp edilýän wagtyň 15-den 60% çenlisi alýar, galan wagtlary bolsa kömekçi operasiýalara sarp edilýär. Şonuň üçin hem kömekçi operasiýalary mehanizasiýalaşdyrmak we awtomatizasiýalaşdyrmak derejesini iň köplüğine ýetirmeli. Taýýarlyk prosesleriniň iş wagtynda dokumentasiýalary barlamaly, gazyklaryň daşky görnüşine seretmeli, olary ýygnamaklygy we bütinleý guramaklygy amala aşyrmaly. Iş önümçilik taslamasynyň

tehnologik kartasyna laýyklykda gazyklar uzynlygy boýunça iri ýyg-nalýar. Bu operasiýa ýörite meýdançada ýa-da batyrylyş prosesinde ýerine ýetirilýär. Demir-beton gazyklaryň düzümleriniň aýry bölek-le-ri uzaldylýar we goýluş böleklerini elektrik-kebsirlemeler, boltlarda flanesler arkaly, pahnaly we çişli gurluşlar bilen berkitmeli, gysga turbaly gazyklar goýlan pahna arkaly berkidilýär. Şeýle hem metal nurbatlarynyň gulp birleşiginiň dogry gönüligini we saklanyşyny bar-lamaly. Bu işiň ýerine ýetirilmeginiň hökmanylygynyň sebäbi, olar batyrylanda hiç hili şikes goýbermezlik maksady bilen edilýär.

§ 2. Gazyklary kakmak üçin enjamlary saýlamak

Ýekedabany gazyklary we gazyk-gabaklary kakmak üçin saýla-makda şu zatlar hasaba alynmaly: taslamanyň goýan ýük görterijilik güýjüniň ululygy (gazyk üçin); gazygyň agramy; topraklaryň häsiýet-namalary – hökmany uruş energiýasyny we ýekedabanlaryň ulanylyş koeffisiýentini hasaba almak arkaly. Ýekedabanlaryň ulanylyş koeffi-siýentini şu formuladan kesgitläp bolýar:

$$K = \frac{Q + q}{W},$$

bu ýerde Q – ýekedabanlaryň doly agramy (kH), q – gazygyň agramy (kH), W – ýekedabanlaryň pasport boýunça bir urgusynyň energiýasy (Hm).

Şu formula üçin koeffisiýent K bahasy dürli materiallardan bolan 11-nji tablisada getirilýär.

Ýekedabanlaryň ulanylyş K koeffisiýentiniň bahasy 11-nji tabli-sada görkezilen bahadan köp bolmaly däl. Kakma serişdeleriniň saý-lanmagyna şu faktorlar-sebäpler täsir edýärler: gazyklaryň görnüşi;

– gazyklaryň taslama ýagdaýy;

– iş önümçiligiň şerti. Eger-de uzynlygy 12 m we ondan ýökary bolan gazyklar dizel-ýekedaban ýa-da birlik hereketdäki ýekedaban bilen kakylanda ýekedabanyň urujy böleginiň agramy gazygyň deň bolmagydyr (bu hökmany şerti), eger-de gazygyň uzynlygy 12 m -e

çenli bolsa, onda ýekedabanyň urujy böleginiň agramy orta dykyzlanan topraklar üçin gazygyň agramynyň 1,5 esesinden az bolmaly däldir.

11-nji tablisa

**Ýekedabanlaryň ulanylyş koeffisiýentiniň
iň uly bahasy**

Ýekedabanlaryň görnüşleri	Dürli materiallardan bolan gazyklar üçin ýekedabanlaryň ulanylyş koeffisiýentiniň K bahasy		
	agaçdan	polatdan	demir-betondan
Iklik hereketde we turbaly ýekedaban	5	5,5	6
Birlik hereketde we ştangaly dizel- ýekedabany	3,5	4	5
Asylma	2	2,5	3

Ýeňil we orta agramly demir-beton gazyklary, şeýle hem metal şpuntlary topraklara ikilik hereketdäki bughowaly ýekedabanlar bilen batyrýarlar. Zawodda gazyk kakyjy maşyn (kopr) taýýarlananda şeýle faktor hasaba alynmaly: gazygyň we ýekedabanyň uzynlyklarynyň jeminden gazyk kakyjy maşynyň (kopryň) peýdaly beýikligi 1 metr ýokary bolmalygyr. Häzirki döwrüň gazyk urujy gurmalary ýörite gurluşlar bilen goýberilýär: çekip aýyrmak, almak prosesleri şeýle hem gazygy galdyrmak we gazygyň başyny geýdirişe goýmak işleri mehanizirlenen. Mysal üçin, käbir gazyk kakyjy maşynlaryň görnüşlerinde çykarylyş oky bolýar. Gazyk kakyjy maşynyň gurluşynda gidrawlik gurulma oturdylypdyr we şonuň kömegi bilen çykyş oky özüniň uzynlygyny üýtgedip bilýär. Şu gurulmalar bilen uzynlygy 6÷8 m bolan gazyklary olar öz ýanlaryna çekip bilýärler, şeýle hem olaryň (gazyklaryň) uçluklary bilen topragy üsti arkaly tapyp süýşürilmegine rugsat edilýär.

XXV BAP. GAZYKLARYŇ TOPRAGA BATYRYLYŞYNYŇ USULLARY

§ 1. Gazyklaryň kakylşynyň tehnologiýasy

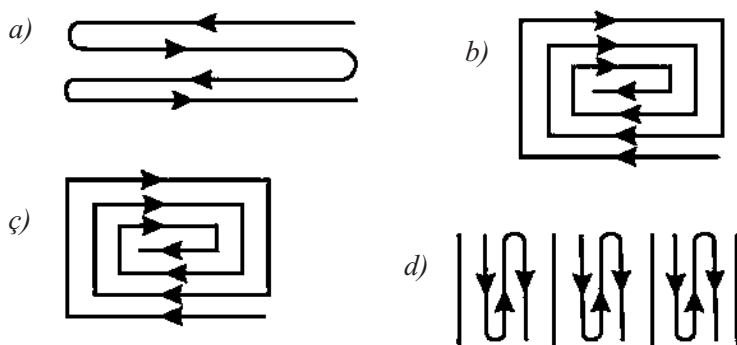
Giňden ýaýran usul diýlip gazyklary ýokardan aşak gaçýan ýekedabanlar bilen **urup batyrylyşa** aýdylýar. Gaçyp urýan ýekedabanlara şular girýärler: birlik we ikilik ýekedabanlar. Bular koprlar ýa-da ähli taraplaýyn hereketdäki gazyk urujylar (koprçylar) gurmalary bilen enjamlaşdyrylan. Bu gurma enjamlary gazygyň we ýekedabanyň gidiş hereketini dogry gönükdirýär. Bütewi we düzüm bölekli keseligine kesişi $0,2 \cdot 0,2 \text{ m}$, $0,3 \cdot 0,3 \text{ m}$ we $0,4 \cdot 0,4 \text{ m}$, uzynlygy 30 m çenli bolan demir-beton gazyklaryny şu usul bilen topraklaryň dürli görnüşine batyryp bolýar hem peýdaly hasaplanylýar.

Yrgyldybatyryş usulyny çägel topraklarda we suwdan doýdyrylan ownuk we tozanly topraklarda ulanmak peýdaly hasaplanylýar.

Yrgyldybasyşly usul peýdaly, haçanda gazyklary ýumşakmaýyşgak we maýyşgakkakyşly we akyşly çägel toýunda we toýuna batyrlanynda.

Statik ýükli basyş usuly gatylyk erginliginiň akyşy bolan toýunly topraklarda ulanylýar. Käbir ýagdaýlarda toplanyşly täsirli gazyk batyryjylaryny ulanýarlar, mysal üçin, yrgyldýekedaban, onuň bilelikdäki urujy we yrgyldybatyryş güýji ulanylýar. Giňden ulanylmagyna garamazdan urma-titrediş tehnologiýasynyň ýetmezçilikleri şonuň üçin hem: gazygy berk armirlemeli; maşynyň işçi organyna we ýakyn ýerdäki jaýlara we desgalara urgy we titrediş täsirini hasaba almak; topragyň gurluş ilişmesiniň bozulmaklyk mümkinçiligi we fundamentleriň deňsiz çökmekligi; uly derejede şowhun we gazyklar kakynda olaryň daşky giňişlige otrisatel täsiri. Şoňa görä hem, häzirki wagtda bütün dünýäniň alymlary ilki baş tutujy skwažinalary burawlar, basyşlap we topraga gazygy nurbatlap, gazyk fundamentleriniň gurluşynyň progressiw we peýdaly tehnologiýasyny işläp çözmek bilen olaryň tygşytly batyryş usulyny işläp tapmagyň üstünde hem işleýärler. Topraklaryň häsiýetnamalaryna baglylykda gazyklary belli-bir yzygiderlikde kakýarlar (*67-nji surat*). Hatarly shemany baglanyşyksyz topraklarda ulanmaklyk hödürlenýär. Eger

bu shema toýunly we çägeli toýunly topraklarda kakmakda ulanylsa, onda jaýlaryň we desgalaryň deňsiz çökmekligine elter. Konsentrik (merkezden-ortadan çetleşen) shema boýunça gazyklary kakmaklyk iki hili alnyp barylýar: gazyklaryň urgy meýdanynyň gyrasyndan otasyna çenli gazyklar kakylsa, onda ortalyk zonadaky topraklar has dykyzlanýar, şonuň üçin hem bu shemany pes, güýçsüz suwdan doýgun topraklarda ulanmaklyk gerek; merkezden gyra çete çenli gazyklary kakmaklyk diňe gowşakgysylyşly topraklarda ulanylýar, ýogsa gazyklar kakylma prosesi wagtynda dik göni batyrylyş ugrundan gyşarar, sebäbi: ozalky kakylan gazyklardan topraklar deň dykyzlanmaýar, şeýle hem daşky böleginiň açyklygy. Bölümlü (секционная) shema baglanyşykly topraklarda (esasan hem, çägeli toýunda we toýunda) ulanylýar. Munuň üçin gazyk meýdanyny aýry bölümlere bölýärler we gyralykdaky gazyklary kakýarlar, soňra bolsa hem bölümiň çäginde hatarly kakmany ýerine ýetirýärler. Gazyklary gurmakda taslama önümçilik

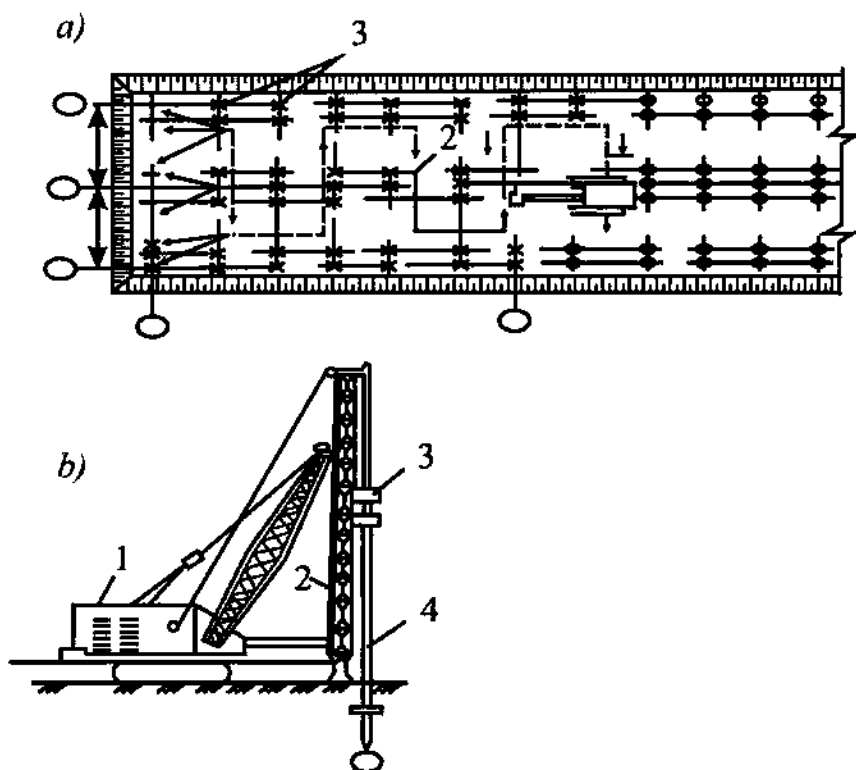


67-nji surat. Gazyklaryň yzygiderliginiň we batyrylyşynyň shemasy
a – yzygiderli-hatarly, b, ç – konsentrikli, d – bölümlü

işlerine şular girýär: tehnologik kartalar, ýerine ýetiriliş shemalar, grafikler, gazyklaryň batyrylyşy baradaky tehnologiýasynyň, şeýle hem geýdirmeleriň (rostwerkleriň).

Gurluşy baradaky görkezmeler getirilýär. Taslamanyň işçi çyzyglary esasynda gazyk meýdançanyň ýerine ýetiriliş shemasy boýunça gazyklary kakmaklyk amala aşyrylýar, ol taslamada kopryň süýşýän

ugurlary (68-nji surat) we gazyklar barada maglumatlar berilýär (uzynlygy, kesiş ölçegleri, batyrylyş çuňlugy, durma ululygy).



68-nji surat. Kran-ekskawatoryň bazasynda gazykuruýjy gurulma bilen gazyklary kakmaklygyň shemasy

a – kran-ekskawatoryň bazasynda gazyk uruýjy ýygnama gurulmanyň hereketiniň shemasy, 1 – ýygnama gurulmanyň (agregatyň) ýagdaýy, 2 – onuň hereket ýoly, 3 – kakylan gazyklar, b – ýygnama gurulma kopry, 1 – bazaly maşyn, 2 – kopryň maçtasy, 3 – ýekedaban, 4 – gazyk

Kakma prosesiniň tehnologiýasy bellibir yzygiderlikde ýerine ýetirilýär: kopry ýekedaban (ýekedaban aşaky ýagdaýynda bolmaly) bilen birlikde gazygyň kakylýan (batyryş ýerine) ýerine süýşürýärler; onuň (kopryň) ugrukdyryjysynyň diklik ýagdaýynyň dogrulygyny almak üçin düzediş operasiýalary ýerine ýetirýärler, hem-de relsleriň üstünde çekiji skoba (iki ujy egilen inçe demir), ýa-da autriggerler

bilen taslama ýapgytly üýtgemez ýaly edip berkidýärler. Soňra bolsa gönükdiriji ramalar boýunça ýekedaban galdyrylýar we ýokarky ýagdaýynda berkidilýär. Şundan soňra gazygy çekýärler we ony kopryň üstüne goýýarlar. Soňra gazygyň we onuň başyna geýdirilene bilelikde ýekedaban goýberilýär we kakmaklyga başlanýar. Kakmaklygy ýeňil urgular arkaly ýerine ýetirmeli.

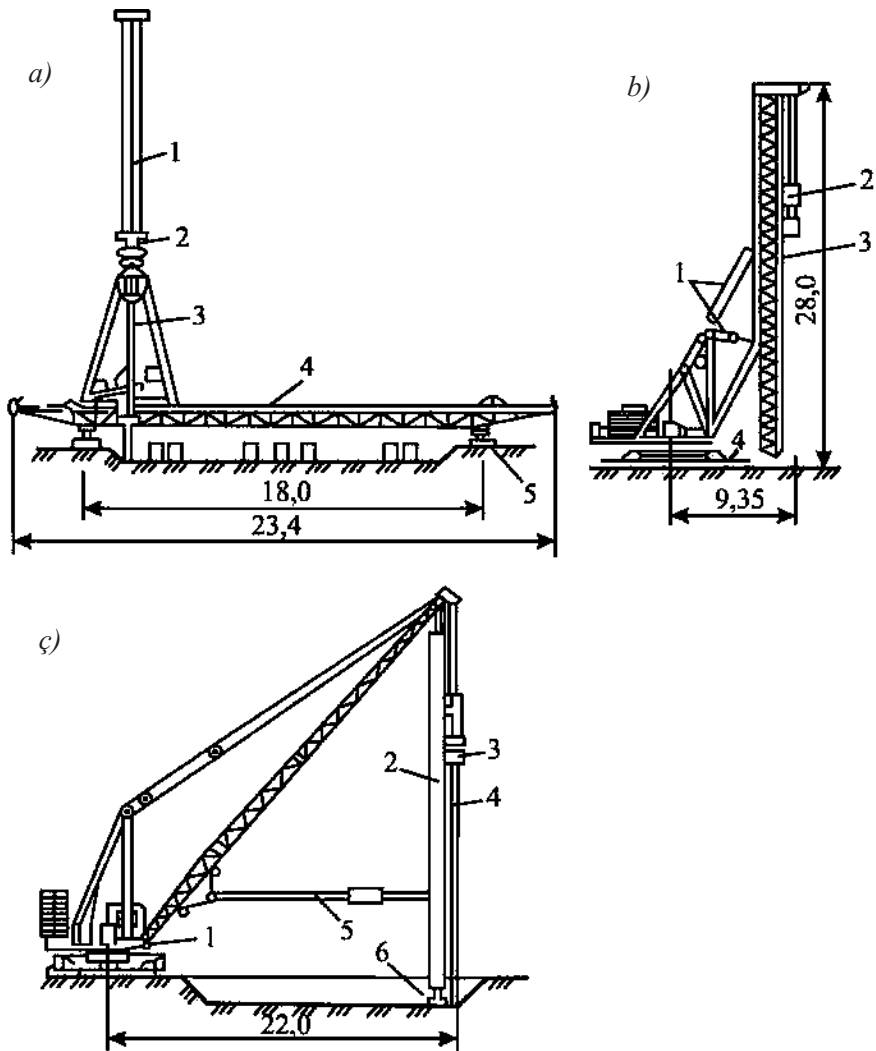
Ýekedabany $0,2 \div 0,4$ beýiklikden aşak goýberip kakyp başlaýarlar, haçanda gazygyň batyrylyşy 1 m-e baranda güýçli urgulara geçip başlaýarlar – yekedabanyň urujysynyň beýiklikden gaçyş aralygyny uzaldyp we urgusynyň ýygylgyny artdyryp, taslama bellenmesine ýetirýärler. Kakmany zolaklar bilen alyp barýarlar. Buglyhowa ýekedabanlary üçin zolakdaky urgynyň sany 20–30, dizelli- ýekedabanlar üçin bolsa – $5 \div 10$ edilip alynýar. Haçanda taslama boýunça berlen durma ululygyna ýetilende gazygy kakmaklyk gutarylýar. Eger-de gazyk fundamentleri toplum görnüşinde gurulsa, ýa-da gazyk meýdançanyň ini 18 m-e çenli bolsa (ýaşaýyş jaýlaryň gazyk fundamentleri üçin), onda konstruksiýasy ЦНИИОМТП (Russiýa) bolan kopri görnüşi kopr ýygnama gurulmasyny peýdalanmak tygşytly bolýar, özi hem koordinat-ädimli mehanizm bolup, programmaly dolandyryşly enjamlaşdyrylan (*69-njy a surat*).

Başňaly kranlaryň platformasynda goýlan uniwersal (dürli taraply) özi ýöreýän SP-69 görnüşli (Russiýa) kopr uzynlygy 25 m-e (*69-njy b surat*) çenli bolan demir-beton gazyklaryny kakýar.

Nolly (нулевой – ýerasty işler) siklin işleri üçin gazyk fundamentlerini kakmakda şeýle hem geýdirilmäniň (rostwerk) ýygnama demir-beton elementlerini gurnamakda kranyň bazasyndaky gurulma (*69-njy ç surat*) ulanylýar.

Görşümüz ýaly, dizelli – ýekedabanyň uzynlygy 8 m , keseligine kesiş ölçegi $0,3 \cdot 0,3\text{ m}$ bolan gazygyň kaklyşynyň operasiýalaşdyrylan grafigi 70-nji suratda getirilip görkezilýär.

Gazyklary titrediş we yrgyldyuruş usullary bilen batyrmaklyk. Bu usuly çägeli topraklarda, ownuk we tozanly suwdan doýgunly topraklarda ulanmak peýdaly. Onyň üçin **yrgyldybatyryşlary we yrgyldýekedabanlary** ulanýarlar. Agyr demir-beton gazyklary pesýygylklylaryň kömegi bilen, ýokary ýygylkly yrgyldybatyryşlaryň kömegi bilen bolsa ýeňil gazyklary batyrýarlar.



69-njy surat. Relsiň üstünde hereket ediji gazykurujy gurmalaryň shemalary

a – köpri görnüşli gurma: 1 – kopriň maçtasy, 2 – ýekedaban, 3 – gazyk, 4 – kopriň ýokary guşagy, 5 – kran aşagynyň ýoly, b – her taraply doly öwürimli kopr: 1 – koprli maçtany dolandyrmak üçin gurma, 2 – ýekedaban, 3 – koprli maçta, 4 – kran aşagynyň ýoly, ç – nolly (нулевой – ýerastyndaky işler) sikliň işleri üçin krandaky gurma: 1 – baza (esas, düýp), 2 – kopriň maçtasy, 3 – ýekedaban; 4 – gazyk; 5 – teleskopik direg, 6 – daýanç

Prosesiň elementleriniň ady	Wagty, min.												Dowam- lylyk, minutda	Zähmetde sarp edilýän
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Kopriň täze pozisiýa geçmegi													1,02	3,06
Ilki gönükdiriji okuny diklik ýagayyna													1,28	1,28
													1,28	2,56
Gazygyň we geýdirmäniň bilelik- däki uzynlygyna laýyklykda dizelli- -ýekedabany ýokary galdyrmak													1,09	3,27
Gazygy diklik ýagdaýyna galdyr- mak we dizelli-ýekedabany gazygyň başyna gurmak													1,0	3,0
Gazygy batrylyş ýerinde oturtmak we okuň diklik baglanyşygyny ölçeg düzedişlerine ýetirmek													1,77	5,31
Dizelli-ýekedabany işletmek													0,75	2,25
Gazygy batryp başlamak													3,79	11,37
Dizelli-ýekedabany														

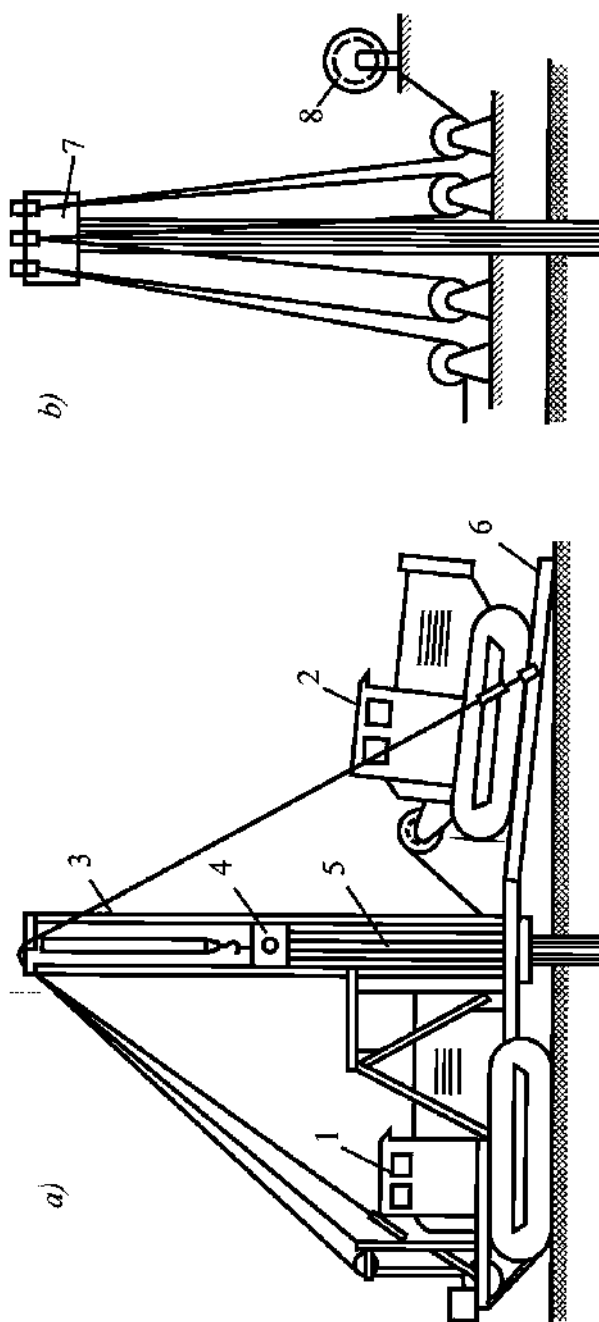
70-nji surat. Uzynlygy 8 m, kese kesigi 30 sm bolan gazygy dizelli-ýekedaban bilen kakmaklygyň operasiýalaşdyrylan grafiki 337-nji sahypa.

M – maşinist, 3-4 razryadly aralyk kakyjy (zakonepuyuk), K-4 razryadly kakyjy (konposuyuk)

Polatly şpuntly batyrmak üçin yrgyldybatyryşy ulanýarlar, ony bolsa zynjyrly hereketdäki ýa-da gysylan howaly aýadaky hereket edişi kran bilen gazygyň üstüne goýýarlar. Kranlaryň ýük göterijilik agramy gazyk bilen yrgyldybatyryşyň bilelikdäki agramyndan bir ýarym esse köp bolmalydyr. Haçanda pes ýygýlykly yrgyldybatyryşlyny saýlap alanlarynda şu şerti ýerine ýetirmeli: yrgyldybatyryşlynyň ekssentrikleriniň momentiniň sany Hm belligindäki onuň yrgyldydüzüminiň kH san belligindäki bellemäni (yrgyldybatyryşlanyş, geýdirmäniň we gazygyň ýa-da gabaklynyň agramy) ýedi es-seden az bolmadyk bellenme bilen ýeňil topraklar (çäge, çägesow toýun) we onbir esse – orta we agyr topraklar üçin ýapmalydyr.

Yrgyldygy ýekedabanyň yrgyldybatyryşdan tapawudy, ol onuň gazyga urgy we yrgyldy täsiri berýänligindendir we şeýlelik bilen, batyrylyş prosesi tizlendirilýär. Soňky wagtlarda şpuntly batyrmak üçin ASN-60 görnüşli awtomatik geýdirilişi ulanylyp başlanyldy, gazyklar üçin bolsa özi şineleýji konus şekilli geýdirişleri ulanylýar. Gazyk-gabaklary batyrmak üçin bolsa ýöriteleşdirilen geçişleri ulanýarlar.

Aşakdan suw bilen ýuwulup köwülme (гидроподмыв). Gazyklaryň we gazyk-gabaklaryň batyrylyş ýagdaýyny ýeňilleşdirmek üçin topraklaryň maňlaý garşylygyny peseltmek üçin dykyzlanan çägeli we toýunly topraklarda ulanýarlar. Bu ýerine ýetýär, haçanda suw gazygyň içindäki we daşyndaky uçlukdan $0,5 \div 2 \text{ Mpa}$ basyşly güýçli akym çykyp, gazygyň ýiti ujuna ýetip topragyň maňlaý garşylygyny azaldyp ýokary bedeni (gazygyň) boýunça galyp gazygyň daşyndaky topraklary ýuwup başlaýar we böleklenip ýeňleşen suwly garyndy erginleri akym bolup ýokary çykýarlar. Şeýlelikde, azalmagy netijesinde gazyk öz agramynyň şeýle hem üstündäki duran ýekedabanyň ýa-da yrgyldybatyryşyň agramynyň täsirleri astynda topragyň içine girmek ugraýar. Suwuň ýuwup köwlemegi netijesinde düýbündäki topragyň bölekleriniň arasyndaky baglanyşyk birleşigi bozulýar, şular ýaly ýagdaý gazygyň gapdal üstlerinde hem emele gelýär, bu bolsa, gazyklaryň ýük göterijilik güýjüni pese gaçyrýar. Muny goýbermezlik üçin batyrylyşyň soňky 2–2,5 metrde suw bilen ýuwup köwlemän gazygy batyrýarlar. Eger-de ýakynnda ýerleşýän jaýlara we desgalara çökmeklik howpy abanýan bolsa, onda ol usuly ulanyp bolmaýar.



71-nji surat. Gazygy batyrmaklygynyň basyp girizme usuly.

a – gazygy batyrmaklygynyň shemasy, *b* – polat yüpleriniň (kanamoň) ýerlerinde durluş shemalary, 1 – işçi traktor, 2 – yük-
 -agram sahýjy traktor, 3 – gönükdiriji oky, 4 – başa geýdiriş, 5 – gazyk, 6 – dayançly (esasly) plita, 7 – işçi traktoryň bloklary,
 8 – yük-agram sahýjy traktoryň lebedkasy (çarhy)

Şonuň üçin hem bu usuly peýdalanylýan jaýlardan we desgalaradan iň azyndan 20 metr daşlykda ulanylýarlar. Uzynlyklary 20 metreden köp bolan gazyklary çägeli we çagesow toprakly topraklara ýerasty suw bilen ýuwup köwlemäni gysylan howa bilen birlikde alyp barýarlar. Suw bilen ýuwup köwleme üçin diametr 38070 mm bolan turbalary ulanylýarlar. Turbajyklara suwy 0,5÷2 Mpa çenli basyş arkaly goýberýärler.

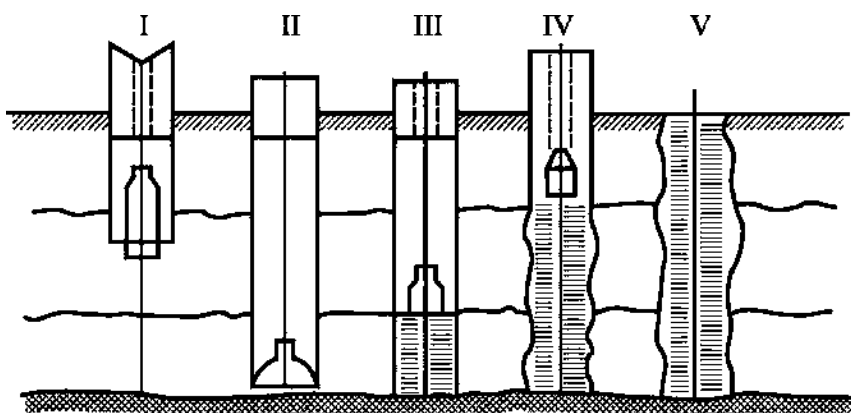
Basyp girizmek usuly. Bu usulyň iki hili görnüşi ulanylýar – gazygy statik girizmek we yrgyldyly basyp girizmek. Statik basyp girizmek (batyrmak) usulyň kakyp salmak usulyndan köp artykmaçlygy bar: energiýa sygymlygy azalýar, umumy başyrylyş wagty hem azalýar, her gazygyň batyrylyşynyň dogrulygy we ýük göterijilik güýji köpeliýär, armirleýiş %-i azalýar, şowhunlygy we titreyşi peseliýär. Muňa garamazdan, bu usulyň giňden ulanylmaşy saklanýar. Bu basyp giriziş gurmalaryň kämilleşdiriş derejesine ýetirilmedigi bilen düşündirilýär. Gyzyklary basyp girizmekde topragyň reaktiw basyşyny kabul etmek üçin bu gurmalarda örän uly ýükleýiş ýüküni ulanylýarlar we şonluk bilen tehnologiýa işlerini çylşyrymlaşdyrýarlar. Mysal üçin, 2000 kH basyş bilen basyp girizmekde köp çyzyklaryň basyrylmagyny kepil etmek bolýar, ýöne basyp giriziji gurmаныň agramy 2000 tonnadan az bolmaly däl. Bu bolsa ilki bilen ýöremeýolunyň aşagyna ýörite esasyny gurmaklyga getirýär, ol hem bolsa gurnama we sökülme işleriň dowamlylygyny uzaldýar, basyp giriziji gurmаны elitmekligiň wagtyny hem uzaldýar, şeýle hem gazyk meýdançalarda gurmalaryň hereket geçişlerini çylşyrymlaşdyrýar. Uzynlyklary 6 m bolan gazyklary dykz toýunly topraga statiki basyp girizmek usuly bilen salmak üçin ABC-35 (71-nji surat) kysymly gurmаны ulanylýarlar. Bu traktoryň goşulan basyşynyň jemi bloklaryň we polispastlaryň sistemasynyň üstünden gazygyň boýuna berilýär we onsoň basyp girizilýär. Dykz topraklarda (çägeli toýun, toýun) ilki gönükdiriji skwažina gazylyp (uly bolmadyk diametrde) soňra hem şu statik basylyp girizmek usuly ulanylýar. Bu gönükdiriji skwažina basyp girizmekligi ýeňilleşdirýär hem-de batyrylyşy gerekli ugra gönükdirýär. Munuň üçin bolsa maşyn komplekta goşmaça burawlaýjy gurmаны goşmaly. Gazyklary basyp girizmek usuly iki

güýjüň birlikde berýän täsiri astynda amala aşýar: yrgyldybatyryşyň täsirinden döreýän täsirediji güýç we basyş güýji. Gazyklary yrgyldybasysly usul bilen batyrmak üçin dürli gurnamalar ulanylýar, şolaryň içinde biri БВПС 20/11 ýa-da БВПС 32/19 (Russiýa) görnüşli agregatlar. Gazyklaryň bu agregatlaryň täsirinden batyrylyşy şeýle geçýär: yrgyldybatyryşyň we traktoryň täsiri astynda geçýär-traktoryň üstünde bolsa gurma gurnalan.

Nurbatlamak usuly. Hyrly gazyklary topraga kabestanlaryň (64-nii surat) kömegi bilen ýa-da ýöriteleşdirilen gurnalaryň kömegi bilen batyrýarlar. Kabestan çylşyrymly mehanizm bolup durýar: gazygy gysýan iki sany goşa tutguç bilen enjamlaşdyrylan hem-de topraga batyranyňda özüniň aýlandyryjy hereketini berýär. Kabestanda goýlan elektrikýöredijiniň güýji bilen tutguçlar aýlandyrylýarlar. Kabestanyň aýlanýan esasy okuny gazygyň esasy batyrylyş nokadynyň başy bilen birikdirmäge kranyň enjamlary kömek edýär. Kabestanyň üýtgemeyän korpusynyň üstünde aralary açylan polat ýüplerinde gazyklary nurbatlaýarlar. Ujy hyrly uçlukly bütewi demir-beton sterženli hyrly gazyklary KrAZ awtomobiliniň esasynda bolan, ýöriteleşdirilen göçme gurma MZS-13 bilen batyrýarlar. Bu gurma aýlaýjy momenti 130 kHm çenli ösdürip, bedeni $0,30\text{ m}$, uzynlygy 10 m -e çenli bolan gazyklary dikligine we diklige 450 ýapgyt bilen nurbatlap bilýär. Nurbatlamak tehnologiýasy öz içine yzygiderli ýerine ýetirilýän şu operasiýalary girizýär: gazygy gönükdiriji turba oturtmak we ony organyň peşeni bilen birikdirmek: onuň duruş ýagdaýynyň dogrulygyny esbaplar bilen barlamak; gazygy aşak goýbermek we ony nurbatlamak; gönükdiriji turbany uzaltmak. Bu gurma şeýle hem gazyklary tersine nurbatlap ýeriň üstüne çykarýar. Ähli mehanizmleri awtomobil transportynyň ýöredijisi bilen herekete getirilýärler.

§ 2. Dykma gazyklaryň tehnologiýasynyň gurulmasy

Dünýä ýüzüniň gurluşyk tejribesinde dykyzlanan gazyklary kämilleşdirmekde esasy orun Russiýanyň gurluşykçylaryna degişlidir. 1899-njy ýylda rus inženeri A.E.Straus dykma beton gazygynyň tehnologiýasyny işläp taýýarlady.



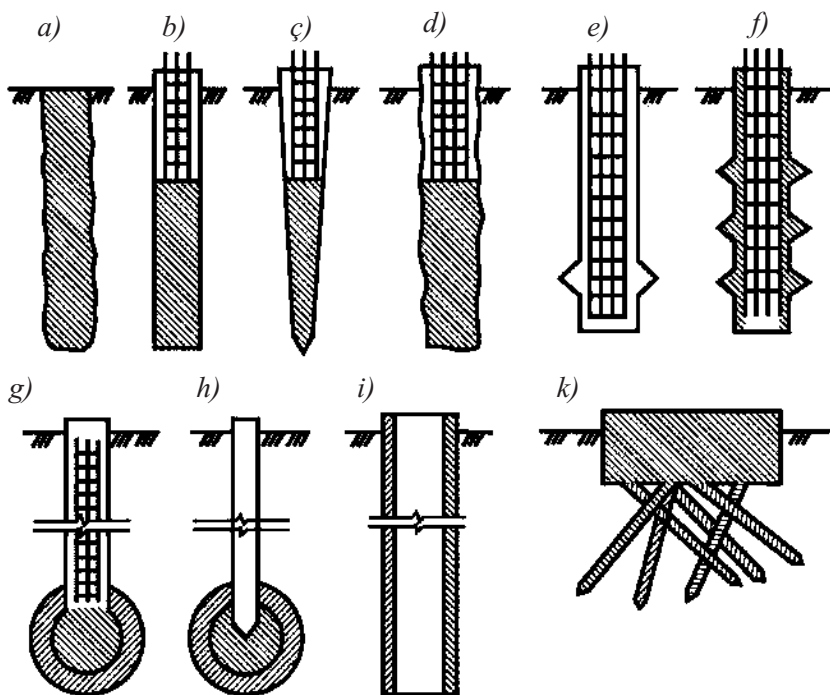
72-nji surat. A.E.Strausyn dykma beton gazyklarynyň gurluşy

1÷V – taýýarlanylş prosesiniň yzygiderligi

A.E. Strausyn gazygy. A.E.Strausyn dykma beton gazygynyň tehnologiýasy şular ýaly operasiýalardan durýar (72-nji surat): diametri 25–40 *sm* bolan gaplama turbada topragyň içinde skwažina burawlanýar; zaboýy arassalaýarlar; dykyzlanyp skwažina betonirlenýär; ýuwaş-ýuwaşdan gaplama turbany skwažinadan çykaryp haşlaýarlar. Burawlamanyň çuňlugyny gazygyň gerekli ýük göterijiliginiň güýjüne we topraklaryň häsiýetnamalaryna baglylykda belleýärler. Ilki burawlanan skwažina polat turbasyny goýberýärler – taslama bellemesine çenli, soňra bolsa gury skwažina üçin konus çöküşligi 5–6 *sm*, öl skwažina üçin bolsa – 12÷16 *sm* bolan beton garyndysy guýup başlaýarlar. Dolduryşyň başynda, haçanda beton garyndysyny 1 *m* beýiklige çenli guýanlarynda dykyzlandyrýar, soňra bolsa ýuwaşlyk bilen gaplama turbany galdyryp başlaýarlar. Bu proses – beton garyndysyny dykyzlamak, soňra bolsa, tä turbany ýokary galdyrmak. Soňra ýene-de turbanyň içine täze beton bölegini goýýarlar we bu sikl dowam edýär, tä beton garyndysy taslama bellige baryp ýetýänçä. Beton garyndysy dykyzlananda, gaplama turbadan skwažinanyň içine çykýar, skwažinanyň diwarynyň topragy dykyzlanýar, gazygyň diametri gaplama turbanyň diametrinden birneme ulurak bolýar we diwarlarynyň üsti bolsa epinli görnüşli bolýar. Eger-de dykma gazyklary suwly toprakly sredada gurmaly bolsa, onda beton garyndysy suw asty betonlamak ýa-da gysylyş howa metody arkaly betonir-

lenýär. Beton goýluş prosesiniň bütinleý dowamynda garyndysynyň dykyzlanyşyna.

Beton garyndysynyň her gatlagyny goýup we uzyn steržen bilen dykyzlandyrmak bilen gaplama turba ýokary galdyrylmazyndan ilki skwažinanyň içine polat tanapa daňlan diskany (ýasy tegek) goýlan betonyň üstüne degýänçä goýberýärler.



73-nji surat. Dykma gazyklar

a – betonly, b – demir-betonly-silindrik görnüşli, ç – konusly, d – üsti profirlenen, e – bir giňeldişli, f – birnäçe giňeldişli, g – kamuftirlenip giňeldişli, h – kamuftletli birleşdirilişi, i – demir-betonly gabakda, k – kök görnüşli gazyklar

Dykma beton gazygynyň gurluş prosesinde gaplama turba kopr, kran bilen ýa-da üçaýakly (trenogoý) söýegli lebedka arkaly çykarýlýar. Strausyň gazygynyň uzynlygy 10–12 m ýetýär. Olar gapdal üstleri bilen topraga güýji çendenaşa berýärler we sütünli-gazyk ýaly işleýär. Strausyň gazygynyň ýokary böleginiň 1,5÷2 m aralygynda

armatura goýlup armirlenýär. Bu bolsa, hökmanylyk ýagdaýda gazygy geýdirmе (rostwerk) bilen birikdirmek üçin edilýär. Häzirki wagtda häzirki döwrüň gurluşygynda dürli görnüşli dykma gazyklary ulanylýar: Strausyň gazygy, gysylyshowa dykmalary, ýydykyzlanan, Franko görnüşli, «Benoto» (Fransiýa) firmasynyňky, yrgyldydykma, burawlaýyş-dykma, dykmalylar, topraklylar, düýbi kamufletli giňeldilip dykylan, urma-gaplananlar, hyrly-dykmalar, kökli-görnüşliler, inýektorly-gazyklar, kiçijik-gazyklar, toprakly-betonlylar we başgalary (73-nji surat).

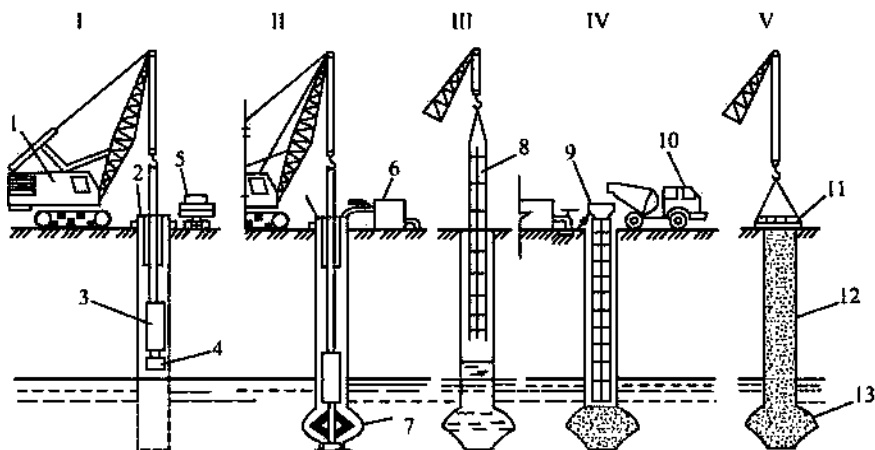
Russiýanyň gurluşyklarynda ulanylýan dykma gazyklaryň tegelek kesişli görnüşi bolup, diametri 2,1 metre ýetýär, gazyga düşýän ýük göterijilik güýji bolsa 1000 kH ýetýär.

Buraw-dykma gazyklary. Buraw-dykma gazyklary diýlip skwažinada betonirlenip taýýarlanan gazyklara aýdylýar. Skwažinalary bolsa, gaplama turbany ulanmany ýöriteleşdirilen mehanizmler, gurmalar bilen burawlaýarlar. Russiýada hem-de ÖDD (özbaşdak döwletleriň dostlugy – ozalky SSSR-yň ýurtlary) skwažinalary burawlamak üçin gözleýiş burawlamasynda ulanylýan URB-ZAM, UGBH-150 görnüşli burawlaýjy gurmalary şeýle hem kran-ekskawatoryň esasyndaky gurmalary ulanýarlar.

Buraw-dykma gazyklaryň diametri 0,6 metrden 2 metre, giňeldilen düýbi bilen bolsa 3,5 metre we uzynlygy 14 metrden 50 metre çenli bolýar. Toprak-suwgeologik şertlerine baglylykda burawlamany gury usul ýa-da toýunly erginiň astynda geçirýärler.

Baglanyşykly gury topraklarda (çägelі toýun, toýun) gazyklary taýýarlanlarynda gury usuly ulanýarlar, eger-de suwdan doýgunly topraklarda gazyklar taýýarlansa, onda burawlamany toýunly erginiň astynda alyp barýarlar. Buraw-dykma gazyklarynyň görnüşleriniň içinde iň tygşytlysy aşagy giňeldilen gazyklar hasaplanýar, sebäbi bulary ýaly gazyklaryň ýük göterijilik güýji has artýar. Käbir agyr agramly: desgalardan bir ýere jemlenen uly ýükli güýç fundamente düşýär, şular ýaly ýagdaýda bolsa fundament hökmünde şular ýaly gazyklar peýdalanylýar.

Tokio (Ýaponiýa) şäherinde diametri 2÷3,5 metre çenli bolan dykma gazyklaryň üstünde beýikligi 333 metr bolan telewizion merkeziň başnyasynyň gurluşygy mysal bolup biler.



74-nji surat. Buraw-dykma gazyklarynyň toýunly ergin goragynyň astynda gurluşynyň tehnologik shemasy.

I – burawlaýyş, II – giňeldiliş tekizligiň gurluşy, III – armatur karkasynyň oturdylyşy, IV – turbany oturtmak, giňeldilen zolagy we gazygyň bedenini ýokary süýşýän turbanyň usuly bilen beton betonirmek, V – inwentar galyby oturtmak we gazygyň başyny betonirmek, 1 – okly kran, 2 – burawlaýyş konduktor, 3 – konduktoryň işçi organy, 4 – silindr, 5 – awtosamoswal, 6 – toýunly ergin üçin sygym, 7 – giňeldiji, 8 – armatura karkasy, 9 – betony kabul ediji gap (guty), 10 – betongaryndy-awtomobil, 11 – galyp, 12 – gazygyň bedeni, 13 – giňeldilen düýbi

Ozalky SSSR-de 1950-nji ýyllarda düýbi giňişlik buraw-dykma gazyklary Ýa.L. Hlebnikow tarapyndan işlenildi. SSSR-de 1980-nji ýyllara çenli buraw-dykma gazyklary gurmak üçin fransuzlaryň «Benoto» firmasynyň we ýaponlaryň «Kato» firmasynyň enjamlary ulanylýardy. Bu firmalaryň enjamlary diametri 0,4 metrden 1,2 metre, uzynlygy bolsa 60 metre çenli bolan gazyklary taýýarlamaga ýardam etdi. Burawlaýyş wagtynda giňeldiş ýöriteleşdirilen kesiji pyçaglar (giňeldijiler bilen) bilen ýerine ýetirilýär, olar bolsa burawlaýjy turbanyň aşaky böleginde şarnir arkaly berkidilýär ýa-da giňeldiliş kmufletli partlaýyş bilen ýerine ýetirilýär. Partlaýyşdan döreýän yrgyldynyň howpy ýetmeýän ýerlerde partlaýyş usuly ulanýarlar, şeýle hem baglanyşykly topraklarda – esasan hem, çägeli toýunlarda we toýunlarda. Aýlanyş burawlaýyş enjamlaryny ulanmak bilen suwdan dolan topraklarda toýunly erginiň astynda tejribede buraw-dykma

gazyklarynyň gurluşynda şular ýaly tehnologik shemalar ulanylýar (74-nji surat). Skwažinany burawlamak we giňeldişi ýerine ýetirmegi toýunly ergin ýuwup amala aşyrýarlar – bu skwažinanyň diwarlaryny durnukly edýär, bolmasa olaryň ýykylmaklary mümkin, şeýle hem skwažinany burawlanan jynslardan arassalaýar. Taslama bellige çenli skwažina burawlanandan we oňa toýunly ergin guýlup doldurylandan soň oňa armatur karkasy salynýar we turbanyň ýokary süýşmek usuly arkaly (WPT) skwažinany betonirleýärler. Konus çöküş 16–18 sm kesgitleýjisi bolan beton ergini bilen doldurýarlar. Turbanyň (skwažinanyň ýokarsyna çenli) doldurmagy bilen beton garyndysy turba bilen skwažinanyň arasyndaky yşdan (зазор – kiçi aralyk, yş) toýunly ergini gysyp çykarýar. Betonirlenýän wagtynda turba бүтін beýikligi boýunça beton garyndysy bilen hemişelik doldurylmalydyr.

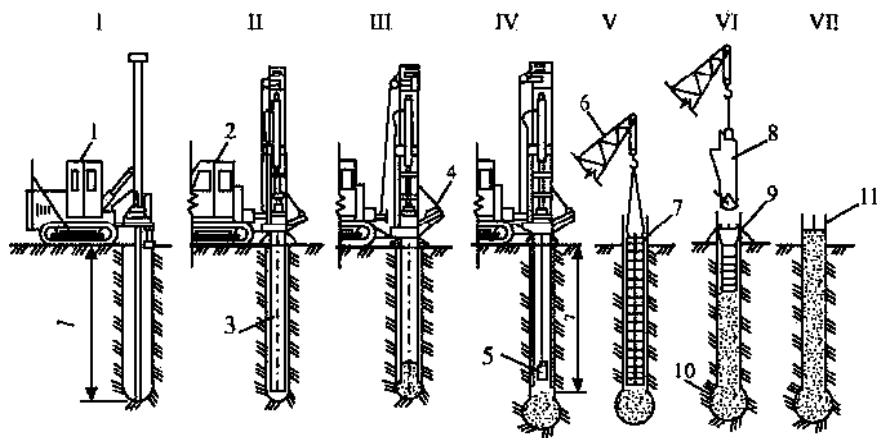
Turbanyň aşaky gutarýan ýeri betonyň içki 2 m az we 4 m köp bolmadyk aralyga çuňladylýar. Betonirmek üznüksiz alnyp barýlýar, ýogsa betonda toýun erginiň gatlagy döreýär – muňa bolsa rugsat edilmeýär.

Kamski (Russiýa) awtomobil zawodyň gurluşygynda dünýäde ilkinji işlendi we ulanyldy buraw-dykma gazyklaryň täze gurluş tehnologiýasy. Bu täzelik tehnologiýasy çageli toýun topraklarynda ulanyldy. Skwažinany burawlamak üçin 00-6--, 00-100, 00-2000 görnüşli gurmalar ulanyldy. Bu durmalar hyrly transporter bilen deňeşdireniňde işde has durnukly we ýeňil smenaly buraw uýj bilen üpjünleşdirilen, diametri 2,5 m bolan giňeldiji gurluşy bar. Olar şeýle hem germewli ýöredijiler bilen üpjünleşdirilen – olar bolsa toprakly suwda we toýunly erginde işlemeklige kömek edýär.

Burawlaýyş işleri we armatura karkasyny oturtmak işleri gutarsoň skwažinanyň içine gaplama esbaplary goýberilýär – ol hem skwažinanyň ýokarsyny topragyň dökülmesinden goraýar. Bu gaplama esbaplary betony kabul ediji gap (bunker) bilen birleşdirilýär, onuň üsti bilen bolsa awtomobiliň beton garyndysyndan konus çöküşli 19-20 sm bolan beton garyndyny skwažina berýärler. Şeýlelikde, guýulýan betony titretmeklige rugsat edilmeýär, sebäbi düşelýän beton garyndysynyň özi guýma bolup durýar. Diametrleri üýtgeşik bolan iki sany teleskopik turbalar arkaly slwažinany beton garyndysy

bilen doldurýarlar. Bu gatlaklanyşyň bolmazlygy hem-de beton garyndysynyň toprak bölekleri bilen hapalanmazlygy üçin edilýär. Betonirmek işi ýokarlygyna (beýikligine) süýşýän turba usuly bilen ýerine ýetirilýär. Eger-de şeýle usul bilen betonirlense, onda dökülýän gum topragy mydama beton garyndysynyň üstünde bolar we şonuň bilen hem gazygyň ýokarsyndan ýokary çykar. Durnukly topraklarda (çökmeýän we toýunly, gaty, ýarymgaty we kynmaýyşgaklygyň erginlik gatylygy) gury usuly ulanýarlar, sebäbi diwarlaryny oturtmany saklaýar. Gury usul bilen buraw-dykma gazyklaryny gurmaklygyň tehnologiýasy şulardan durýar. Aýlanyş burawlaýyş (hyrly transporter ýa-da susakly buraw) usuly bilen skwažinalary taslama belliginiň çuňlugyna çenli burawlaýarlar. Hökmany gerekli ýagdaýlarda skwažinanyň aşaky böleginiň ujuny giňeldýärler – burawlaýjy metal syhynda berkidilen giňeldiji arkaly. Giňeldiji şeýle işleýär: syhyň üstünden geçýän basyş giňeldijiniň pyçaklarynyň şarnir düzümleriniň açylmagyny hökmanylaşdyrýar; syh aýlananda pyçaklar topragy kesýärler we toprak giňeldijiniň aşagynda duran badýanyň içine gaçýar we şunluk bilen, 4-5 gezek topragy kesip we aýryş operasiýalaryň netijesinde diametri 2 metre çenli bolan giňişlik zolagy emele gelýär. Skwažina taýýarlanandan soňra eger zerur gerekligi bolsa armatur karkasyny salýarlar we ýokarlygyna süýşýän turba usuly arkaly betonirlenýär. Gurluşykda şeýle hem tutuş betondan guýlan turba hem ulanylýar. Beton garyndyny kabul ediş guýguja awtomobiliň beton garyndysyndan berip bolýar ýa-da ýöriteleşdirilen ýük dolduryjy gap arkaly. Tutuş betondan guýulýan turba birnäçe bölek bölüminden durýar we öz aralarynda birleşdiriji çatyryklary bolýar. Skwažinadan betonyň guýulmagy bilen tutuş betondan guýlan turbany haýallyk bilen çykarýarlar. Betonitli turbanyň (tutuş betondan guýlan turba) kabul ediji guýgujyna berkidilen wibratorlar arkaly skwažinadaky beton garyndysy dykyzlanýar ýa-da özi dykyzlanýan guýma beton garyndysy ulanylýar, ol hem superplastifikatorlary ulanmagyň esasynda alynýar. Skwažina betonirlenip gutarandan soň, gazygyň başyny ýöriteleşdirilen konduktorda şekillendirýärler (galyplaýarlar) we dürli materiallar arkaly gys wagtynda ýyladyp goraýarlar.

Galyplanyp giňeldilen daýançly buraw-dykma gazyklary. SSSR-iň oba hojalyk we ýaşaýyş jaý gurluşygynda gysga buraw-dykma gazyklarynyň gurluşynyň şu görnüşi giňden ulanyldy we häzirki wagtda Russiýada hem-de GDD ýurtlarynda bu usul ulanylýar. 75-nji suratda buraw-dykma gazyklarynyň şeýle görnüşiniň gurulma tehnologiýasy görkezilen. Burawlanma gutarandan soň skwažinanyň içine gaplama turba goýulýar, soňra bolsa skwažinanyň düýbünüň esasyna gatylaşan beton garyndysyny dökýärler we beton garyndyny dykzlandyryp başlaýarlar we şonuň netijesinde gazygyň esasy giňelýär. Giňişlik emele gelmek üçin beton garyndysyny az böleklenip (75-nji sur. ser.) berilýär. Bu usul burawlap köwlemek ýa-da kamufletleşdirmek bilen deňeşdireniňde birnäçe artyklygy bar: tygşyly, zähmet sarplygy gysgaldýar, işleriň bahasyny 2-3 esse azaldýar.



75-nji surat. Galyplanyp giňeldilen daýançly gazyklaryň gurluşynyň tehnologik shemasy

I – skwažinany burawlaýyş, II – gaplama turbany skwažina oturtmak, III – gatalyş beton garyndysyny skwažina dökmeçlik, IV – esasynda beton garyndysyny dykzlandyrmak, V – gaplama turbany çykarmak we armaturaly karkasy oturtmak, VI – gazygyň bedenini betonirläp, çuňluk wibrator bilen dykzlandyrmak, VII – gazygyň başynyň galybyny gurmak, 1 – burawlaýjy maşyn, 2 – giňeldiş daýanjy gurmak üçin asma enjamly traktor, 3 – gaplama turba, 4 – gatylyk beton garyndysyny guýmak ternawy, 5 – dykzlandyryjy, 6 – awtokran, 7 – armaturaly karkas, 8 – gap (guty-bunker), 9 – guýguç, 10 – galyplanyp giňeldilen daýanç, 11 – başynyň galyby

Çäge gazyklary. Olaryň taýýarlanylş usuly ýönekeý. Gowşak ýumşak çägel, gyrmança, suwdan doýgunly we gowşak toýunly topraklaryň ýük göterijilik güýjüni ýokarlandyrmak üçin çägel (toprakly) gazyklary ulanýarlar. Çägel gazyklary gurmaklygyň tehnologiýasy şulardan ybarat: diametri $32\div 50\text{ sm}$, uzynlygy $7\text{--}8\text{ m}$ hem-de ýasy açylyş uçlugy bilen üpjünleşdirilen polat turbasynda taýýarlantmak geçirilýär we ony kopr bilen kakýarlar ýa-da wibrator bilen batyrýarlar. Eger-de turbany kopr bilen kaksalar, turbanyň soňunda polatdan ýa-da çugundan düýp diregi bolmaly, ony hem turbany çykaranlaryndan soňra topragyň içine galdyryýarlar. Turbanyň içine gatlaýyn çäge we daşly-çäge garyndysyny dökýärler dykyzlandyryýarlar. Bu işi gaýtalar alyp barmaklygy dowam edýärler, tä kakylyş prosesi wagtynda beýikligi $1\div 1,3\text{ m}$ bolan «dyklylyk» galýança. Eger-de turba wibrator bilen batyrylýan bolsa, onda onuň daýanjy bolmaly we ol daýanç hem dört sany gönülik ýasydan durmaly. Bu dört sany göni ýasylyk batyrylyşda ýygnaýyp konus görnüşi alýar. Taýýarlaýyş prosesi wagtynda dykyzlanýan üstünden 1 m ýokary edip turbany çägeden doldurýarlar we suw guýýarlar, soňra bolsa titredýärler. Çäge garyndyny titretmek bilen birlikde, şeýle hem gaplama turbany çykarýarlar. Şeýle ýagdaýda daýançlynyň göni ýasylary açylyýarlar we çägel garyndy dykyzlanýar hem-de burawlanan skwažinany doldurýar.

Buraw-inýeksili gazyklar. Bu gazyklaryň bedeniniň gatylygy has ýokary hem gapdal üstleriniň garşylyk görkezijiligi has ýokary. Ozalky SSSR-de bu gazyklaryň görnüşi giňden ulanylýardy, häzir bolsa Russiýada we GDD-yň birnäçe ýurtlarynda peýdalanylýan jaýlaryň we desgalaryň fundamentlerini berkitmek üçin ulanylýar. Berk bolmadyk topraklarda burawlaýyş işini tamamlanlaryndan soňra gaplama turbalar bilen olary berkidýärler. Şundan soňra turbanyň içine porşenli nasoslar ýa-da kompressorlar arkaly $0,3\div 0,6\text{ Mpa}$ basyşly beton garyndysyny dykyzlandyryýarlar. Beton guýlan prosesi wagtynda gaplama turbany ýuwaşdan çykaryp başlaýarlar.

Kamufletli giňeldiş gazyklar. Bular ýaly gazyklaryň taýýarlanylş tehnologiýasy şeýle: ilki hyrly transportler burawy bilen skwažina burawlaýarlar we ony polat gaplama turbasy bilen berkidýärler. Soňra bolsa skwažinanyň düýbünden $1\text{--}2\text{ metr}$ beýikligine gaplama turbany

galdyrýarlar we onuň düýbüne partlaýyş maddalaryň (PM) zarýadyny goýberýärler, soňra bolsa skwažinanyň şol zolagyny beton garyndysy bilen doldurýarlar – betonyň konus boýunça çöküşligi 17-20 *sm* – we partlaýyş amala aşyrýarlar. Soňra bolsa skwažinany bütinleý beýikligine çenli beton garyndysyndan doldurýarlar we ýuwaşdan turbany galdyryp çykarýarlar. Mundan soňra bolsa gazygyň başyna armaturaly karkasy geýdiriji (rostwerk) bilen birleşdirmek üçin goýýarlar. Ýerleşdirilýän PM mukdary köp däl, emma skwažinanyň düýbünde gerekli ölçegde guýgujy alar ýaly we topragy zaboýdan daşyna zyňar ýaly bolmaly.

«**Benoto**» gazyklary. Ozalky SSSR-de 1950-nji ýyllardan başlap buraw-dykma gazygy bolan «Benotany» ulanyp başladylar, 70-nji ýyllardan başlap bolsa Moskwa şäheriniň gurluşyk obýektlerinde peýdalanyp başlanyldy. Bu gazyklaryň ölçegleri: diametri 0,4 metrden 1,5 metre uzynlygy bolsa 10 metrden 50 metre çenli bolýar. «Benoto» (ady gazygyň gurluşynyň usulyny işläp taýýarlan fransuz firmasynyň ady) gazygynyň taýýarlanylş tehnologiýasy şeýle: ýöriteleşdirilen gurma stanogy «Benoto» ulanylýar; içinde turbanyň dik oka görä gaýtaryş-aýlanylş hereketi astynda diametri $0,4 \div 1,5$ metr bolan polat gaplama turbasy üpjün edilen kesiji koronkasy bilen gidrawlik domkratlaryň täsiri astynda topraga girýär; turbanyň üstüne topragyň sürtülmesiniň azalmagyna aýlanylş hereketi kömek edýär, bu bolsa turbany has uly çuňluga batyrmaga kömek edýär; skwažinany işleýiş prosesinde turba batyrylyp barýarka onuň agyz aralygyndan greýferli buraw bilen (tanaply-urgy buraw ulanylýar) toprak çykarylýar; zaboýdan çykarylan greýferli gidrodomkrat bir çete aýryp sykýar we şundan soňra ýene-de burawlama siklini gaýtalap başlaýarlar. Skwažinany burawlap gutaranlaryndan soňra zaboýy galyndydan arassalaýarlar, armaturaly karkasy goýýarlar we beton garyndysyny ýerleşdirip başlaýarlar. Beton garyndysyny dürli usullar bilen düşeýärler: gury skwažinalarda – bütewi betonly turbadan betonly garyndyny goýberýärler; eger-de suw bolanda 800–1000 litrli ýöriteleşdirilen konteýner sygymlylar arkaly ýerleşdirilýär. Gaplama turba betonirlenýän wagtynda ýuwaşdan galdyrylyp, öwrüliş-aýlanylş hereketi astynda çykarylýar. Ol hereket hem galys bilen çuňlaşmanyň gezek-

leşiginde geçýär. «Benoto» gazygy üçin beton garyndysy maýyşgak we ýerlikli ýerleşiji bolmalygydyr, diametrleri boýunça däneleriň iriligi 25 mm köp bolmaly dälidir. Esasy we kömekçi işleriň ýokary derejede mehanizmleşdirilmegine garamazdan, gazyklary guramakda «Benotanyň» stanklary az öndürijilikli, şeýle hem häzirki wagtyň gurluşygynyň ödäp bilmeýär. Bu netije ozalky SSSR-iň gurluşyklarynda «Benotanyň» stanoklaryny we Moskwa şäheriniň gurluşyk obýektlerinde ulanylmagyň esasynda aýdylýar.

Burawlaýyş sütünleri-diregleri. Ýekelikde diametri 0,7 metr bolup ýerine ýetirilen sütün-daýanç fundament üçin buraw-dykma gazyklarynyň bogdagyna barabardyr. Bu sütünler-daýançlar taýýarlananlarynda olaryň aşagynda we ýokarsynda skwažinalary giňeldiji bolan ŞRS-1 (Russiýa) görnüşli giňeldiji arkaly giňeldýärler. Çägeli topraklarda daýanç-sütünini gurmak üçin, esasan hem, BS-1M (Russiýa) görnüşli burawlaýjy stanok ulanylýar. Skwažina burawlanyp gutarylandan soňra, onuň içine gatalyşan beton garyndysy guýlup dykyzlandyrylýar. Beton garyndysy guýulmazyndan ilki burawlanan skwažina alnyndaky (лидерный) direg kakylýar, bu bolsa şular ýaly fundamentleriň ýük göterijilik güýjüni ýokarlandyryýar.

Ýygry-dykyzlanan gazyklar. Bular ýaly gazyklar ozalky SSSR-iň gurluşyklarynda giňden ulanylýardy we häzirki wagtda hem GDD ýurtlarynda we Russiýada ulanylýar. Bu gazyklaryň beýleki dürli gazyklaryň görnüşlerine garanyňda taýýarlanýş tehnologik aýratynlygyndan ybarat: gaplama turba ýoriteleşdirilen kopriň kakmagy astynda batyrylýar; şu ýoriteleşdirilen kopr bilen beton garyndysy dykyzlandyrylýar we gaplama turba çykarylýar. Ýygry-dykyzlanan gazyklar diametri 0,3÷0,6 m we uzynlygy hem 20 m çenli edilip taýýarlanýar. Soňuna geýdirilen çugunly daýanjy bilen gaplama turba batyrylýar, hem-de topragyň içinde skwažinaň düýbünde ol çugunly daýanç galdyrylýar we gazygyň esasy bolup hyzmat edýär. Turbanyň aşagynyň soňy galyňladylyp taýýarlanan. Taslama bellige çenli turba kakylandan soňra ýekedabany galdyrýarlar we turbanyň içine armaturaly karkasy goýberýärler we turbanyň ýokarsynda içine guýulýan (устье) ýerinde beton garyndysyny aşaklygyna ibermek üçin wagtlaýynça kabul guýgujy berkidýärler. Iki-üç ýola kabul edilişikde

beton garyndysyny gaplama turba bölekleýin ýerleşdirýärler. Ýöriteleşdirilen **dartyp ýörediji (тяговая)** halka görnüşli konstruksiýanyň kömegi bilen kopryň üstündäki ýekedabany gaplama turba bilen birleşdirýärler we ýokaryk-aşak ýekelik urgulary ýerine ýetirýärler. Ýekedabanyň awtomatik bug bölünmesini şeýle sazlaýarlar: haçanda ýekedaban urup, ýokary gönükdirilende turba toprakdan 3-4 *sm* çykarylýar, eger-de ýekedaban aşaklygyna topragyndan tä turba бүтинleý çykarylýança ähli wagtyň dowamynda beton garyndysy turbanyň aşak gurşawy arkaly dykyzlandyrylýar. Gazygyň gurluş prosesiniň dürli ýagdaýynda turba çykarylyşynyň alnyp barylýşy şeýle: ähli wagtyň dowamynda turba ýokarlygyna galdyrylýan wagtynda, onuň aşagynda beýikligi 1÷2 *m* bolan beton garyndysynyň gatlagy galmaly. Gaplama turbanyň içine guýulýan beton garyndysynyň konus çöküşlegi 7÷8 *sm* bolmaly. Beton garyndysynyň birinji böleginiň göwrüm mukdary turbanyň uzynlygynyň 0,6 esesinden we 1 *m*³ köp bolmaly däl. Haçanda çykarylýan turba ýeriň ýagtylyk üstüne goýlanda soňky goýlan beton böleginiň üstüne göwrümi 0,2÷0,3 *m*³ çenli bolan çäge gatlagy goýulýar.

Kök görnüşli gazyklar. Bu gazyklar buraw-inýeksili bogdakly gazyklar bolup, fundamentiň we onuň aşagyndaky, gapdalyndaky esaslaryndan geçirilip, dürli ugurlara gönükdirilip bilinýär (73-*nji k surat*). Desgalaryň fundamentleriniň ýük göterijilik güýjüni şular ýaly gazyklar has ýokarlandyr. Kök görnüşli esasy bolan daýanjyň gurnama ownujak gazyklardan gurluşy şeýle: gysga turbaly lülede gazyklaryň toplumyny ýygnaýarlar; gysga lüläniň uzynlygy gazyjagyň uzynlygyndan 0,5 metr az bolmaly; şoňa gysga lüläni skwažinanyň içine goýberýärler we kopr ýa-da başga gazyk urujy agregatlar bilen kakýarlar. Gazyjaklar kakylanda radial ugry boýunça gyraýyklary ýapgytrak bolany üçin gysarýarlar. Soňra skwažinalary betonirleýär, gazyjaklary betonlaýarlar we şuna görä hem daýanjyň kökli görnüşli esasy bolýar.

Frankanyň gazyklary. Ýük göterijilik güýji boýunça bu gazyklar kakma gazyklara, taýýarlanýş tehnologiýasy boýunça dykma gazyklara girýär. Frankanyň gazyklary şeýle taýýarlanýarlar. Topragyň üstünde goýlan polat gaplama turbanyň içine 200–210 litr gatalyşan beton

garyndysyny ýerleşdirýärler we ýöriteleşdirilen dykyzlaýjy esbap bilen güýçli dykyzlandyrylýar. Taslama bellige çenli kopryň köme-gi bilen turba bilen bilelikde emele gelen beton dykylygy batyrylýar, soňra bolsa turbanyň içine göwrümi $0,5 \text{ m}^3$ golaý bolan beton garyndysyny goýberýärler. Ýekedabanyň arkaly beton dykylygyny turbadan çykaryp aýyrýarlar. Çykarylan beton dykylygyny skwažinanyň düýbünde topragyň içinde gazygyň daýanç giňligini emele getirýär. Şundan soňra turbanyň içine ýekelik böleklerden ybarat bolan beton garyndysyny guýup doldurýarlar we turbany ýekedabanyň urmagy bilen dykyzlandyrylýar.

Turbanyň içindäki beton garyndysy dykyzlanýan prosesi wagtynda onuň içindäki betonyň üsti gaplama turbanyň her gezek ýokaryk galanda onuň aşagyndan $0,3 \div 0,5 \text{ m}$ ýokarda bolmaly.

§ 3. Geýdirişleriň (постверков) gurluş tehnologiýasy

Jaýlardan we desgalaradan ýük agramy gazyklara geýdirişleriň üsti bilen berilýär-olar hem butewleýin ýa-da gurnama plita, pürs bolup, hatarlaryň üstüni ýa-da toplum gazyklaryň üstüni birigdirýärler (73-*nji surat*). Postwerkiň konstruksiýasynyň görnüşine baglylykda onuň gurluşynyň tehnologiýasyny saýlap alýarlar. Eger-de gazyk materialy boýunça betondan ýa-da demir-beton edilen bolsa, onda rostwerk hem ýygnama ýa-da bütewi demir-betondan taýýarlanýar. Gazyklaryň fundamentde ýerleşmegi jaýlaryň we desgalaryň diregleri bilen baglanyşykly.

Gazyklaryň planda bir ýa-da köp hatarly ýerleşşi lentaly fundamentleriň aşagy üçin ulanylýar, toplum görnüşli gazyklary bogdaklap köprileriň başynyň aýry diregleriniň, sütünleriň aşagynda ýerleşdirýärler. Eger-de fundamentiň deregine plita gulluk etse, onda bütinleý laýlaryň ýa-da desgalarynyň aşaklarynyň meýdanlarynda gazyklaryň meýdanlaryny ýerine ýetirýärler, olar hem köp sanly gazyklar bolup, köp hatarlardan durýarlar.

Rostwerkleri gurmadan ilki gazyklaryň başyny tekizleýarlar: kakylýanlar – artykmaç, bölüm ýerlerini çapýarlar, dykmalary-betony ýuwup köwleýärler.

Gazyklaryň çykýan armaturalaryny бүтewleýin demir-beton rostwerkiň armaturaly karkasy ýa-da gurnama demir-beton rostwerkiň çykyp duran armaturasy bilen kebşirleýärler. Бүтewi rostwerkleriň, plitalaryň armaturaly karkaslaryny we betony ýa-da gurnama demir-beton пүrsleri ýerleşdirmek üstleri şlag, çäge bilen tekizlenen ýerlerde ýerine ýetirilýär. Gurnama demir-beton rostwerkiň elementlerini gazyklar bilen kesişdäki dürli deşikleri beton guýup birigdirýär, has köpüsi rostwerkiň пүrsünde bolan trapesiodal kesik. Gazyklaryň başynyň we gurnama demir-beton rostwerkiň plitasynyň düwün birikdirmelerini betonlaşdyrmak arkaly ýerine ýetirýärler. Eger-de karkasly (süňňüli) desgalarda sütünlerden ähli yük gazyklara berilýän bolsa, onda rostwerk gurmaýarlar, sütüni gös-göni gazyk bilen ýöriteleşdirilen gurnama gysgyja metal turbajygynyň kömegi bilen utgaşdyrýarlar.

Dykma gazyklar boýunça rostwerkleri gurnamaklyga başlaýarlar, haçanda bu gazyklaryň başlary taýyn bolandan soňra-niwelir arkaly ýokary üstüni barlaýarlar we hökmanylyk ýagdaýda bolsa sementli ergin ýa-da beton garyndysy bilen gazygyň direg üstüni tekizleýärler.

§ 4. Gazyklary kesmek we çykarmak

Rostwerkleri gurmazdan ilki gazyklaryň başlaryny deňlemekde kyn zähmetsygymlý operasiýalary ýerine ýetirmeli bolýar, sebäbi kakylyp salynýan gazyklaryň başlary, köplenç ýagdaýlarda, dürli tapawutly belliklerde bolýarlar, şonuň üçin hem, olaryň başlaryny belli bir bellikde bolar ýaly bolmak üçin deňlemeli: betony çäpmak, armaturany kesmek we başgalary. Aгаç gazyklary kese ýa-da zynjyrly elektrik byçgylary bilen kesýärler, polat gazyklary elektrokesiji ýa-da kislorod ýakyjy bilen kesýärler. Kesip gutarylýança niwelir arkaly gazyklaryň gyrasyna kesip beýikligini görkezýän bellik edýärler. Demir-beton gazyklaryň başlaryny, köplenç, gysylan howaly çekişler bilen döwүp çäpýarlar. Soňra bolsa gazygyň armaturasyny egreldýärler we rostwerkiň armaturasy bilen birikdirýärler, ýogsa-da elektrik arkaly kebşirleýji bilen kesýärler. Demir-beton gazygy çäpmak üçin ýapyk berk esasdan, süýşýän ramalardan, аýrylyп çykarylýan dişlerden we porşenli gidrodomkratdan bolan oturtmalary ulanýarlar.

Esasda (станина) polat ýüplerini geýdirmek üçin gulaklary bar, ol tapnalar arkaly staninany gazyga geýdirýärler we awtomobil kran bilen taslama belliginde goýýarlar. Nasos işläp başlanda porşen süýşýän ramany staninanyň pürsleriniň uzynlygyna süýşürüp başlaýar. Soňra dişler ýakynlaşyp gazygyň betonyna girip başlaýarlar we ony ýumurýarlar. Keselik armaturany bütinleý aýyrýarlar, uzynlygyna gidýän armaturany (gazygyň) awtogen bilen kesýärler ýa-da rostwerkde berkitmek üçin goýýarlar. Hazirki wagtda gazygyň betonyny çapmakda bu gurma iň bir tygşytly we peýdaly hasaplanýar. Nädogry kakylan gazyklar we inwentar şpuntlar hökmany çykarylmalý. Şeýle usul bilen çykarýarlar: okly kranlar bilen; ikillik hereketdäki ýekedabanlar bilen – 1800 öwrülen ýagdaýda kranyň gaňragyna (крюк) aşýarlar we gazygyň başy bilen baglaşdyrýarlar; kran hem-de onuň gaňragyna asdyrylan yrgyldyly – batyryjy bilen; ýöriteleşdirilen maşynlar bilen – gazyk-çekijiler arkaly. Gazyklaryň çykarylyşynyň dürli görnüşleri olaryň çuňluk batyrylyşlary bilen baglydyr.

§ 5. Çazyk işleriniň hilini barlamak we olary kabul etmeklik

Çazyk fundamentiniň gurluş hili birinji tarapdan gazygyň öz materialyna (materiallar we zawodda gazygyň taýýarlanylşy). Gazyk fundamentini gurmaklyk işleriniň hilini operasiýalaşdyryp we yzygiderlikde barlanyp amala aşyrylýar. Şonuň üçin hem guramaçylygyny we hil barlagyny alyp barmaklykda şu esaslardan ugur almaly:

– birinjiden, gazyk işleriniň ýerine ýetiriliş hili gazyk fundamentleriniň yük göterijilik ukybyna täsir edýär, bu bolsa bütin jaýlaryň we desgalaryň peýdalanyş ygtybarlygyna (надёжность) uly ähmiýeti bar;

– ikinjiden, gazyk işleri görünmez (скрытые) işlere degişli, bu bolsa gazyk işleriniň gazyk fundamentlerini gurmakda alnyp barlyýan prosesde hilini hemişelik barlap durulmagyny talap edýär.

Gazygyň yük göterijilik ukybynyň belligine köp faktorlar täsir edýär we şeýle hem öndürjilik häsiýetleri; kakmak usuly (batyrylyş), gazygyň duruş ýagdaýynyň dogrulygy (beýikligi boýunça we plan-da), taslama kaklylyş çuňlugyna ýetilişi (batyrylyşyna), gazyk urujy

agregatyň, mehanizmiň iş režimi, gazygyň batyrylyşynyň yzygiderligi we şular ýalylar. Gazyk meýdany plany boýunça we beýikligi boýunça gazyklaryň topraga dogry batyrylyşyny ölçegler arkaly barlaýarlar. Gazyk işleriniň rugsat edilen gyşarmalarynyň talap edijilikli barlag görkezmeleri GNweD III-9-74 (Moskwa) başynda getirilen, şol ýerde hem gazygyň kakylýşynyň ýazgysyny alyp barmaklygynyň žurnalynyň formasy bar we başga-da esasy gazyk onümçilik işleriniň geçirilişini ýazga geçirýän žurnallaryň, wedomstleriň şekilleri getirilip görkezilen. Eger-de GNweD gazyk işleriniň kabul edilişi baradaky talaplar başda getirilip görkezilmedik bolsa, onda olar ýöriteleşdirilen tehniki şertlerde we başga normatiw we goldanma dokumentlerde ýazylýar. Ol dokumentler SSSR döwründe işlenip taýýarlanyldy, häzir bolsa olar Russiýa degişli we olary GDD-iň ýurtlary ulanýarlar.

Gazyklaryň we şpuntlaryň hatarlaryny geodezik bellemeler bilen bellemenende gazyk fundamentlerini kabul edenlerinde bellemeler oklarynyň gyşarmasy taslama bellige garanyňda her 100 metr hatara rugsat edilýän 1 *sm* köp bolmaly gäl, kakylýan gazyklar we gabaklar üçin – diametri 60 *sm-e* çenli uzynlygy hem 10 *m-e* çenli – planda bir hatarly ýerleşýänler üçin – 0,2*D*, bu ýerde *D*-tegelek ýa-da gönüburçly gazygy diametriniň kesiginiň uly ölçegi. Bütewi rostwerkde gazyklaryň başynyň gyşarmasy ± 50 *mm* bolup bilýär we ýygnama rostwerkde bolsa ± 30 *mm*. Buraw-dykma gazyklaryň gurluşynda taslama ölçeglerden gazygyň ýapgyt gyşarmasy ± 20 ; gazyklaryň ýerleşmede gyşarmasy ± 25 *sm*; gazygyň bedeniniň diametriniň we giňelmesiniň - ± 50 *sm*-den – 20 *sm-e* çenli we şuna meňzeşler. Çäkdeş gazyklaryň giňeldilişleriniň ýagtylyk aralyklary ähli ýagdaýda 1 *m* bolmaly däl. Eger-de barlanmagy zerur bolsa, onda ýük göterijilik ukybyny anyklamak üçin gazyklary statiki ýa-da dinamiki ýükler arkaly barlaýarlar.

Barlag synagyndan geçirilmeli gazyklaryň sanyny kabul ediş komissiýa anyklaýar, ýňne bolmaly:

- dinamiki synaglarda desgalar üçin ulanylýan kakma gazyklaryň we gabakly-gazyklar 5-den az bolmaly däl we statiki synaglarda – 2 gazykdan az bolmaly däl;

- dykma gazyklaryň esaslarynda olaryň statiki synag bilen barlamakda 2-den az bolmaly däl.

Gazyklaryň batyrylyş (kakma) we dykma gurluşynyň tehnologiýasyny tassyklan taslamanyň esasynda alnyp barylýar we gurýan edaranyň inžener-tehniki personaly, zakaz edijiniň we taslama edaranyň işgäri tarapyndan jogapkärçilik bilen barlanyp durulmaly.

Gazyk fundamentlerini kabul-tabşyryk işleri şu dokymentleri öz içine salýar: zawod-taýýarlaýjydan gazygy kabul edişlik baradaky pasporty; gurnama rostwerkiň elementlerini kabul etmeklik we olaryň zawod-taýýarlajygaky pasportlary; armaturaly karkasy kabul etmek (amirlenýän dykma gazyklar we bütewleýin demir-beton rostwerkler üçin); batyrylan gazyklaryň gazyk meýdanyny tabşyrmak-kabul etmeklik; Taýyn rostwerki tabşyryş-kabul edilişi.

Gazyk meýdany tabşyrylyş-kabul ediliş wagtynda gurluşyk edara (potratçy) zakaz edijä dokymentleri tabşyrmaly: ýerine ýetiriliş plany (sinkada) we onda taslama ölçeglerden tapawutlanýan gyşarma ölçegler görkezilmeli; batyrylyş (kakma) ýa-da taýýarlanyş (dykma) gazyklaryň wedomosty; batyrylýan gazyklaryň gazyk meýdanynyň geodezik bellennmelerini kabul edişliginiň akty; statiki we dinamiki ýükler arkaly geçirilen synaglaryň netijeleri. Gazyk meýdanynyň gutarnykly kabul edilişini ýapyk işleriň gapdalyna ýokarda sanalan dokumentleriň goýulmaly bilen akt düzülip gutarylýar.

XXVI BAP. GAZYK ÖNÜMÇILIK IŞLERINDE ZÄHMETI GORAMAK

Gazyklary esaslarynyň we fundamentleriniň gurluşynyň (gazyklaryň batyrylyşy we dykma gazyklaryň gurluşy) we çuňlandyrylan desgalaryň ýerine ýetirilişiniň umumy talaplary GNweD 3-4-80 «Gurluşykda tehnikanyň howpsuzlygy» diýen normatiw dokumentiň 17 bölüminde «Emeli esaslaryň gurluşy we burawlaýyş işleri» ýazylyp getirilen. Gazyk fundamentleriniň gurluş işleri ýerine ýetirilende iň howply prosesler diýlip hasaplanýarlar: gurnama, sökölme kopri süýşürmek, gazygy galdyrmak we oturtmak, gazyklaryny çapmak, komufleti döretmek üçin partlaýjy giňeldiş işlerini geçirmek. Gazyk işleriniň deçirilýän ýeri bolan gazyk meýdanlarynyň daşyny germew

çekip baglamaly. Kopriň ýanynda duran ähli işgärleri kopr brigadanyň brigadiri kopr agregatyny işletmeginiň ön ýanynda duýdurýş etmeli. Diňe ýekedabanyň işletmesi duruzylandan soňra kopry süýşürüp ýa-da öwürüp bolýar. Şunlukda, ýekedaban aşaky ýagdaýyna getirilmeli we deşiçiçe (шкровень) salynmaly. Pasportda goýlan shema boýunça kopry gurnaýarlar we sökýärler ýa-da işlenip düzülen tehnologik karta boýunça ýerine ýetirýärler. Bu işleriň ählisine mehanik ýa-da ussa ýolbaşçylyk edýär. Eger kopr işleýän wagtynda özüniň ýokary galdyryş işlerini meýdançada radiusyna baglylykda beýikliginden 5 metr köp edip alyp barsa, onda beýleki işleriň ählisi ýatyrylýar.

Ýaşy 18-den kiçi bolmadyk goýlan synaglary tabşyryp we degişli şadatnamany alan adamlary gazyk-batyryjy enjamlary dolandyrmaga goýberýärler.

Gazyk uruş işleriniň meýdançasyny, daş-töwerekleri germewlenýär-duýdurýş bellikler arkaly baýdajyklar, plakatlar asylyar. Bulary agaçdan ýa-da metaldan edilen göçürilme sütünlere berkidýärler, olaryň hem biri-biriniň aralyklaryny $4\div 5\text{ m}$ edip ýerleşdirýärler. Gazyklaryň uzynlygyna we ýene-de çetki hatalardan (batyrylýan ýa-da gurulýan gazyklar) goçmaça $5\text{--}6\text{ m}$ üstüne goýlup germewler aýlaýarlar. Münelgeler we köpri görnüşli münelgeler tassyklan taslama boýunça ýerine ýetirilýär. Gazyk urujy agregatlaryň we gurmalaryň (kopr we başg.) işçi ýerleri, merdiwanlar beýikligi 1 metrden az bolmadyk gapdal tagtadan edilen berk tutalgalar bilen germewlenýärler.

Özbaşdak gaňraklar bilen yzygiderlikde gazygy we gazyk urujy ýekedabany galdyryşlar. Diňe çarhyň ýük göterijilik çäklerinde birlikde galdyrmaklyk rugsat edilip bilinýär. Gazyk agregatyň işe başlamagyň ön ýanynda (goýberiş-pusk) sesli signal berilmeli. Koprdan 25 metr daşlykda kakyljak gazyklar ýekelikde ýerleşdirilýär.

Eger-de gazygyň başy ýeriň üstünden 3 m ýokary çykýan bolsa, onda ilki iki sany ýapgyt diregi söýeýärler we goraýyş ýüpünü berkidýärler, ýöne ilki kesilýän gazyk böleginiň duýdansyz gaçmaklygyna garsy çäre tapýarlar. Gazygyň çapylýan bölegini ýüp bilen dartyp çekmeklige gatnaşýan işçi aralyk uzynlygy çapylýan bölegiň

uzyňlygynyň iki essesine barabar aralykda durmalydyr. Eger-de çapylýan böleginiň uzynlygy 3 metrden köp bolsa, onda işçi kranyň kömegi bilen ýerine ýetirýärler. Ýüzüji kopr işe başlamazdan ilki berk polat tanaplary bilen berkidilmelidir, şeýle hem iş gutarýança bilen hemişelik aragatnaşygy saklamak üçin aragatnaşyk serişdeleri bilen üpjün edilmelidir, mundan başga-da halas edijilik serişdeleri bolan: el berlip doldurylan we rezinli tegelekler, guşaklyklar bilen üpjün edilýär. Her smenanyň işe başlamazynyň ön ýanynda kopryň iş hereket ýolunyň, kran ýolunyň aşagynyň ýagdaýyny barlaýarlar. Eger-de gazygy batyrmaklyk işi ýuwulup köwleme usuly bilen alnyp barylýan bolsa, onda hereketdäki ýuwluş trubkalary gözegçiliksiz galdyrmaklyk rugsat edilmeyär. Toprakdan çykarylýan ýuwluş trubkanyň pürkujisini hökmäni koprden ters tarapa gönükdirmeli. Eger-de iş yrgyldy-batyryş arkaly alnyp barylýan bolsa, onda bolt birikdirilmelerini barlap durmaly, özi hem iki gezekden az bolmaly däl, şeýle hem, onuň gazyga birikdirilişini, şeýle hem gazyklaryň başyndaky gatlaklaryň peýdalanyş ýagdaýyny yzygiderli barlap durmaly (batyrylyp kakylýan gazyklaryň). Yrgyldy-batyryjyny işledip başlaýarlar, haçanda ony gazygyň üstüne göýberip, ugrukdyryjylaryň içine salanlarynda.

Ýekedabanlary we batyryjylary işlemeýän wagtlarynda aşaky ýagdaýlaryna göýberýärler we işlemesini ýazdyrýarlar. Eger gazyklar ýüzüji agregatlar we gurmalar ýa-da serişdeler arkaly batyrsalar, onda işçiler goçmaça ýerli port gözegçiliginiň howpsuzlyk düzgünini öwrenmekligiň gysgaça okuwyny okamaly. Burawlanan skwažinalaryň agyzlaryny, şeýle hem ýeriň üstünden 1 metrden köp ýokaryk galýan gabakly-gazyklary şitler bilen ýapmaly.

Eger-de çukuryň içinde dykma we inýekseli gazyklaryň taýýarlamak işleri alnyp barylýan bolsa we onuň içinde burawlaýjy stannoklar oturdylan bolsalar, onda olary çukuryň berkidilmedik diwarlarynyň topraklarynyň opurylmagyndan gorap saklamaly. Şeýle hem çukurlaryň we ganawlaryň golaýyndaky ýerleşýän enjamlar we gazyklar opurylma prizmanyň zonasyna düşmeli däldirler.

Düýpli gurluşykda dünýä tejribesi we gurluşyk önümçiliginiň geljekdäki ösüşlerine garaýyş

Adamlar bazar nyrhynyň elementlerini taryhy wagtyň başlanmasyndan öň peýdalanyp başlanmandyrlar. Bazar nyrh gatnaşyklaryň geçen müňlerçe ýyllaryň dowamynda adamlar özleriniň hojalykçylyk döwürlerinde hiç hili şübhesiz işleri alyp barmakda we düýpli gurluşykda baý tejribe aldylar. Düýpli gurluşygyň obýektleri özleriniň funksional bellemeleri boýunça dürli görnüşli we çylşyrymly we olary öz wagtynda peýdalanmaklyga girizmeklik bolsa halk hojalygynyň beýleki pudaklarynyň üstünlikli ösmeklerine ýardam berýär.

XX asyryň 50-nji ýyllaryndan başlap dünýäniň gurluşyk meýdançasynyda potrat işleriň erkinlik bazar nyrhy has giňden üstünlikli herekete girip başlady. Ol tiz ösüşlik depginleri geçen asyryň 60-njy ýyllaryndan başlap alyp ugrady. Muňa itergini beren sebäp, ol hem bolsa Ýakyn Gündogarda baý nebit ýerleriniň işlenip başlanmagy boldy. Hünärmen analitikleriň beren maglumatlaryna görä 70-nji ýyllaryň soňuna dünýäde potratçylygyň eksportçylyk hyzmatyndan dünýä ykdysady 160 milliarda ýetipdir. Häzirki wagtda dünýäniň gurluşyk bazar nyrhynyň mukdary 100 milliartdan artýar. Häzirki wagtda dünýäde gurluşyk territoriýalary potratçylaryň – eksporterlaryň aralarynda şeýle bölünen: amerikanlar gurluşygy Kanadada, Günübatar, Ýewropada we Ýakyn Çündogarda, ýewropalylar bolsa Afrika we Latyn Amerika ýurtlarynda gurluşyklary alyp barýarlar. Şeýle hem Tursiýanyň, Koreýanyň, Taýwanyň, Fransiýanyň, Hytaýyň, Germaniýanyň gurluşyk firmalary alyp barýarlar. Koreýliler hem türkler ýaly, esasanam, awtomobil ýolunyň gurluşygyny, uly söwda merkeziň gurluşygyny we şolar ýaly işleri alyp barýarlar. Amerikalylar, hytaýlylar, ýaponlylar hem ýewropalylar ýaly has çylşyrymly obýektleriň gurluşygyny ýerine ýetirýärler. Şeýlelikde, durnukly hünärleşdiriş ýüze çykdy. ABŞ-ň gurluşyk firmalary, esasanam, täze elektron enjamlary bilen üpjünleşdirilen iri tehnologiýa merkezleri. Fransuzlar, hytaýlylar gurýar, ýaponlaryň alyp baryjy hünärmenleri deňiz tekçelerinde desga obýektlerini, seýsmika çydamly jaýlary we

desgalary, tonnelleri we köprileri gurýarlar. Bellenmeli zat, ol hem bolsa, ösen daşary döwletleriň hiç biri gurluşyk-gurnama potratçylyk işleri eksporta çykarmaklyga şeýle bir jogapkärli çäklenme berip durmaýarlar. Köp döwletler özleriniň gurluşyk firmalarynyň daşarky ýurtdaky işlerini höweslendirýärler. Olara eksport üçin berilýän materiallara we enjamlara berilýän zaýmlaryň töleg möhletini ýegi ýyla çenli rugsat edilýär, şeýle ýagdaýda eksportepolar ýene-de girýän girdejiden azaldylan nalog tölegini berýärler. Şular ýaly döwletiň goldag syýasatyndan ABŞ-ň dürli firmalary diňe 1985-nji ýylda dünýäniň gurluşyk bazarynda 50 milliarda bara-bar dollarlyk (dürli çeşmeleriň maglumatlaryna görä) işleri ýerine ýetirdiler. Şuňa laýyklykda, önümiň eksporty 25 milliarda (dürli çeşmelere görä) golaý dollar boldy. Şonuň netijesinde potratçylyk işleri alyp barmaklyk üçin dünýä gurluşyk bazaryna köp döwletler birden gatnaşyp başladylar. Muňa mysal, Italiýada we Ýaponiýada daşary ýurtlardan alnan girdejiilere nalog goýulmaýar. Indi bolsa dünýä kontinentinde iň bir ösen döwlet bolan ABŞ-nyň gurluşyk senagatynyň ýagdaýy şeýle hem ýaşaýyş we jemgiýet jaýlarynyň gurluşyk oblastyndaky progressiw tehnologiýasy garalyp geçilse oňat bolar.

Gurluşyk senagaty Amerikanyň ykdysadyýetiniň iň bir iri pudagynyň biri. Onuň goşandy milli önümiň ortaça 11–12%-e bara-bar. Geçen XX asyryň 1986-njy ýylynda gurluşygyň umuny göwrüminiň baha görnüşde aňladylmasy (kontraktlar boýunça) 200 *mlrd* (häzirki wagtda has köpdür) dollara (dürli çeşmeleriň maglumatlaryna görä) ýetdi, gurluşyk industriýasy bolsa milli önüm jeminiň 8–9%-ni öz içine alýar. ABŞ-da 900 müňden köp gurluşyk kompaniýalary – potratçylary we ikilenji potratçylar, olar gurluşyk işleriniň ählisini ýerine ýetirýärler. Olardan 250 müňe golaýy baş potratçylar – olar gurluşyk işleriniň umumy göwrüminiň 80%-ni bahalyk görnüşde ýerine ýetirýärler. Esasy orny 400 sany iri kompaniýalar tutýar, olar ABŞ-yn gurluşygynda kontrakt işleriň esasy 80% göwrümini amala aşyrýarlar. Esasanam, hususy kapital – ol ABŞ-daky täze gurluşygyň ähli göwrüminiň $\frac{2}{3}$ bölegini pul maýalygy bilen finansirleýär.

Beýleki gurluşyk obýektleri – mekdepler, kommunal desgalary, awtostradalar bolsa jemgiýetçilik hususylygyna degişli bolýar. Olaryň gurluşygyna goýberilýän $\frac{1}{3}$ düýpli pul serişdeleri bolsa, federal döwlet edaralaryndan goýberilýär. Esasy baş potratçylar potrady dalaşma (konkurs) esasynda ýada zakaz ediji bilen gepleşigiň esasynda alýarlar. Olar, esasan hem, ikiji potratçylary goşýarlar we diňe köp bolmadyklary täze desgalary öz güýçleri bilen ýerine ýetirýärler. Ikinji potratçylaryň bolsa hünärleri şu ugurdan bar bolýar – sanitar-tehniki, basyrgy, elektrotehniki we başgalary. ABŞ-da uly-iri konsern bolýarlar, olar baş esasy potratçynyň funksiýasyny ýerine ýetirýär – dalaşmany (konkursy) we geňeşleri – maslahatlary analizlemäni, ikkinji potratçylyga iş bermekligi we ähli gurluşyk işlerini sazlaşdyrmaklygy – ylalaşdyrmaklygy. Sonky wagtlarda olaryň bäsdeşlikleri has hem gaçýar (dürli çeşmeleriň maglumatlaryna görä), analiziň netijesine görä garaşsyz gurluşyk potratçylaryň gurluşyga çykaran çykdajylary iri kompaniýanyň gorkezijilerine garanynda az bolýar.

Köp uly gurluşyk firmalary diňe bir ähli territoriýalarda hereketde bolman, eýsem, halkara gurluşyk bazar arenasynda hem hereketde. 1941–1945-nji uruşýyllaryndan soňraky döwürde 1980-nji ýyllarda Amerikanyň gurluşyk senagatynda işjeňlik aktiwligi galyp başlady.

1960-njy ýyldan 1970-nji ýyl aralygynda Amerikada orta san bilen gurlan obýektleriň sany 1,3 *mln* ýetdi, 1970-den 1972-nji ýyllar aralygynda orta san boýunça 1,5 *mln* sany ýaşaýyş obýektleri guruldy. Hususy sektorda bolsa 1 *mln* 400 münden köp ýaşaýyş jaý salyndy. 1971 ýylda ýaşaýyş jaýlaryň sany 2 *mln* 51 müňe ýetdi. Şeýle gönümel (rezkiý) gurluşygyň göwrüminiň galmagy (40% artýar), gurluşygyň tehnologiýasynyň kämilleşdirilmegi bilen baglanyşykly we häzirki döwrüň **industrial metodyny ulanyp ýygnama demir-beton konstryksiýalardan jaýlaryň galdyrylmaklygy**. 1972-nji ýylda 2 *mln* 357 müň sany ýaşaýyş jaýy salyndy, olardan 1 *mln* 571 müň sanysy bolsa hususy sektora düşdi. Bu Amerikanyň bütinleý gurluşyk taryhynda in bir ýokary depginde galan ýaşaýyş jaýy galdyryldy. Nýu-Džersi şatynda ýygnama betondan, şeýle hem az sanly elementlerden bolan ulgam gurluşygynda we ýonekeý birleşdirilişde

ýerine ýetirmegiň netijesinde gysga wagtyň içinde birmeňzeş iki sany 18 gatly, meýdany 588 m^2 bolan ýaşaýyş jaýy salyndy. Bir gata – 13 sagat sarp edilen – bu esasanam taslamany işlemekligi we desgany gurnamaklygy bilelikde arhitektör, gurluşyk detallaryny taýýarlaýjy we baş potratçy bilen alyp barmaklarynyň netijesinde gazanyldy.

Şu Nýu-Džerside üç sany kyrk dört gatly sekizburçly köp-maksada niýetlenen, meýdany 210 müň. m^2 bolan ýaşaýyş başnýaly jaýlary 23 aýyň dowamynda salyndy. Muňa grafigi jogapkärli alyp barmagyň we beton garyndysyny akym tehnologiýasy esasynda ýerleşdirmekde ýetildi. Her biri 1200 öýli bolan başnýalar 12 gatly esasyňyň göwrümi bilen baglaşdyrylýar, onda bolsa 1200 awtomobil, 11900 m^2 meýdanly satyş otaglar, teatr, dynç alyş otaglar ýerleşýärler. San-Hosedede, Kaliforniýada 12 gatly jaýyň galdyrylyşynda plita ýapgylary betonirlemekde polat armaturalary we formalary goýup-geçirmek üçin, olara turba deşikli panelleri ulanylyşda gurnama ulgamy amala aşyryldy. Bu usul bilen gurlan 12 gatly ýaşaýyş jaýyna sarp edilen wagt ýönekeý usulyň wagtynyň $\frac{2}{3}$ bölegine ýetdi. XX asyryň 70-nji ýyllarynda Nýu-Ýorkda belent beton jaýlar galdyrylanda plita ýapgylarynyň ählisini ilki ýerde gurnap, sonra taslama belligine galdyrmaklygy belent jaýlary galdyrmaklygyň ulgamy işlenende ilki göz önüne tutulýar. Soňra bu plitalaryň ählisi birlikde gidrawlika domkratlar bilen galdyrylyp gurnalýar. Haçanda ozalky SSSR-iň Birleşen Milletler Guramasyndaky (BMG) hemişelik missiýasy üçin 20 gatly toparly (ýaşaýyş we mekdep otaglary) jaýy salnanda şu usul ulanyldy. Bu usulyň peýdasy köp: zähmet sygymyň wagtyny azaldýar; gymmat bahaly münelgeleri (şeyle hem saklaýjylardan) ulanmakdan aýyrýar; gurnama birleşdirmelerinde döreýän momenti kabul etmeklige ulanylýan galyň metaly ulanmakdan aýyrýar. Gysga wagtyly möhletde beýik myhmanhana galdyrylan – 35 gatly (114 metr) 1500 nomera, şeyle hem beýleki myhmanhana – beýikligi 219 metr, otaglarynyň jemi bolsa 1100 sany. Konnektikut şaty. Göwrümlü ýygnama demir-beton elementleriň ullanylmagy netijesinde 12 aýyň dowamynda 18 gatly myhmanhananyň gurluşygy gutarylýar. Kaliforniýa şaty. Binýat galdyrmaklyga başlanandan soňra

6 gatly myhmanhananyň gurluşygy 6 aýda gutarylýar. Şeýle uly ýurtlar bolan Hytaý, Angliýa, Fransiýa, FRG, Italiýa, Ýaponiýa dagy jaýlary we desgalary hilli we ýokary öndürijilikli guraýarlar. Bu ýurtlaryň has uly ýokary öndürijilikli maşyn-mehanizmleri we enjamlary bar. Köp daşary ýurtlaryň birnäçe obýektleriniň konstruktiv çözgütleri höwes döredýär. Mysal hökmünde, Ýaponiýanyň uly kompaniýasy bolan «Ohbaýasiniň» hususy işlän jaýynyň taslamasyny getirip bolar. Bu jaýyň taslama boýunça beýikligi 2001 metr, taslamanyň ady «Aeropolis» we bahasy 310 milliard dollar.

Bu köpburçly 500 gatly jaý we gurluşygynyň möhleti 25 ýyla ýetjek. Eger-de bular ýaly jaýlar daşky görnüşleri boýunça höwesli, tehnologiكا ugurdan kämilleşdirilen bolsa-da bular ýaly jaýlarda ýaşaýyş üçin birnäçe soraglar soňuna çenli çözülmän galýar:

– $300 \div 500$ metr ýokary beýiklikde ýeliň tizligi $120 \div 140$ km/sag ýetýär, (gurluş raýonyna baglylykda) bu bolsa titredişi we ýrgyldyny döredýär, mysal üçin, belent «Empaýr steýt bilding» jaýyň ýokarky boleginiň yrgyldy amplitudasy 1 metre ýeterdi;

– Taze belent jaýlarda liftiň tizligi 700 m/min ýetýär. Adamzadyň gulagy bular ýaly tizlikde döreyän tizlenmäni we ýuwaşadylyşy (pesdilişi) uzak wagtlap geçirmeýär. Adamzadyň gulagy, eger-de yrdyldy has hem 16 Gs aşak bolsa, eşidilmeýär we bu ses organizma basym täsir edip, nerwi ulgamynyň we ýüregiň ýumrulmasyna eltýär;

– has uly belent jaýlar howply atmosfera şertleri döredip bilýär, täsir edýän ýeli ýokardan aşaklygyna ugrukdyryp, jaýyň esasynda (ýeriň üsti) ägirt uly güýçli akymy döredýär;

– ýokarky gatlarda howa has hem seýreklenýär, bu bolsa olaryň ýaşaýjylarynyň saglygyna täsir edýär;

– beýikliklerde adamda gorkulyk döreyär.

Musulman dünýäsinde, gurlan iki sany Metjit özleriniň täsin konstruktiv çözgütleri bilen beýleki salynanlardan tapawutlanýarlar. Olardan biri Medinede. Ähli dünýä musulmanlarynyň zyýarat yerinde iş bir uly namaza durulýan desga – akyldar Muhammet Pygamberiň Metjidi – Metjidiň meýdany 80 müň kwadrat metr, onda bir wagtda 450 müň adama zyýarata durup bilýär. Desganyň ýokarky ýapgysy

(potology) 2600 sütünä direlýär. Desganyň gurluşygyna her biriniň agramy 500 kg artyk bolan 500 mün daş sarp edildi.

Muhammet Pygamberiň Metjidiniň ölçeglerinden birnäçe kiçi bolan Hasanyň (Marokkonyň koroly) Metjidi Kasablankada guruldy. Bu Metjit fransuz arhitektory Miçel Pensonyň taslamasy boýunça guruldy. Bu arhitektör özüniň taslamasynda betonyň tehnologiýasynyň iň soňky progressiw we Metjidi okeanyň tolkunlaryndan goramaklygyň çözgütlerini ulandy. Bu Metjidiň gurlan ýeri – Atlantik okeanyň gyrasyndaky suwda ýüzülýän howdanyň (basseýniň) ýerinde guruldy. Gurluşygyň alnyp barlyş döwründe tolkunlaryň ýetirjek howpunyň önüni almak üçin uzynlygy 800 metr bolan tolkun böwedini gurýarlar, sebäbi tolkunlaryň belentligi 7 metre ýetýär. Bu wagtlaýyn wal diňe gurluş döwri üçin ýerine ýetirilen, sebäbi taslamada Metjidiň binýädynda ägirt uly deşikleriň gurluşy hasaba alynak – bu deşikleriň üstünden suw 30 metr çuňluga geçip gidýär, soňra bolsa ýene-de okeana yzyna gaýdýär. Metjidiň gurluşygyny fransuz firmasy «Poton» başnýaly kranlar bilen alyp bardy, olaryň biri goşmaça birikdirilip berkidilýär (jaýyň ýokarlygyna galmagy bilen krana goşmaça seksiyany kranyň başnýasynyň bölegini galdyryp aralygyna goýup, onuň beýikligini galdyryýarlar we galdyrylýan jaý bellibir aralyklarda berkidilýär, şeýle hem kran gurnalanda birýatda hem berkidilip gurnalýar) we onuň beýikligi 172 metre ýetýär. Metjidiň minarasynyň beýikligi bolsa 172 metrden artýar.

XX-nji asyryň 60-njy ýyllarynda ösen daşary ýurtlaryň tehnika progres ugurdaky berýän ylmy-barlag maglumatlaryna görä düýpli gurluşykda maýyşgak tehnologiýany işläp taýýarlamaklygyň we ornaşdyrmaklygyň zerurlygy kesgitlenip geçildi. Iripanelli we bitewi jaý gurluşygy häzirkir wagtda täze tehnologiýa bölümine girenok.

Özbaşdak döwletleriň birleşigine girýän öňki SSSR-iň respublikalarynyň hünärmenleriniň bir topary iripanelli jaý gurluşygynyň, beýleki bir topary bolsa bitewi beton we demir-beton jaý gurluşygynyň ähmiýetiniň peýdalydygyny garşyma-garşy gökezýarlar.

Gurulýan jaýyň umumy meýdanynyň 1 m² harçlanýan çykda-jynyň görkezijisine hakyky baha bermän, onuň kemçiliginiň artykmaç

çykdaýjlara eltmegini başga bulara degişli däl, ýöne şolara baglydyr diýip aklajak bolýarlar.

Iripanelli jaý gurluşygyň kemçilikleri:

1. Gurnama demir-beton elementlerini öndürýän zawodyň $\frac{2}{3}$ böleginiň bahasy – esasy fondlar (gurluşyk bolümi). Jaý gurlup başlanmazýndan ilki-zawod dikeldilýär. Şeýlelikde, jaý gurluşyga başlamaklyk wagty iň azyndan 5 ýyla dowam edýär we jaýyň gurluşygynyň bahasy bolsa zawodyň hasabyna ýokarlanýar.

2. Daşamak we gurnama üçin-goşmaça konstruktiv armaturalar, gurnama halkalar, goýylma detallar. Bularyň ählisi goşmaça we jaý üçin gerekmejek çykdaýjy metallar.

3. Otag üçin, her bir ýedinji basyrgy paneli daşalanda taşlanylýar (jaýryk emele gelýär), daşky diwar paneli bolsa, heniz jaý ulanylmaga tabşyrylmanka bejergi işini talap edýär.

4. Taýýar önümler üçin skladyň zerurlygy goşmaça öndüriji däl meýdançalaryň döredilmegine eltýär.

5. Tehnologika düzüminiň içinde bozulyş geçende işleri ritmli alyp barmaklygyň hemişeligi üýtgeýär (ýolda paneli daşýan awtomobiliň aýagynyň kamerasynyň deşilmegi we şonuň netijesinde «aýakdan» gurnamaklyk grafigi bozulýar).

6. Iripanelli jaý gurluş zawody 1–2 wariantly gaýtalama taslamasyz mümkin däl.

7. Girdejilik soragy ýetmezçilik sebäpli hili bilen däl-de, sany bilen baglanyşykly.

8. Arhitekturlaryň ýetmezçiligi.

9. Bejergi üçin zawod gerek däl.

10. Häzirki döwrüň iriapanelli jaýlary rekonstruksiya, düýpli bejergä bellenilmändir.

Şonuň üçin hem häzirki wagtdaky jaý gurluşygynyň industrial metodlary gurluşyk önümçiliginiň tehnologiýasynyň täze klassifikasiýasynyň (düzüminiň) döredilmegini talap etdi. Şeýle klassifikasiýa teoriýa tarapdan (daşary ýurtlarda tejribe ugurdan formadörediji mümkinçiligini ýa-da maýyşgaklyk tehnologiýasyny ýüze çykardy) bütewi demir-beton jaý gurluşygynyň iriapanelli jaý gurluşygyndan ýokarydygyny görkezdi.

Iripanelli jaý gurluşygynyň ýetmezçilikleri we kemçilikleri бү-
tewi jaý gurluşygynda bolanok we gabat gelmeýär. Dürli görnüşli
tehnologiýanyň öndürijiligi instrumentleriň öndürijiligi bilen bagly
bolup durýar. Galyp ölçeg, bellikleri boýunça zawodyň galyplarynyň
ölçeg-belliklerinden has ýokary, şeýle hem öndürijiligi ýokary.

Häzirki wagtdaky galyplaryň düzümi arkaly dürli galyplaryň
komplektini taýýarlap bolýar, şeýle hem dürli görnüşdäki göwrüm-
-plany bolan jaýlary galdyryp bolýar. Şeýle hem komplektleri EHM
(elektron-hasaplaýyş maşynlary-EWM) arkaly düzüp bolýar.

Maýyşgak tehnologiýanyň diňe ummasyz formadöredijilik
mümkinçiligi bolman, jaý gurluşygyň industrial metodlarynyň hiç
biri bilen deňeşdirip bolmajak onuň ägirt uly mümkinçiligi ol hem
ýokary öndürijiligi. Bu ýeke bir tehnologiýa bolmak bilen çäklenmän,
eýsem, jaýy galdyrmakda betony pürkmeklik ýa-da çyrşamaklyk pro-
sesini awtomatlaşdyrmaklygy diňe şu tehnologiýa alyp baryp bilýär.
Ozalky SSSR-de diňe maşyngurluşykda, hem-de metrogurluşygynda
we dag işlerinde ulanylýardy.

Betonyň tehnologiýasynyň soňky progressiw çözgütlerini ula-
nyp täzeden işlenip, oňa «maýyşgak tehnologiýa» diýlip at berilmegi
we ony tejribede ulanyp alyp barýan diňe baş döwletdir.

Betony pürkmeklik arkaly ýaşayyş jaýlaryny guran we gurýan
döwletler şular: Şweýsariýa, Finlýandiýa, Fransiýa, ABŞ, Italiýa. Pür-
küji maşynlar bilen diňe betony pürkmek däl, şeýle hem gipsi, agaç
ýonalgalaryny baglaşdyryjylary, emeli materiallary bilen hem-de ola-
ra aýna woloknosyny, asbest, metal simlerini (armaturanyň roluny)
goşup pürküp jaýy galdyýarlar.

Bir operator-sement-puşkasynyň öndürijiligi 2 m^3 garyndyny
1 sagatda ýa-da galyňlygyny 10 sm , çenli ýetirip, sagatda 15 m diwary
we potoloklary işläp taýýarlaýar. Bu az öndürijilik awtomatika reži-
minde birnäçe esse köpeliýär. Russiýada, Ukrainada kuwwatly pürküji
gurallar, enjamlar çykarylýar, olaryň 10 sanysynyň ýyllyk öndürijili-
gi bir orta iripanelli jaý zawodyň bir ýyllyk öndürijiligine (140 müň. m^2
umumy meýdany) deňdir. Şol bir wagtyň özünde bu gurluşlaryň

enjamlaryň bahasy 200 müň manat bolsa, zawodyň bahasy bolsa 7 mln. manat (bahalar 1988-nji ýylyň möçberinde).

Türkmenistanda we beýleki özbaşdak döwletleriň birleşiginde gurluşykçylaryň jaý gurluşygynda sowrulyp-basyryş tehnologiýasyny ulanmaklykda tejribeleri ýok. Ýaşaýyş jaýlaryny bu usul bilen galdyryp biljek tejribeli işler, tehnologlar, arhitektolar häzir ýok. Dünýä derejesinde ýaşaýyş jaýlary şu usul bilen gurmak üçin ýokary okuw jaýlarynda bu usulyň ugrundan hünärmenleri taýýarlap ýetişdirmeli.

PEÝDALANYLAN EDEBIÝATLAR

1. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiniň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
2. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiniň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
3. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
4. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
5. Türkmenistanyň Konstitusiyasy. Aşgabat, 2008.
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. *Афанасьев В.А.* Алгоритмы формирования, расчета и оптимизации методов организации работ. Л. 1980
11. *Афанасьев В.А.* Проектирование организации сложных комплексов работ. Л. 1981.
12. *Афанасьев В.А.* Поточная организация строительства. Л. Стройиздат, 1990.
13. *Алмазов В.О.* Проектирование железобетонных конструкции по ЕВРО нормам. М. АСВ. 2007.

14. *Бабин А.С Васильев В.М. и др.* Управление строительными инвестиционными проектам. Уч. Для вузов. М. изд. АСВ, 1994.
15. *Васильев В.М Панибратьев Ю.П. и др.* Управление в строительстве. Уч. Для вузов. М. изд. АСВ, 1994.
16. *Голосов В.Н., Ермолов В.В и др.* Инженерные конструкции. М. «Архитектура-С», 2007.
17. *Гусаков А.А.* Организационно-технологическая надежность строительства. М. SVR-Аргус, 1994.
18. *Дикман Л.Г.* Организация, планирование и управление строительным производством. М, 1988.
19. *Ильин Н.И., Лукманова И.Г и др.* Управление проектами. СПб. «Двадтри» , 1996.
20. *Кодыш Э. Н.* Промышленные многоэтажные здания из сборных железобетонных конструкции. М. ВНИИТПИ, 1989.
21. *Кодыш Э.Н., Абрамов Е.И.* Монолитные железобетонные каркасные конструкции многоэтажных промышленных зданий. М. ВНИИТПИ, 1989.
22. Современное высотное строительство. М. ГУП «ИТЦ Москомархитектуры», 2007.
23. СНиП II-A-10-71. Нормы проектирования, строительные конструкции и основания.
24. СНиП III-10-80. Правила производства и приёмки работ ГОССТРОЙ СССР.
25. СНиП II-6-74. Нормы проектирования, нагрузки и воздействия. М. Стройиздат, 1976
26. СНиП III-4-80. Правила Производства и приёмки работ. Техника безопасности в строительстве. М. Стройиздат, 1981.
27. СНиП IV-2-82. Сборники сметных норм на строительные конструкции и работы. М. Стройиздат 1983.
28. СНиП IV-4-82. Приложение. Сборник единых районных сметных дел на материалы изделия и конструкции. М. Стройиздат, 1982.
29. СНиП IV-5-82. Сборник единых районных единичных расценок на строительных конструкции и работ. М. Стройиздат, 1983.
30. СНиП IV-9-82. Правила разработки и применение сметных норм и затрат на строительстве временных и сооружения. М. Стройиздат 1983.

31. СНиП IV. (Сметные нормы и правила определения для затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. М. Стройиздат, 1983.
32. СНиП и IV. Сметные нормы и правила ГОССТРОЙ СССР. 1983.
33. СНиП 2.03.01-84. Бетонные и железобетонные конструкции М.ЦИТТ Гостроя СССР, 1985.
34. СНиП II-7—81. Строительство в сейсмических районах. М. 1981.
35. СНиП 1.04.03.85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятия, зданий и сооружений. М. Стройиздат, 1986.
36. СНиП 2.01.07-85. Нагрузка и воздействия. М., 1985.
37. СНиП 3.01.01.-85. Организация строительного производства М. Стройиздат, 1981.
38. Единые нормы и расценки на строительные и ремонтно-строительные работы. Госстрой СССР, 1974.
39. Строительные краны. Справочник Под ред. В.П.Станевского. Киев, Биздивельник, 1984.
40. *Андрев А.Ф.* Применение грузозахватных устройств для строительно-монтажных работ. М. Стройиздат, 1985.
41. ВЕАД. Предотвращение аварий зданий и сооружений. Сборник научных трудов. М. 2005.
42. Руководство по высотным зданиям. Типология и дизайн, строительство и технология. – М.: ООО «Атлант-Строй», 2006.
43. *Цай Т.Н., Шишиков Б.Ф. и др.* Инженерная подготовка строительного производства. М., Стройиздат, 1990.
44. *Цай Т.Н., и др.* Конкуренция и управление рисками на предприятиях в условиях рынка. М., «Аланс», 1997.
45. *Казиев А.С., Мередов Г.О.* Технология строительных процессов кн. I., ч. I. Ашхабад. «Ылхам», 1997.
46. *Казиев А.С., Мередов Г.О.* Технология строительных процессов кн. II., ч. II. Ашхабад. «Гызыклы электроника», 1998, 2008.
47. *Kaziyew A.S., Meredow G.Ö.* Gurluşyk prosesleriniň tehnologiýasy. I kitap. Aşgabat, 2001.
48. *Олейник П.П.* Организация строительства. Концептуальные основы, модели и методы, информационные инженерные системы. М. Профиздат, 2001.

49. *Караогланов В.Г., Шрейбер К.* Выбор эффективных организационно-технологических решений при реконструкции зданий. М. МИКХиС, 2006.

50. *Никитин И.К., Коодыш Э.Н., Трекин Н.Н. Айзенберг Я.М.* Проектирование многоэтажных зданий с железобетонным каркасом для сейсмических районов. М. ОАО «ЦНИИ промзданий», 2008.

51. Современное высотное строительство. М. «ГУП ИТЦ Моском-архитектуры», 2007.

52. ВЕАД Предотвращение аварий зданий и сооружений. Сборник научных трудов. М. 2008.

53. *Ставицкер Л.Р.* Сейсмостойкость оснований и фундаментов. М., Ассоциации строительных вузов. 2010.

54. *Kaziýew A.S.* Seýsmika çydamly gurluşyk. Aşgabat, «Ylym» neşirýaty, 2011.

MAZMUNY

Sözbaşy	7
Giriş	11
I BÖLÜM. GURLUŞYK IŞLERINIŇ ALNYP BARLYŞYNYŇ TEHNOLOGIÝASY. GURLUŞYK ÖNÜMÇILIGINIŇ TEHNOLOGIÝASYNYŇ ESASY	16
I bap. Gurluşyk önümçiliginde kabul edilen esasy düşüňjeler we ýagdaýlar	16
§ 1. Gurluşykda ulanylýan esasy düşüňjeler	16
§ 2. Gurluşyk işleriniň kadrlary	24
§ 3. Guramaçylygyň daş görnüşleri we zähmet öndürijiligi	26
§ 4. Tehniki kadalaşdyrylyşy	30
§ 5. Tarifli kadalaşdyryş we töleg hakynyň görnüşleri	32
§ 6. Gurluşykda zähmet töleginiň görnüşleri we düzümleri (sistema)	34
§ 7. Gurluşyk önümçiliginiň kadalaşdyrylan we taslama (proýektnaýa) resminamalary	35
§ 8. Çurluşygyň hiline edilýän talap	39
II bap. Gurluşyk önümçiliginiň industrial tehnologiýasy	41
§ 1. Gurluşygy industrializasiýalaşdyrmak	41
§ 2. Gurluşygyň toparlaýyn mehanizasiýasy we awtomatizasiýasy	42
§ 3. Mehanizasiýalaşdyrylan işleriň ýagdaýyna baha	45
III bap. Tehnologiki taslamalaşdyrmak	47
§ 1. Umumy ýagdaýlar	47
§ 2. Gurluşyk prosesleriniň wariantlaýyn taslamalaşdyrylmagy	48
II BÖLÜM. MEÝDANÇANY GURLUŞYGA INŽENERLIK UGURDAN TAÝÝARLAMAK	53
IV bap. Guramaçylyk we geordezil taýýarlygy	53
§ 1. Guramaçylyk taýýarlaýuş çäre işleri (мероприятия)	53

§ 2. Gurluşyk meýdanyny arassalamak.	54
§ 3. Ýer üsti suwlary sowmak.	55
§ 4. Geodeziki bölmeklik esasyňy döretmek	57

V bap. Aýyk suwgaýtgyňy we ýerasty suwlaryň derejesini emeli peseltmek	61
§ 1. Aýyk suwgaýtgyňy.	61
§ 2. Toprak suwlarynyň derejesiniň emeli peseldilişi.	64

III BÖLÜM. ÇURLUŞYK ÝÜKLERINI TRANSPORTIRLEMEK WE GURLUŞYK ÝOLLARY.

VI bap. Gurluşyk ýükleriniň gorizontaý transportynyň tehnologiýa bellemesi	73
§ 1. Esasy ýagdaýlar	73
§ 2. Gurluşyk ýükleriniň görnüşleriniň klassifikasiýasy.	74

VII bap. Awtomobil transporty	75
§ 1. Transport serişdeleriniň görnüşleri	75
§ 2. Awtomobil ýollarynyň gurluşy	76

VIII bap. Demir ýol transporty	83
§ 1. Demir ýol ýolunyň gurluşy barada umumy maglumatlar	83
§ 2. Hereketli otly düzümi we onuň tehnologiýa aýratynlyklary	86
§ 3. Demir ýol otlularynyň guramaçylygynyň esasy ýagdaýlary	87

IX bap. Ýükleri konteýnerli we paketli gatnatmak	90
§ 1. Komplektleşdirmek, paketleşdirmek we konteýnerleşdirmek.	90
§ 2. Konteýnerler parkynyň zerurlygynyň hasaby	92

X bap. Ýükleme – düşürme işleri	93
§ 1. Ýükleme – düşürme işleriniň mehanizasiýasy.	93
§ 2. Transport we ýükleme-düşürme işlerinde zähmet goragy.	94

IV BÖLÜM. ÝER IŞLERINIŇ ÖNÜMÇILIGI

XI bap. Umumy maglumatlar	96
§ 1. Ýer desgalarynyň görnüşleri	96
§ 2. Topraklaryň toparlara bölünmegi we tehnologiýa häsiýetleri	97
§ 3. Ýer desgalarynyň durnuklylygyny üpjün etmek	100
§ 4. Ýer desgalarynyň elementlerini geodeziki bellemek	103
§ 5. Gazymalaryň diwarlaryny wagtlaýyn berkitmek.	106
§ 6. Topraklaryň emeli berkidilişi.	109

XII bap. Topraklaryň mehaniki işleniş	117
§ 1. Bir susakly ekskawatorlar bilen topraklary taýýarlamak işi	117
§ 2. Köp susakly ekskawatorlar bilen topraklary taýýarlap işlemek.	130
§ 3. Topragy skreperler bilen işläp taýýarlamak	132
§ 4. Buldozerler bilen topragy işläp taýýarlamak	138
§ 5. Topragy üýşürip goýmaklygyň metody we ony dykyzlandyrmak.	140
§ 6. Hemişelik ýer desgalarynyň üstlerini berkleşdirmek.	144
XIII bap. Ýer işleriniň göwrümlerini hasaplamagyň metodlary	146
§ 1. Umumy maglumatlar	146
§ 2. Uzaga çeken desgalaryň göwrümleriniň hasaby	146
§ 3. Çukurlaryň göwrümini hasaplamak	149
XIV bap. Ýer işleriniň önümçiliginiň ýörite usullary	153
§ 1. Topraklary gidromehanizirläp işläp taýýarlamak	153
§ 2. Topraklary işläp taýýarlamagyň ýapyk usullary	160
XV bap. Gysky şertlerde ýer işleriniň önümçiligi	167
§ 1. Doňan topraklaryň häsiýeti we olary işläp taýýarlamagyň usullary	167
§ 2. Doňmaklykdan topraklary goramak.	168
§ 3. Doňan topraklaryň eredilmekligi	169
§ 4. Doňan topraklaryň ýumşadylmagy	173
§ 5. Doňan topragy işläp taýýarlamak	175
§ 6. Gysk şertlerinde ýer işleriniň önümçiliginiň aýratynlyklary	175
§ 7. Ýer önümçilik işlerinde zähmeti goramak.	176
V BÖLÜM. BURAW IŞLERI	179
XVI bap. Umumy maglumatlar	179
§ 1. Burawlamanyň bellikleri we usullary	179
§ 2. Dag jynslarynyň burawlanýş bahasy	180
XVII bap. Burawlamagyň usullary we buraw-düzediş işleri	181
§ 1. Şpurlary burawlamak	181
§ 2. Skwažinalary burawlamak	182
§ 3. Buraw-düzediş işleri. Tehniki resminama	186
XVIII bap. Burawlaýyş önümçilik işlerinde tehniki howpsuzlygy	186
VI BÖLÜM. PARTLAÝYŞ IŞLERI	188
XIX bap. Umumy maglumatlar	188
§ 1. Partlaýyş işleriň gurluşykda bellegenmesi.	188
§ 2. Partlaýjy materiallar	189

§3. Ýarmaklygynyň serişdeleri we usullary.	190
XX bap. Partlaýyş maddalaryň zarýadlarynyň hasaplanylýşy we ýarmaklyk işleriniň metodlary.	192
§ 1. Zarýadlaryň hasaplanylýşynyň görnüşleri we prinsipleri	192
§ 2. Partlaýyş işleriniň usullary.	196
XXI bap. Partlaýyş işlerinde tehniki howpsuzlygy.	201
VII BÖLÜM. GAZYKLAR (СБАЙНЫЕ) IŞI.	204
XXII bap. Umumy ýagdaýlar.	204
§1. Gurluşykda gazyk işleriniň bellikleri we gazyklaryň toparlara bölünmeleri.	204
§ 2. Gazyklaryň konstruksiýasy.	207
XXIII bap. Gazyklaryň ýük göterijilik güýjüniň hasaplanylýşy.	216
§ 1. Gazyklaryň garşylygyny hasaplamagyň statiki (durnukly) usuly.	216
§ 2. Gazyklaryň garşylygyny dinamiki usul bilen hasaplamak.	218
XXIV bap. Taýýarlyk işleri we enjamlary saýlamak.	222
§ 1. Taýýarlyk işleri.	222
§ 2. Gazyklary kakmak üçin enjamlary saýlamak.	224
XXV bap. Gazyklaryň topraga batyrylyşynyň usullary.	226
§ 1. Gazyklaryň kaklyşynyň tehnologiýasy.	226
§ 2. Dykma gazyklaryň tehnologiýasynyň gurulmasy.	235
§ 3. Geýdirişleriň (постверков) gurluş tehnologiýasy.	247
§ 4. Gazyklary kesmek we çykarmak.	248
§ 5. Çazyk işleriniň hilini barlamak we olary kabul etmeklik.	249
XXVI bap. Gazyk önümçilik işlerinde zähmeti goramak.	251
Düýpli gurluşykda dünýä tejribesi we gurluşyk önümçiliginiň geljekdäki ösüşlerine garaýyş.	254
Peýdalanylan edebiýatlar.	263

*Asker Söýünmämmadowiç Kaziýew,
Güýçgeldi Öwezowiç Meredow, Ýolly Dawliýewiç Myradow*

GURLUŞYK PROSESLERİNİN TEHNOLOGIÝASY

Ikinji neşir

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Redaktor

Teh. redaktory

Surat redaktory

A. Aşyrowa

O. Nurýagdyýewa

G. Orazmyradow

Çap etmäge rugsat edildi 16.07.2012. Möçberi 60x90^{1/16}. Ofset kagyzy.
Ofset çap ediliş usuly. Şertli çap listi 17,0. Şertli reňkli ottiski 20,25.
Hasap-neşir listi 15,51. Çap listi 17,0. Sargyt № . Sany 1000.

Türkmen döwlet neşirýat gullugy.
744000. Aşgabat, Garaşsyzlyk şaýoly, 100.

Türkmen döwlet neşirýat gullugynyň Metbugat merkezi.
744004. Aşgabat, 1995-nji köçe, 20.