

1-nji amaly okuw

1-nji tema: ÝÜK GÖTERİJİ MAŞYNLAR WE OLARYŇ ELEMENTLERİ

Sapagyň meýilnamasy:

1. Ýük göteriji maşynlaryň toparlara bölünişi we ulanylyş režimi.
 2. Ýük göteriji maşynlaryň esasy ýygnama birlikleri we detallary.
- Barlag soraglary

1.1.Ýük göteriji maşynlaryň toparlara bölünişi we ulanylyş režimi

Ýük göteriji maşynlar siklleýin hereket edýän maşynlar bolmak bilen, ýüki götermek, aşak düşürmek we giňişlikde hereket etdirmek işlerini amala aşyrmak üçin niýetlenendir. Oba hojalyk önümçiliginde umumy ähmiýetli ýük göteriji maşynlary esasan hem sanly ýükleri geçirmeklik üçin ulanylýarlar. Ürgün, tokgalanan we baglanyşykly ýükleri daşamak üçin ýörite döwürleýin işleýän ýükleýjileri ulanýarlar.

Ýük göteriji maşynlar şeýle alamatlar boýunça toparlara bölünýär:

konstruksiýasy boýunça – göteriji gurluşlar (domkrat, 1.1-nji a surat; lebyodka 1.1-nji b surat, tal, 1.1-nji ç surat), kranlar (awtomobilli 1.1-nji d surat, kozlowoý, 1.1-nji e surat, köprüli 1.1-nji a surat), we ýükleýjiler (greyferler, 1.1-nji f surat, awtoýükleýjiler, 1.1-nji g surat);

herekete getirilişi boýunça – el bilen, maşynly we utgaşykly;

geçirilýän ýüküň hereketiniň ugry boýunça – wertikal, gorizonta we utgaşykly (çylşyrymly traýektoriya boýunça).

Maşynyň esasy häsiýetnamalary: ýük göterijilik 25 kg-dan 10 t-a çenli. TDS-1575-81, göteriş, aýlaw we ornuny üýtgetme tizligi; göterýän beýikligi; göwürümleri; prolyot; wylet; massa; kuwwat; bazasy.

Ýük göterijileriň ulanyş düzgünleri we howpsuz işlemegiň üpjünçiligi baş döwlet inspeksiýasy tarapyndan gözegçilikde bolýar.

Ulanmaklyk we ýüklemeklik synplaryna degişlilikde mehanizmleriň iş režiminiň alty sany topary bardyr(1-nji tablisa).

Ulanmaklygyň synpy mehanizmiň hyzmat edýän ähli möhletiniň iş wagty bilen kesgitlenýär. Ulanmaklygyň ýedi synpyny tapawutlandyryýarlar: A0, A1, A2, A3, A4, A5, A6 synpy üçin mehanizmiň hyzmat edýän ähli möhletindäki iş wagty 800 sagatdan geçmeýär, A6 synpy üçin 25...50 mün sagat.



1.1-nji surat. Ýük göteriji maşynlar we mehanizmler

a - domkrat; b - lebyodka; ç - tal; d – awtomobilli kran; e - kozlowoy kran;

ä - koprüli kran; f - greyferli ýükleyji; g – awtoýükleyji.

Ýüklenmekligiň synpy ýüklenmäniň koeffisiýenti arkaly kesgitlenýär.

$$k = \Sigma \left(\frac{F_i}{F_{max}} \right)^3 \frac{t_i}{\Sigma t_i},$$

bu ýerde: F_i – hyzmat etme möhletiniň belli bir wagt aralygynda mehanizme täsir edýän ýüklenme; F_{max} – sikldäki iň uly ýüklenme; t_i – F_i ýüklenmäniň täsiriniň dowamlylyk wagty; Σt_i – hyzmat etme möhletiniň ähli wagtynda ýüklenmeleriniň täsir etme wagtalarynyň jemi.

Ýüklenmekligiň dört synpyny tapawutlandyrýarlar: gaty kiçi nominal we seýrek ýagdaýlarda nominal ýüklenmelerde – W1 synp, orta we nominal ýüklenmelerde – W2 synp, köplenç nominal we olara ýakyn ýüklenmelerde – W3, hemişe nominal we olara ýakyn ýüklenmelerde – W4. Olara ýüklenmekligiň aşakdaky koeffisiýentleri degişlidir 0,125; 0,125...0,25; 0,25...0,5 we 0,5...1.

1-nji tablisa

Ýüklenmekligiň synpy	Ulanmaklygyň synpy üçin iş režiminiň topary						
	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6
W1	1M	1M	1M	2M	3	4	5
W2	1M	1M	2M	3M	4	5	6
W3	1M	2M	3M	4M	5	6	—
W4	2M	3M	4M	5M	6	—	—

Oba hojalygynda ussahanalardaky, abatlaýjy zawodlardaky, ýükleriň ýüklenip-düşürilýän meýdançalardaky kranlaryň iş režimi ilkinji dört synpa we kähalatlarda 5-nji synpa laýyk gelýär.

Ulanmaklygyň režimleri Döwlet tehniki gözegçilik gullugynyň düzgünleri boýunça häsiýetlendirilýär:

ýyl boýunça ulanmaklygyň koeffisiýenti arkaly

$$k_y = z_{i.g}/365;$$

gije-gündiziň dowamynda ulanmaklygyň koeffisiýenti arkaly

$$k_{g-g} = z_{i.s}/24;$$

mehanizmiň ýük göterijiligi boýunça ulanmaklygyň koeffisiýenti arkaly

$$k_{yg} = m_{or}/m;$$

işe goşulyp duran wagtynyň dowamlylygyna görä

$$PW = \frac{\Sigma t}{\Sigma t + \Sigma t_d} 100,$$

bu ýerde $z_{i.g}$ – iş günleriniň sany; $z_{i.s}$ – iş sagatlarynyň sany; m_{or} – bir çalşykda göterilýän ýüküň massasynyň orta bahasy, t; m – nominal ýükgöterijilik, t; Σt we Σt_d – degişlilikde mehanizmiň iş we durmak wagtlarynyň jemi.

Bu koeffisiýentleriň bahalary ulanmaklygyň režimini kesgitleýär. Döwlet tehniki gözegçilik gullugynyň düzgünnamalarynda mehaniki herekete getirijiler üçin ulanmaklygyň dört režimi berkarar edilen: ýeňil (Ý), orta (O), agyr (A), örän agyr (ÖA). Standarta (TDS-25835-83) laýyklykda ýük göteriji maşynlaryň işiniň ýeňil režimine mehanizmleriň iş režiminiň birinji, ikinji we üçünji toparlary, orta – dördünji, agyra – başınji, örän agyra – altynjy topary degişlidir.

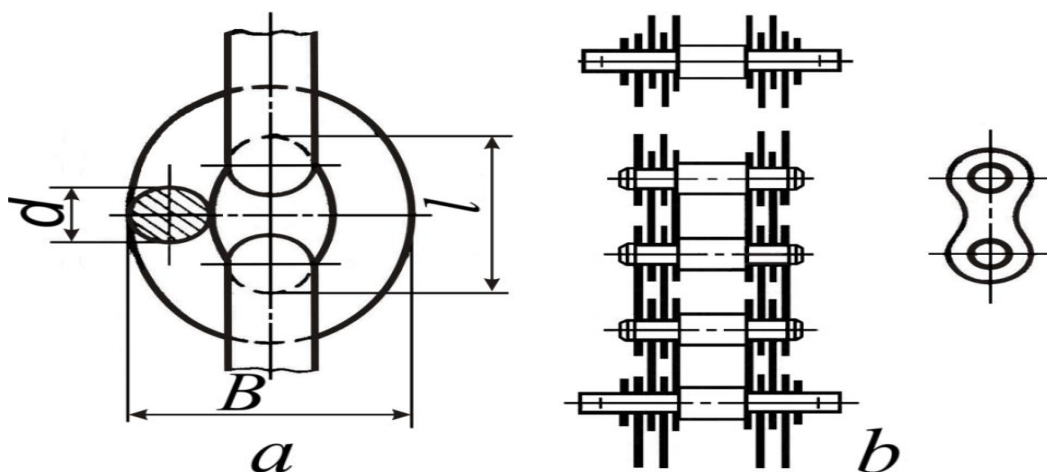
1.2. Ýük göteriji maşynlaryň esasy ýygnama birlikleri we detallary

Ýük göteriji maşyn ýüki gapjap alýan we çekiji organdan, göterji, ornuny üýtgediji we öwrüji mehanizmlerden, togtadyjy gurluşdan, dwigatelden we dolandyryş ulgamyndan durýar.

Zynjyrlar we tanaplar ýük göteriji maşynlaryň **çekiji organlary** bolup durýar.

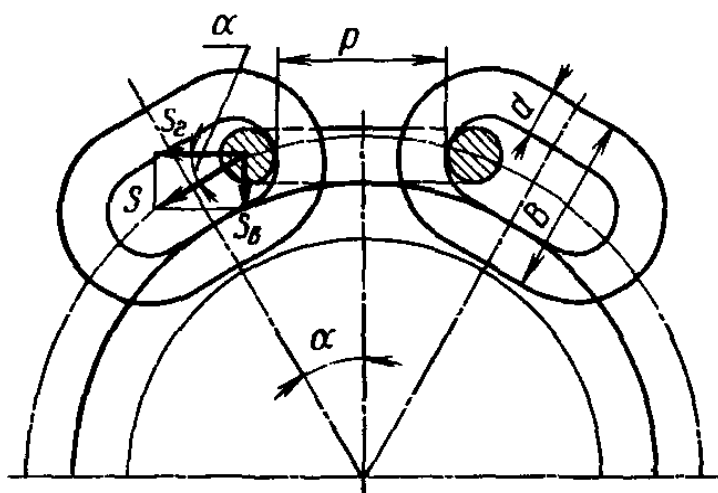
Ýük göteriji maşynlarda ulanylýan zynjyrlary konstruksiýasy boýunça *kebşirlenenlere* we *plastinkalylara* bölýärler.

Kebşirlenen zynjyrlar (1.2-nji *a* surat) Pt 2, Pt 3 we Pt 10 polatlardan taýýarlanylýar. Olar zwenolary $b = 3,5d$ inlikde bolan ýagdaýynda uzyn zwenoly (görnüş B) $l > 3d$ we gysga zwenoly (görnüş A) $l < 3d$ bolýarlar. Taýýarlanyşynyň takyklygy boýunça (p we b ölçegleriň gyşarmalarynyň çäkleri boýunça) kebşirlenen zynjyrlary kalibrlenlenlere (ýerine ýetirme 1) we kalibrlenmediklere (ýerine ýetirme 2) bölýärler. Kalibrlenmedik zynjyrlar ädiminiň uly gyşarmalary sebäpli diňe ýylmanak bloklarda we barabanlarda 1,5 m/s-dan uly bolmadyk tizliklerde işläp bilýärler. Kalibrlenlen zynjyrlar çarhlarda ýa-da ýöriteleşdirilen barabanlarda 0,5 m/s-dan uly bolmadyk tizliklerde işleýärler. Kalibrlenlen zynjyrlarda (ýerine ýetirme 1) ölçeglerdäki gyşarma $\pm 3\%$ -e kalibrlenmediklerde (ýerine ýetirme 2) $\pm 10\%$ -e ýetýär.



1.2-nji surat. Zynjyrlar:
a – kebşirlenen; b – plastinkaly.

Zynjyrlar, kese-kesigi tegelek bolan (1.2-nji surat) polatlardan ýerine ýetirilen, süýrüntik, kebşirlenen zwenolardan durýar. Simleriň diametri 12 mm-den uly bolmadyk ýagdaýynda zwenonyň kebşirlemesini bir ýerde, ýagny zwenonyň gysga ýa-da uzyn böleginde ýerine ýetirýärler. Sürtülýän üstleriň iýilmekligini azaltmak üçin, zwenosynyň gysga bölegi kebşirlenen zynjyrlar ýygnalanda, bir zwenonyň beýleki bir zwenobilen kebşirlenen ýerleri arkaly ýa-da kebşirlenmedik ýerleri arkaly sepleşmeklerini üpjün etmek gerekdir. Simleriň diametri 12 mm-den uly bolan ýagdaýynda zwenony uzyn böleginiň iki ýerinden kebşirleýärler. Zynjyr taýýarlanandan soňra kebşirleme wagtynda döreýän içki dartgynlyklary aýyrmak üçin ony materialyna baglylykda gyzgynlykda goýýarlar.



1.3-nji surat
Ganawjykly silindriki barabandaky kalibrlenmedik kebşirlenen zynjyryň ýüklenmekliginiň shemasy

1.3-nji suratda silindriki barabandaky zynjyryň zwenosynyň ýüklenmekliginiň shemasy görkezilendir. Zwenoda S güýç täsir edýär diýip kabul edeliň. Seredilýän zwenoda α burç boýunça ugrukdyrylan S güýji, zwenony süýndirmeklige ugrukdyrylan gorizonta düzüjä S_g , we zwenony egreltmeklige ugrukdyrylan wertikal düzüjä $S_w = S \sin \alpha$ bölüp, egreldiji momenti tapmak mümkin

$$M_{egr} = S_w(p+d)/2 = S(p+d)/2 \sin \alpha.$$

Bu formuladan, zynjyryň p ädiminiň ulalmagy bilen, egreldiji momendiň ulalýandygyny görmek bolýar. Şu sebäpli hem zynjyryň egrelme dartgynlyklaryny azaltmak üçin, mümkin boldugyndan ýük göteriji maşynlarda diňe gysga zwenoly zynjyrlary kabul edýärler.

Kebşirlenen zynjyrlaryň artykmaçlyklaryna şular degişli bolup durýar: ähli ugurlarda olaryň çeyeligi, uly bolmadyk göwrümlü we bahaly mehanizmleri döretmäge mümkinçilik berýän, kiçi diametrli çarhlary ulanyp bolýanlygy. Kebşirlenen zynjyrlaryň ýetmezçiliklerine şular degişli bolup durýar: zynjyryň duýdansyz üzülmekliginiň mümkinçiligi sebäpli döreýän uly bolmadyk ygtybarlyk, rugsat edilýän kiçi tizlikler, galtaşma ýerlerindäki uly iýilmeklik, dinamiki ýükleri erbet kabul edijiligi, uly massa.

Zynjyrlary döwürýän güýjüň ýarysyna deň bolan ýüklenme güýji bilen barlaýarlar. Onda galyndyly deformasiýa bolmaly däldir.

Kebşirli zynjyrlar uly çeyelige eýe bolup, $D=(20...30)d$ diametrli bloklar, çarhlar we barabanlar bilen işläp bilýärler.

Zynjyrlaryň şertli aňlatmasyna girýänler: görnüş (A, B); ýerine ýetirme (1, 2); kalibr (tegelek poladyň diametri, mm); zynjyryň ädimi (mm). Meselem, zynjyr A1-13×36 TDS-2319-81.

Döwlet tehniki gözegçilik gullugynyň

Mesele 1

Başda berlenler. Mehaniki ýygnaýjy sehde işlemek üçin ikibalkaly elektrik köprüli kran. Ýükgöterijiligi – 80/20 t. Göterýän maksimal beýikligi – 25/28 m. Kranyň proleti – 19 m. Ýüki göterişiniň tizligi – 0,1/0,2 m/s. Kranyň hereketlenişiniň tizligi – 1,0 m/s. İşleriň režimleriniň topary: kömekçi göteriji mehanizmiňki – 3 M; Galan mehanizmleriňki – 4 M; Elektrik enjamlarynyň işledilişiniň otnositel dowamlylygy – 25%. Kranyň hyzamt etmeli wagty – 10 ýyl. Dartgynlygyň we toguň görnüşi – üýtgeýän – 380 w. Mehanizmleriň ýüklenişleriniň grafikleri – WNIPTMAŞ – yň ortalaşdyrylan tipli grafikleri. Unifisirlenip ýasalan ulanyş koeffisiýenti – 75% .

Işleriň yzygiderliligi. Kranyň hemme mehanizmleriniň deslapky hasaplary. Mehanizmleriň we teležkanyň komponowkalary. Mehanizmleriň barlag hasaplary. Teležkanyň ýygnaýyş çyzgylary we spesifikasiýasy.

1 - nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Ýük göteriji maşynlar näçe toparlara bölünýär?
2. Kebşirlenen zynjyrlar haýsy kysymly polatdan ýasalýarlar?
3. Elektrik enjamlarynyň işledilişiniň otnositel dowamlylygy näçe göterime deň ?

2-nji amaly okuw

2-nji tema: ÝER DYKYZLANDYRYJY KATOKLARY HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Dykyzlandyrmanyň dürli usullarynda siklleýin ýüklenmäniň parametrleri.
2. Dykyzlandyрма işiniň ahyrynda topraklaryň aňryçäk berkligi.

Barlag soraglary

2.1. Dykyzlandyrmanyň dürli usullarynda siklleýin ýüklenmäniň parametrleri

Tablisadan görnüşi ýaly, tekizleme bilen deňeşdirilende demrikdirmе az tapawutlanýan maksimal güýjenmelerde işleriň örän çaltlygy bilen tapawutlanýar. Wibrodemrikdirmе demrikdirmeden pes güýjenme bilen tapawutlanýar, emma täsiriň effekti topraklaryň tiksotrop aýratynlyklarynyň netijesinde ýokarlanýar.

Tabl. 2.1.

Dykyzlandyрма- nyň usuly	Siklik ýüklenmäniň parametrleri		
	Maksimal güýjenme kg/sm ² -de	Güýjenmeli ýagdaýyň üýtgeýiş tizligi kG/sm ² · sek-de	Bir siklde topragyň güýjenmeli ýagdaýynyň umumy wagty
Pnewmatik şinalarda Katoklar bilen tekizlemek	6-10	5-60	0,10-0,40
Demrikdirmе	5-18	450-2000	0,016-0,030
Wibrirletme	0,3-0,9	10-90	0,01-0,30
Wibrodemrikdirmе	0,5-0,9	45-450	0,008-0,011

Deformasiýa, munuň netijesinde bolsa dykyzlandyrmanyň effekti güýjenmeli ýagdaýyň üýtgeýiş tizligine we ýüklenmäniň täsir etmesiniň dowamlylygyna hem-de onuň gaýta-gaýtadan goýluşynyň sanyna bagly bolýar.

Maşynlaryň iş abzallarynyň toprak bilen özara täsiriniň häsiýeti onuň topragyň ýarym giňişligine gaty tegelek şamp bilen agram salmagyň çyzgysyna syrykdyrylyp bilner. Şonuň üçin şu ýagdaýda şeýle deformirlenmäni seljermeginiň esasynda alnan esasy düzgünler ulanyldy.

Maşynlaryň iş abzallarynyň dykyzlandyrylýan topraklar bilen galtaşýan üstüne berýän udel basyşlary olaryň berklik çäklerinden ýokary bolmaly däl. Ýöne şunuň bilen birlikde olar pes hem bolmaly däl. Sebäbi

dykyzlandyrmagyň effekti peselýär. Gowy effekt dykyzlandyryjy maşynlaryň iş abzallary bilen galtaşma üstüne berilýän udel basyşlar ($0,9 \div 1,0$) σ_p (σ_p - berkligiň aňryçägi) deň bolanda alynýar. Şu düzgünden (kadadan) çykma iş abzallarynyň täsiri olaryň dykyzlandyrylýan topragyň gatyna çuň aralaşmagyna esaslanýan maşynlar ýumrukly (kulakly we gözenekli Katoklar) bolup durýar. Optimal çyglylykly topraklar üçin berkligiň aňryçäk görkezijileri 8.1.-nji tablisada berilýär.

Topraklary berkitmek üçin niýetlenen maşynlaryň işiniň netijeliligi dykyzlandyrylýan gatlagyň galyňlygynyň näderejede dogry saýlanyp alnandygyna baglydyr. Gatlaklaryň galyňlygy çendenaşa uly bolanda topraklaryň talap edilýän dykyzlygy gazanylmaýar. Gatlaklaryň galyňlygy çendenaşa ýuka bolanda maşynlaryň öndüriligi peselýär we işleriň bahasy artýar.

2.2.Dykyzlandyrma işiniň ahyrynda topraklaryň aňryçäk

Berkligi, kg/sm²-de

Tabl.2.2.

Topraklar	Pnewmo tigrli maşynlarda Katoklar bilen tekizlenende	Diametri 70-100 sm bolan ştamplar bilen demrikdirilende
Pes baglanyşykly (çägeli, çägesow, tozanly)	3-4	3-7
Orta baglanyşykly (toýunsow)	4-6	7-12
Ýokary derejede baglanyşykly (agyr toýunsow)	6-8	12-20
Jebis baglanyşykly (toýunly)	8-10	20-23

Professor N.N.Iwanow tarapyndan nazary ýol arkaly ýüklenmäniň täsiri ýaýraýan aňrybaş çuňlugyň 3,5 d_m (d_m - ştampyň diametri) deňdigi anyklandy. Soňra bu netije tejribede subut edildi. Ýüklenmäniň täsiri ýaýraýan bu zolagyň çäklerinde topragyň dykyzlandyrma işinde çuňluk boýunça deformasiýa azda-kände endigan ýaýraýan zolagy hem tapawutlandyrmak gerek. Bu zolaga aktiw zolak, onuň çuňlugyny bolsa-aktiw zolagyň çuňlugy diýip atlandyrmak mümkin. Şeýle zolagyň döremegine topragyň göwrümi boýunça ösýän toprak bölekleriniň we agregatlarynyň köpçülikleýin gatlak süýşmeleri, şeýle hem dykyzlandyrylýan gatlagyň ozal dykyzlandyrylan topragy esas bolup hyzmat edýän has berk esasyda ýerleşýändigini ýardam edýär. Berk esasyň bolmagy jemlenen ýüklenmäniň oky boýunça gysylýan ýüklenmeleriň konsentrlenmegine, şeýle hem çuňluk boýunça güýjenmeleriň az üýtgemegine, ýagny olaryň düzlenmegine getirýär.

Aktiv zolagyn  u nlugy h_0 planda  ampyn kese  l eglerine, g  jenm ni  ululygyna, g  jenmeli  agda yn   tge i  tizligine, topragyn g r   ine we  yglylygyna bagly bol ar. Bu gara lylyk $W \leq W_0$ we $\sigma \leq \sigma_p$  u

$$h_0 = \alpha B_{\min} \frac{W}{W_0} \left(1 - e^{-\beta \frac{\sigma}{\sigma_p}} \right)_{CM},$$

a akdaky g r   de a ladyl p bilner:

Bu  erde $B_{\min}$ — ma ynyn i  abzalynyn dykzlandyryly an toprak bilen galta yan  stini  minimal kese  l egleri sm-de;

W we W_0 — topragyn  yglylygy we optimal  yglylygy %-de;

e — natural logarifmalaryn esasy;

α we β hemi elik ululyklar;

α koefisi ent g  jenmeli  agda yn   tge i  tizligine bagly bol ar: tekizlemede α — 2,0 demrikdirilende we titredilende (wibrirlenende) α - 1,1, baglany ykly topraklar   in β - 3,65.

Baglany yksyz topraklarda aktiv zolagyn  u nlugy 1,2-1,5 esse  okary bol ar.

Aktiv zolagyn   klerinde topragyn  hli deformasi asynyn 80%-e gola y amala a yryly ar we onu  di e 20%-i bu zolagyn   klerinden da arda  erle yan topragyn g wr mine d    r.  onu    in topragyn dykzlandyryly an gatlagynyn galy lygy aktiv zolagyn  u lugyndan k p bolup bilme  r, seb bi topragyn talap edily an berkligini gazany p bolma  r.

Topragyn dykzlandyryly an gatlagynyn optimal galy lygy (H_0) aktiv zolagyn  u nlugy bilen berk baglany yklydyr. Optimal galy lyk di lip dykzlandyrmagyn talap edily an derejesi mehaniki i in has az sarp edilmeginde we ma ynyn has  okary  nd rijiliginde gazanyly an  u luga d   nily r. Aktiv zolagyn  u nlugy dykzlandyryly an topragyn gatlaklarynyn optimal galy lyklarynyn  okary   gini kesgitle  r. Ha an-da topraklar dykzlandyrylanda zerur bolan dykzlyk $0,95\delta_{\max}$ -dan ge me  n bolsa, gatlagyn optimal galy lygy aktiv zolagyn  u lugyna de  ($H_0 = h_0$) di lip kabul edilip bilner.  onda  e le dykzlyk de i lilikde  r n a satlyk bilen gazanyly ar we ma ynlaryn k p gezek ge megini talap etme  r.

Dykzlandyrmagyn netijesinde di e bir topragyn talap edily an dykzlygy d l, e sem onu  berk strukturasy alynmaly. Bu di e belli bir i  re imi ber  y edilende gazanyly p bilner. Bu, ilkinji nobatda, udel basy a de i li, ol topragyn berkligini    gine  akyn bolmaly,   ne ondan dykzlandyrmagyn ahyrynda d l, e sem tutu  dowamynda  okary bolmaly d l. Eger-de bu d zg n bozulsa we di e dykzlandyrmagyn ahyrynda, ha an-da toprak e   m dykz we berk bolanda ulanylmaly basy  sa lanyp

alynsa, birinji geçişlerde strukturanyň we aýratyn-da üste golaý strukturanyň bozulmasy bolup geçýär. Bu berk we dykyz strukturany almak boýunça mundan işi kynlaşdyrar we ahyrky netijede alnan dykyzlyk we berklik udel basyş kem-kemden artdyrylanda alynýan dykyzlykdan we berklikden pes bolar. Strukturanyň bozulmagy barada, mysal üçin, Katoklaryň demir tigrleriniň (walesleriniň) ýa-da tigrleriniň önünde güýçli tolkun emele gelmese, şeýle hem topragyň gapdaldan çykmagy şaýatlyk edýär.

Eger-de toprak gum düşegi emele getirilýän işlerinde ýer gazyjy ýa-da ýer gazyjy-ulag maşynlary bilen, mysal üçin skreper işlerinde bolşy ýaly, $0,90\delta_{\max}$ -dan pes bolmadyk dykyzlyga çenli dykyzlandyrylan bolsa, deslapky dykyzlandyrma ulanylman bilner. Tekizlemede Katoklaryň hereket edýän tizliginiň hem belli bir täsiri bar. Hereketiň dürli tizliklerinde topragyň optimal dykyzlygy geçişleriň şol bir mukdarynda gazanylýar. Bu netije gönüden-göni synaglar bilen tassyklandy we topraklaryň reologik aýratynlyklaryndan gelip çykýar.

2 - nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Maşynlar bilen topraklary dykyzlandyrmak işiniň fiziki esaslaryny düşündir?
2. Dykyzlandyrmanyň dürli usullarynda siklleýin ýüklenmäniň parametrlerini nähili hasaplamaly?
3. Dykyzlandyrma işiniň ahyrynda topragyň aňryçäk berkligi nähili kesgitlenýär?
4. Baglanşyksyz topraklarda aktiw zolagyň çuňlugy näçe esse ýokarlanýar ?

3-nji amaly okuw

3-nji tema. TOPRAGY DEMRIKDIRIJI MAŞYNLARY HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Topraklar demrikdirilende olaryň dykyzlanmak effekti.
 2. Demrikdiriji maşynlaryň öndürijiligini hasaplamak.
- Barlag soraglary

3.1. Topraklar demrikdirilende olaryň dykyzlanmak effekti.

Topraklar demrikdirilende olaryň dykyzlanmak effektini udel impulsyň ululygyna bagly diýip çaklamak logiki taýdan dogry bolar. Şu ýagdaýy amaly hasaplamalarda esas edip ulanmak gerek. Tekizlemede we dykyzlandyrmanyň beýleki görnüşlerinde bolşy ýaly demrikdirmede topragyň üstünde ösýän dartgynlyklar-güýjenmeler berklik çäklerinden geçmeli däl. Şu düzgün berjaý edilmese, gatlaklaryň ýokarky bölegi ýumşar, aktiw zolak bolsa çuňluga süýşer, bu bolsa mehaniki işi rejeli ulanmak nukdaý nazaryndan peýdasyz bolýar. Bu ýerde berkligiň çägin aňrybaş güýjenmeler bilen däl-de, aňrybaş udel impulsar bilen bellemek has gowy bolar. Tejribeler arkaly optimal çyglylykdaky topraklar babatda aňrybaş udel impulsalaryň şu aşakdaky ($\text{kg} \cdot \text{sek}/\text{sm}^2$) görkezijileri alyndy:

Pes baglanyşykly (çägeli, çägesow, tozanly)	0,05-0,07
Orta baglanyşykly (toýunsow)	0,07-0,12
Ýokary derejede baglanyşykly (agyr toýunsow)	0,12-0,20
Jebis baglanyşykly (toýunly)	0,20-0,27

Demrikdirmе arkaly baglanyşykly, şeýle hem baglanyşyksyz topraklary dykyzlandyrmak mümkindir. Tekizleme bilen deňeşdirilende bu usulyň artykmaçlygy topragyň uly galyňlykly gatlaklar bilen dykyzlandyrmagyň mümkindiginden ybarat, şonuň üçin hem dykyzlandyryşyň bu usuly gysgykly şertlerde işlemegiň has maksadalaýyk görnüşi bolup durýar.

Baglanyşykly topraklar dykyzlandyrylanda aktiw zolagyň çuňlugyny kesgitlemek üçin şu formula ulanylyp bilnir, onda dartgynlyklaryň-güýjenmeleriniň gatnaşygyny udel impulsalaryň gatnaşygy bilen çalşyryp bolýar. Şunda topragyň çyglylygynyň hem edýän täsirini hasaba almak gerek. Şeýle edilende aktiw zolagyň h_0 çuňlugy şu formula boýunça kesgitlenir:

$$h_0 = 1,1 B_{\min} \frac{W}{W_0} \left(1 - e^{-3,7 \frac{l}{l_p}} \right) \text{ см},$$

bu ýerde, l we l_p - demrikdirmäniň udel impulsynyň we

aňryçäk impulsyňkg·sek/sm²-däki ululygy;

B_{min} - plandaky demrikdirmäniň cm.-däki iň az ölçeği.

Bu formula topragyň dykyzlandyrylýan gatlagynyň optimal galyňlygyny saýlamak üçin hem ulanylyp bilinýär. Ýöne munuň üçin talap edilýän dykyzlyk 0,958max-dan ýokary bolmaly däldir. Baglanyşykly topraklar dykyzlandyrylanda gatlagyň optimal galyňlygy gatlaklary deňeşdireniňde uly bolmadyk galyňlygynda (0,4-0,8m) 1,5 esse we uly galyňlykly gatlaklarda (0,8-1,2m) – 1,2 esse ulurak kabul edilip bilinýär. Toparyň has ýokary dykyzlygyna (0,98-1,0) ýetilmegi üçin dykyzlandyrylýan gatlagyň $\delta_{\max}$ optimal galyňlygyny aktiw zolagyň çuňlugynyň ýarysy diýip hasap etmeli. Hasaplaýyş ululyklarynyň tejribedäkiler bilen deňeşdirilmegi formulanyň tejribe maksatlar üçin ýeterlik derejede kabul ederlikli takyklygy almaga mümkinçilik berýändigini görkezýär. Demrikdiriji maşynlar taslananda gatlagyň optimal galyňlygyny gereginden artyk uly etmek gerek däl. Dykyzlandyrylýan gatlagyň galyňlygynyň artyşyna görä demrikdirişiň agramy progressiýa görnüşinde artýar. Bu bolsa maşynyň özüniň agramynyň artmagyna getirýär. Baglanyşykly toprak demrikdiji maşynlar bilen dykyzlandyrylanda gatlagyň has maksadalaýyk galyňlygy diýip 0,6-0,8 m-lik gatlagy hasap etmek bolýar.

Demrikdirişiň urgularynyň zerur bolan sanyny kesgitlemek üçin takmynan formuladan peýdalanmak bolýar:

$$n = \frac{khi_p}{ih_0},$$

bu ýerde, n - urgularyň zerur bolan sany;

h - dykyzlandyrylýan topragyň gatlagynyň sm-dakı galyňlygy;

h₀- gatlagyň sm-däki optimal galyňlygy;

k - topragyň optimal dykyzlygyna we görnüşine bagly bolan koeffisient.

Bu koeffisientiň ululygy 10.1-nji tablisada getirilýär.

Urgynyň wagtynyň sekuntda görkezijisi

Tabl. 10.1.

Topragyň ýagdaýy	Baglanyşyksyz topraklar	Baglanyşykly topraklar			
	Demrikdirmäniň agramy kg-de				
	500	500	950	1200	1500
Ýumşak	0,024	0,035	0,065	0,076	0,110
Gaty	0,012	0,017	-	-	-

Demrikdiriji maşynlaryň iş organlary – plitalar ýa-da çekiçler – çalşylýan enjam görnüşinde ekskawatorlara ýa-da muňa ýörite enjamlaşdyrylan maşynlarda oturdylyp bilinýärler. Topragyň dykyzlandyrylmagy üçin ekskawatorlaryň ulanylmagy ykdysady taýdan bähbitsiz bolup durýar, çünki ol örän gymmat düşýär we bu maşynlaryň güýçli depginde könelmegine getirýär.

Zynjyrlý traktoryň binýadynda taýýarlanan demrikdiriji maşynlar hem ulanylýar. Onuň iş organlary bolup iki plitalar hyzmat edýär, olar ýörite mehanizm arkaly gezekleşdirilip galdyrylýarlar we erkin görnüşinde aşak zyňylýarlar. Plitalaryň hereketi gönükdirijileriň uzaboýuna amala aşyrylýar. Traktor topragyň üstüniň her nokadyna plitanyň 4-6 urgusy düşer ýaly gidişi haýalladyjylar bilen üpjün edilendir. Her plitanyň agramy 1300 kg wegaçyş beýikligi 1,3 m bolanda maşyn galyňlygy 0,6 m-e çenli bolan baglanyşykly topraklary dykyzlandyryp bilýär.

Iş organy bolup traktoryň yzyna asylyan baş sany dizel-çekiç hyzmat edýän demrikdiriji maşynyň gurluşy işlenip düzüldi. Daşary ýurtlarda Lenuaryň aýlawy boýunça, ýagny iş garyndysyny deslapdan gysmazdan işleýän partlamaly demrikdirijiler belli bir derejede ýaýradý. Ol bu demrikdirişleriň ýangyjyň diňe ýeňil gymmat görnüşlerinde işlemek mümkinçiligini şertlendirýär. Ýangyç ot alanda demrikdirişiň oky egilendigi sebäpli, ol şol bir wagtyň özünde öňe hem böküp süýşýär.

Dizel-çekiçli maşynlar we partlamaly demrikdirijiler diňe deslapdan dykyzlandyrylan topraklarda işläp bilýärler. Ýumşak toprakda dizel-çekiçlerde ýangyjyň ot almasy üçin zerur bolan gysylma derejesine ýetilmeýär, partlamaly demrikdirijilerde bolsa bökme beýikliginiň ýeterliksizligi olaryň öňe süýşmegini mümkinçiligini aradan aýyrýar.

Dykyzlandyrylýan gatlagyň bar bolan galyňlygy boýunça maşynlar hasaplananda esasy ululyklar (parametrler), ýagny plitanyň ýa-da çekijiň agramy, onuň gaçyşynyň beýikligi we meýilnamadaky ölçegleri ýokarda getirilen formulalar boýunça saýlanyp alynýar. Iş organynyň meýilnamadaky iň az ölçegi 0,9h-den az bolmaly däl (h – dykyzlandyrylýan gatlagyň galyňlygy). Ony gereginden artykmaç uly saýlamak hem maslahat berilmeýär, çünki beýle edilse dykyzlandyryş energetiki taýdan bähbitsiz bolar. Bu ölçegiň ýokarky çägi 1,2h diýip hasap etmeli. Iş organynyň agramy we onuň gaçyşynyň beýikligi dykyzlandyryş şertlere görä saýlanyp alnan udel impulsyň ululygy boýunça kesgitlenýär. Energetika nukdaý nazaryndan, demrikdirişiň gaçyşynyň beýikligini däl-de, onuň agramyny artdyrmak bähbitli bolup durýar. Ýöne gaçyşyň beýikligi iş organynyň gaçyşyna hiç zat päsgel bermeýän maşynlarda – 0,3-0,4 m we iş organynyň gaçyşy tanapyň

bolmagy, lebýodkanyň towunyň açylmagy we ş.m. bilen sägindirilýän maşynlarda bolsa – 0,6-0,8 m bolmaly.

Demrikdiriji maşynlaryň öndürijiligi şu formula boýunça tapylmaly:

$$\Pi = \frac{B_{\text{н}} v h}{n} \eta_{\text{с}} \eta_{\text{п}} \quad \text{м}^3/\text{ч},$$

bu ýerde, $B_{\text{п}}$ - dykyzlandyrylýan zolagyň m -däki giňligi;

V - maşynyň hereketiniň m/s -däki tizligi;

h - dykyz bedende dykyzlandyrylýan gatlagyň m -däki galyňlygy;

n - (IV.27) formula boýunça kesgitlenýän geçişleriň zerur bolan sany;

$\eta_{\text{с}} = 0,85$ - maşynyň wagt boýunça ulanylyşynyň koeffisienti;

$\eta_{\text{п}}$ - maşynyň öwrülmegi, rewersirlenmegi we ş.m. üçin wagt ýitgisini hasaba alýan koeffisient; adaty $\eta_{\text{п}} = 0,80 \div 0,90$.

Мысал. Baglanyşyklylygy ýokary bolan derejeli we optimal çyglylykly topraklaryň dykyzlandyrylmagy üçin ýaramly plitanyň parametrlerini kesgitlemek talap edilýär. Gatlagyň galyňlygy 0,6 m-den ybarat.

Ýokarda getirilen maslahatlara laýyklykda $B_{\text{мин}} = h = 60$ sek. diýip hasap etmek bolýar. Şeýle toprak üçin $0,15 \text{ kG} \cdot \text{сек}/\text{см}^2$, udel impulsy bolsa $0,12 \text{ kg} \cdot \text{сек}/\text{см}^2$ -den diýip almak bolýar. Aktiv zolagyň çuňlugy şu formula boýunça kesgitlener.

$$h_0 = 1,1 B_{\text{мин}} \frac{W}{W_0} \left(1 - e^{-3,7 \frac{I}{I_p}} \right) = 1,1 \cdot 60 \left(1 - e^{-3,7 \frac{0,12}{0,15}} \right) \approx 62 \text{ см},$$

Ýagny, saýlanyp alnan ululyklar topragyň gerekli galyňlykly gatлага çenli dykyzlandyrylmagyny üpjün edýär.

Plitany meýilnama boýunça kwadrat diýip hasap etmek bolýar, şonuň üçin urgynyň umumy gerekli impulsy şu formula boýunça tapylar:

$$I = F_i = 60^2 \cdot 0,12 = 430 \text{ kg-сек}.$$

Plitanyň agramy bolsa şu formula boýunça tapylar:

$$I = Mv = \frac{G}{g} \sqrt{2gH}, \quad \text{şondan} \quad G = \frac{I g}{\sqrt{2gH}}.$$

$H = 80 \text{ см}$ diýip hasap etmek bilen,

$$G = \frac{430 \cdot 981}{2 \cdot 98180} = 1100 \text{ кг}.$$

3.2. Demrikdiriji maşynlaryň öndürijiligini hasaplamak.

Demrikdiriji maşynlaryň öndürijiligi şu formula boýunça tapylmaly:

$$\Pi = \frac{B_{\text{н}} v h}{n} \eta_{\text{с}} \eta_{\text{п}} \quad \text{м}^3/\text{ч},$$

bu ýerde, B_{Π} - dykyzlandyrylýan zolagyň m -däki giňligi;
 V - maşynyň hereketiniň m/sag -däki tizligi;
 h - dykyz bedende dykyzlandyrylýan gatlagyň m -däki galyňlygy;
 n - (IV.27) formula boýunça kesgitlenýän geçişleriň zerur bolan sany;
 $\eta_B = 0,85$ - maşynyň wagt boýunça ulanylyşynyň koeffisienti;
 η_n - maşynyň öwrülmegi, rewersirlenmegi we ş.m. üçin wagt ýitgisini hasaba alýan koeffisient; adatça $\eta_n = 0,80 \div 0,90$.

Mysal. Baglanyşyklylygy ýokary bolan derejeli we optimal çyglylykly topraklaryň dykyzlandyrylmagy üçin ýaramly plitanyň parametrlerini kesgitlemek talap edilýär. Gatlagyň galyňlygy $0,6 m$ -den ybarat.

Ýokarda getirilen maslahatlara laýyklykda $B_{\min} = h = 60$ sek. diýip hasap etmek bolýar. Şeýle toprak üçin $0,15 kG \cdot sek/sm^2$, udel impulsy bolsa $0,12 kg \cdot sek/sm^2$ -den diýip almak bolýar. Aktiv zolagyň çuňlugy şu formula boýunça kesgitlenir.

$$h_0 = 1,1 B_{\min} \frac{W}{W_0} \left(1 - e^{-3,7 \frac{I}{I_p}} \right) = 1,1 \cdot 60 \left(1 - e^{-3,7 \frac{0,12}{0,15}} \right) \approx 62 \text{ cm},$$

Ýagny, saýlanyp alnan ululyklar topragyň gerekli galyňlykly gatлага çenli dykyzlandyrylmagyny üpjün edýär.

Plitany meýilnama boýunça kwadrat diýip hasap etmek bolýar, şonuň üçin urgynyň umumy gerekli impulsy şu formula boýunça tapylar:

$$I = F_i = 60^2 \cdot 0,12 = 430 kg \cdot sek.$$

Plitanyň agramy bolsa şu formula boýunça tapylar:

$$I = Mv = \frac{G}{g} \sqrt{2gH}, \text{ şondan } G = \frac{Ig}{\sqrt{2gH}}.$$

$H = 80 \text{ sm}$ diýip hasap etmek bilen,

$$G = \frac{430 \cdot 981}{2 \cdot 98180} = 1100 \text{ кг}.$$

Barlag soraglary

1. Demrikdiji maşynlaryň öndürijiligi nähili kesgitlenýär?
2. Demrikdirijiniň urgularynyň sanynyň demrikdirmäniň hiline baglylygyny düşündir?
3. Wibroplitanyň agramy nähili kesgitlenýär?

4 - nji amaly okuw

4-nji tema. WIBRODEMRIKDIRIJI MAŞYNLARYŇ IŞ ORGANY. TOPRAGY DYKYZLANDYRMAGYŇ FIZIKI TEBIGATY

Sapagyň meýilnamasy:

1. Wibrodemrikdiriji maşynlaryň iş organy.
 2. Topragy dykyzlandyrmagyň fiziki tebigaty.
- Barlag soraglary

4.1. Wibrodemrikdiriji maşynlaryň iş organy.

Material ylgyldy-silkme (wibrirleme) arkaly dykyzlandyrylanda, vibratoryň agramy yrgyldyly hereket ýagdaýyna getirilýär. Vibratoryň yzy bilen onuň kinetiki energiýasynyň hasabyna onuň täsirine düşýän dykyzlandyrylýan materialyň bölejikleri hem yrgyldyly hereket ýagdaýyna geçýärler. Şonuň üçin olar inersiýa güýçleriniň täsirine düşýärler. Bu güýçleriň ululygy bölejikleriň agramlaryna proporsional bolup durýar. Soňky agzalanlar birmeňzeş bolmansoň, inersiýa güýçlerindäki dürlülükleriň hasabyna bölejikleriň degişýän ýerlerinde güýjenmeler döreýär. Belli bir çäge çenli bu güýjenmeler materialyň ilişme we içerki sürtülme güýçleri arkaly, toprakda bolsa – birleşdiriji gatlaklaryň hem berkligi arkaly deňagramlaşdyrylar. Bu çäkleriň aşylandan soň bölejikleriň özara ýerini üýtgetmeleri ýüze çykar. Bölejikleriň biri-birinden üzülýän güýçleri inersiýa güýçlerine proporsional bolup durýar, şonuň üçin olar diňe bir goňşy bölejikleriň agramlarynyň dürlüligi bilen däl, eýsem yrgyldyly hereket şertlerindäki şol tizleşme depgini bilen hem kesgitlenýär. Şeýlelik bilen, aýry-aýry bölejikleriň agramlarynyň tapawudy näçe uly bolsa, we bölejikleriň arasyndaky birleşme güýçleri näçe gowşak bolsa, bölejikleriň ýeriniň görälik üýtgemegi şonça-da tiz bolup geçer. Şonuň üçin wibrirleme arasyndaky birleşme gowşak bolan dürli ölçegli bölejiklerden ybarat bolan materiallaryň dykyzlandyrylmagy üçin ýaralydyr. Şeýle materiallara baglanyşyksyz we az baglanyşykly topraklar we beton garyndylary degişli. Beton garyndylary wibrirleme arkaly örän gowy dykyzlanýar. Çünki onuň aýdyň görünýän tiksotrop häsiýeti bar bolup, netijede silkilende olar suwuklygyň häsiýetine eýe bolýarlar.

Yrgyldyly hereketler birnäçe parametrler bilen häsiýetlendirilip bilinýärler: amplituda, tizlik, tizlenme we ýygylýk. Beýleki materiallarda bolşy ýaly, topragyň dykyzlandyrylmagy esasan onuň bölejikleriniň tizlenme ululygyna baglydyr. Topragyň dykyzlanyşyna yrgyldylaryň ýygylýgy hem

täsir edýär. Ýygylyklaryň belli bir aralygynda (175 – 300 gs) çägesow, toýunsow topraklarda ýygy tiksotrop özgermeler bolup geçýär.

Wibro-demrikdiriji maşynyň iş organy plita bolup, oňa yrgyldylary döretmek üçin agregatlar, käwagtlar bolsa hereketlendiriji hem gurnalýar. Soňky agzalan köplenç motoryň astyndaky plitada berkidilip, ol esasy plitanyň aşagynda ýerleşýär we onuň üsti bilen amortizatorlara daýanýar.

Wibro-demrikdiriji maşynlaryň görnüşleriniň biri wibrasion Katoklardyr. Onuň iş organy hökmünde gaty wales hyzmat edip, ol hem ýörite mehanizm arkaly yrgyldyly hereket ýagdaýyna girizilýär.

Wibro-demrikdiriji maşynlar işledilende topragyň üstündäki güýjenme adatça $0,5-0,8\text{kg/sm}^2$ -dan köp bolmaýar, emma topraklaryň tiksotrop özgermeleri sebäpli şeýle ujypsyz agramlar hem amatly şertlerde ýokary netijäniň gazanylmagyna getirýär.

Wibro-demrikdiriji maşynlaryň esasy parametrlerine olaryň agramy, gozgaýyş güýji, yrgyldylaryň ýygylygy we iş organynyň – plitanyň keseligine ölçegleri, wibrasion Katok babatynda bolsa – demir tigirleriň (walesiň) diametri we giňligi degişli.

Topragyň alynýan dykyzlyklary vibratoryň agramyna baglylykda üýtgeýärler. Soňky agzalaryň artmagy bilen topragyň dykyzlygy artýar. Agram ýeterlik bolmasa, topragyň talap edilýän dykyzlygyna dykyzlandyrylýan gatlagyň galyňlygyny peseltmek, wibrirleýişini dowamlylygyny uzaltmak arkaly ýetip bolmaýar. Agram näçe ýokary bolsa, oňa gabat gelyän topragyň aňryçäk dykyzlygyna şonça-da çalt ýetilýär, şeýle hem dykyzlanmagyň çuňluga tarap ýaýramak hadysasy şonça-da çaltlyk bilen bolup geçýär.

Iş ýüzünde ulanmaklyk üçin ýeterlik bolan takyklyk bilen, topragy aňryçäk standart dykyzlygyna ýetirmäge entek ukyply bolan wibro-demrikdiriji maşynyň aňryçäk gozgaýyş çuňlugynyň onuň iş organynyň toprak bilen galtaşma meýdanynyň in az keseligine ölçegine deňdigi bilen çak etmek bolýar. Eger talap edilýän dykyzlyk $0,95\delta_{\text{max}}$ ululygyna deň bolsa, onda bu çuňluk takmynan 1,5 esse ulydyr. Wibrasion Katoklaryň plitalarynyň ölçeglerini hem hut şu düşüňjelerden ugur almak bilen saýlamak gerek. Emma galtaşma meýdanynyň ölçegi arkaly dykyzlandyryşyň potensial mümkinçilikleri kesgitlenýär, ýöne ol hem diňe vibratoryň agramynyň topragyň görnüşine we ýagdaýyna bagly bolan belli bir ululykdan pes bolmazlyk şerti bilen amala aşyrylyp bilinýär. Bu şert berjaý edilmese, vibratoryň netijeli gozgaýyş çuňlugy onuň agramynyň azalşyna göni proporsionallykdapeselýär.

Agramy, ýagny wibro-demrikdiriji maşynyň agramyny udel statiki basyş boýunça saýlamak maksadalaýyk

$$p = \frac{Q}{F} \text{ кг/м}^2,$$

bu ýerde, Q - maşynyň kg-däki agramy;

F - plitanyň m^2 -däki basyş meýdany;

Dykyzlandyryşyň aňryçäk çuňlugyna ýetmek üçin udel statiki basyş şu ululyklardan pes bolmaly däl (kg/m^2):

Çägäniň aşa çyglanan ýagdaýynda _____ 300-400

Optimal çyglylykly çägelere _____ 600-1000

Optimal çyglylykly çägesow toprak şertlerinde _____ 1000-2000

Wibratoryň agramy meýdançada jemlenen ýa-da ondan ýokarda bölekleyin ýerleşdirilen we meýdançanyň yrgyldylaryndan çeyä düzüm bölekler (adatça pružinler) arkaly amortizirlenen bolup bilýär. Birinji ýagdaýda yrgyldylara wibratoryň tutuş agramy gatnaşýar. Ikinji ýagdaýda bolsa bu agramyň diňe inersion ýitgileri peseldýän bölegi yrgyldaýar.

Gozgaýyşyň P güýjüniň wibratoryň Q agyrlygyna bolan aňrybaş gatnaşyklary ýyglylyga bagly we şu aşakdaky ululyklara eýe:

Yrgyldy ýyglylygy, **1/min** 750-1500, 1500-3000, 3000-5000 aňrybaş gatnaşyklary . . . 0,9-1,0, 1,0-1,4, 1,4-2,3.

Baglanyşyksyz toprak şertlerinde bu gatnaşyklara 0,3-0,4 mm-e deň bolan yrgyldy amplitudasy gabat gelýär.

Wibrodemrikdiriji maşynlar taslamalaşdyrylanda gozgaýjy güýjüň agrama bolan gatnaşygyny yrgyldylaryň ýyglylygyny hasaba almak bilen, udel statistik basyşa baglylykda saýlap alýarlar. Şonda şu aşakdaky maglumatlardan peýdalanmak bolar:

Tabl.4.1.

Udel statistik basyş kg/m^2 -de	2500-3500	1500-2500	500-1500
Gozgaýjy güýjüň agrama bolan gatnaşygy (k)	3,0-2,5	6,0-3,0	12-6

4.2. Topragy dykyzlandyrmagyň fiziki tebigaty.

Ulag we ýer gazyjy-ulag maşynlarynyň kuzowlarynyň we susaklarynyň öndürililiginiň we geometriki ölçegleriniň artmagy duýulýar. Şonuň üçin dykyzlandyrylan gatlaklaryň galyňlygyny ýokarlandyrmak ykdysady taýdan peýdaly bolýar. Görnüşi ýaly, topraklary dykyzlandyrmak üçin maşynlaryň degişli ölçegleriň saýlanyp alynmagy arkaly täze kysymlar taslamalananda işleriň bahasyny artdyrmazdan topragyň dykyzlandyrylýan gatlagynyň galyňlygyny ýokarlandyrmaga mümkinçilik berjek görnüşleriň geljegi uly diýlip ykrar edilip bilner.

Dykyzlandyrylýan topragyň gatlagynyň galyňlygynyň artmagy maşynlaryň agramynyň artmagy bilen bagly. Şonda tekiz we kulakly Katoklaryň, şeýle hem wibrodemrikdiriji we wibrasion maşynlaryň agramy, takmynan, dykyzlandyrylýan gatlagyň galyňlygynyň kwadratyna göni proporsional artýar. Demrikdiriji maşynlaryň iş abzallarynyň agramy hem şu garaşlylykda bolýar, ýöne maşynlaryň özüniň agramy pes derejede artýar. Pnewmatik tigirli Katoklaryň agramy hem köpeliýär. Mysal üçin, dykyzlandyrylýan gatlagyň galyňlygy 3 esse artanda pneumoKatogyň agramy, takmynan, 6 esse ýokarlanýar.

Degişli analiz hat-da agram düýpli artanda hem aktiw zolagyň çuňlugy, ýagny gaty jisimde baglanyşykly topragyň gatlagynyň galyňlygy ol tekiz we kulakly walesler bilen dykyzlandyrylanda iş ýüzünde 30 sm-den köp bolup bilmeýändigini görkezýär.

Şunuň bilen birlikde pneumoKatoklarda uly ölçegli şinalar ulanylanda aktiw zolagyň çuňlugy 75-85 sm-eçenli artdyrylyp bilner. Topragyň göwrüminiň birligini dykyzlandyrmagyň bahasy şonda ýokarlanmaýar, gaýtam birneme peseldilip bilner. Bu demrikdiriji we wibrasion maşynlara hem degişlidir. Demrikdiriji maşynlar ulanylan ýagdaýynda dykyzlandyrylýan gatlagyň çuňlugy artdygyça işiň birliginiň bahasynyň peselmegine bolan belli bir baglanyşyk duýulýar tendensiýa gözegçilik edilýär. Şonuň üçin bu maşynlaryň geljegi bar diýip hasap etmeli. Şonda esasy üns uniwersal häsiýetnamalara eýe bolup durýan pneumoKatoklara we demrikdiriji maşynlara berilmelidir.

Barlag soraglary

1. Dykyzlandyrylýan topragyň galyňlygy nämä bagly? ?
2. Topragy dykyzlandyrmagyň fiziki tebigatyny düşündir ?
3. Wibrasion maşynlaryň öndürijiligi nähili kesgitlenýär ?

5-nji amaly okuwy

5-nji tema: DIŞLI (KULAKLY) KATOKLARY HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Dişli (kulakly)katoklaryň toparlara bölünişi.
 2. Dişli (kulakly)katoklaryň öndürijiligini hasaplamak.
- Barlag soraglary

5.1. Dişli (kulakly) Katoklar.

Topraga berýän udel basyşy boýunça kulakly katoklary ýeňil $p = 4 \div 20 \text{ kg/sm}^2$; orta $p = 20 \div 40 \text{ kg/sm}^2$; agyr $p = 40 \div 100 \text{ kg/sm}^2$ Katoklara bölünýär.

Katoklaryň ulanylmasyňyň tejribesi çendenaşa ýokary udel basyşda dykyzlandyrmanyň efektiniň peselýändigini görkezdi. Ol kiçi basyşlarda hem ýeterlik däl. Şonuň üçin udel basyş optimal bolmalydyr. Gurluşygyň tejribesiniň we kulakly katoklaryň ulanylyşyňyň esasynda optimal çyglylykdaky topraklar üçin udel basyşlaryň şu aşakdaky ululyklaryny hödürlemek mümkin (kg/sm^2):

Ýeňil we orta toýunlar (şol sanda tozanly) — 7-15

Orta we agyr — 15-40

Agyr toýunlar we toýunsow topraklar (şol sanda tozanly) — 40-60

Udel basyş katogyň agramynyň walesi emele getiriji boýunça ýerleşýän kulaklaryň bir hataryna geçirilişiniň çaklamasyndan hasaplanýar. Hakykatda işe goňşy hatarlaryň kulaklary hem gatnaşýar, şonuň üçin hakyky udel basyş, adatça, hasaplanandan azyndan 1, 5-2 esse pes bolar. katoklaryň umumy agramy babatda aýdylanda bolsa ol 10-dan 18 tonna çenli we ondan hem köp edilip saýlanyp alnyp biler. Emma önümçilikde 5-6 tonna agramly Katoklaryň özüni gowy tarapdan tanadandygyny bellemek gerek.

Gury baglanyşykly topraklar birneme uly udel basyşly we umumy agramly katoklar bilen dykyzlandyrylyp bilner.

Kulaklaryň daýanç üstleriniň ölçegleriniň hem uly ähmiýeti bardyr. Kulagyň bir gezek hereketlenmeginiň netijesinde dykyzlanma 2,5 b (b — kulagyň daýanç üstüniň minimal ölçegi) çuňluga ýaýraýar. Şeýlelikde, aktiw zolagyň ölçegleri onuň adaty görkezijileri ($\sim 2b$) bilen deňeşdirilende köpeliýär. Bu şu ýagdaýda uly udel basyşlar esasynda kulagyň täsir ediş çuňlugyny uzaldýan örän berk toprak „ýadrosynyň“ emele gelýändigini bilen düşündirilýär. Indki geçişlerde bu dykyzlandyrylan gatlak artdyrylýar diýen ýaly, bu bolsa onuň bilen ýokarda ýerleşýän ýumşak topragyň basylmagynyň hasabyna bolup geçýär. Dykyz gatlagyň şeýle „artdyrylmasy“ takmynan, 4b

deň bolan ululyga çenli gidip biler. Şonuň üçin kulagyň daýanç üstüniň minimal kese ölçegini saýlap almak üçin şu aşakdaky formulany hödürlemek mümkin:

$$b \geq 0,25H_n, \text{ sm}$$

Bu ýerde H_n - gaty jisimde topragyň dykyzlandyrylýan gatlagynyň çuňlugy sm-de

Kulaklaryň uzynlygy tekizleme işlerinde olaryň topraga çümüp bilýän çuňlugyny kesgitleýär. Şonuň üçin ýumşak topraklar dykyzlandyrylan kulaklaryň uzynlygy awtomatiki ýagdaýda udel basyşyň ýokarky çägin çäklendirýär. Şu çäkten geçilende katok topraga diňe bir kulaklary bilen däl, eýsem demir tigiriň (walesiň) üsti bilen daýanyp başlaýar. Görnüşi ýaly, bu ýokarky çäk diňe bir kulagyň uzynlygyna däl, eýsem topragyň aýratynlygyna hem bagly bolýar.

Kulaklaryň uzynlygy çendenaşa uly bolanda katogyň birinji geçişlerinde, haçan-da toprak ýumşak ýagdaýda bolanda artykmaç güýjenmeler ýüze çykar, olar topragyň gapdala gysylp çykarylmagyna getirer, bu bolsa dykyzlandyrmagyň ähmiýeti (effektini) peselder we zerur bolan çekiş güýjüni ýokarlandyrar. Bu şeýle-de katogyň soňraký geçişlerinde gatlagyň „artdyrylmagyny“ kynlaşdyrar. Şonuň bilen birlikde, uzynlyk ýeterlik bolmadyk ýagdaýynda kulaklar topraga zerur bolan çuňluga aralyp bilmez we şonuň üçin dykyzlandyrylýan gatlagyň aşaky bölegi işlenip bejerilmän galar.

Kulaklaryň L uzynlygyny olar topraga doly çümdürilenden soň bu kulaklaryň daýanç üstünden ozal dykyzlandyrylan topragyň üstüne çenli aralygy $2,5b$ geçmez ýaly edilip bellenmeli. Bu aralyk topragyň „artdyrylmasyz“ talap edilýän dykyzlygyna çenli ýetirilip bilinjek galyňlygyny kesgitleýär.

Eger-de H_p -nyň üsti bilen ýumşak ýagdaýda topragyň gatlagynyň optimal galyňlygy aňladylsa, h_p -nyň üsti bilen bolsa aşaky ozal dykyzlandyrylan gatlak ýumşak ýagdaýda galan bolsa, onda şu aşakdaky gatnaşyk emele gelýär:

$$L = (H_p + h_p) - 2,5b \text{ sm}$$

Orta agramly katoklar üçin $h_p = 5$ sm hökmünde kabuledip bolýar. Gatlagyň galyňlygyny gaty jisimde ölçemek amatly bolar. Eger-de gaty jisimde gatlagyň optimal galyňlygyny H_0 hökmünde aňlatsaň, onda

$$H_0 - H_p (1 - \varepsilon) \text{ sm}$$

bu ýerde ε - topragy ýumşak ýagdaýdan talap edilýän dykzlyga ýetirmek üçin zerur bolan topragyň otnositel dolanuwsyz deformasiýasy.

Kulaklaryň uzynlygy L we walesleriň diametri D optimal deňeçerligiň çäklerinde bolmaly. Bu deňeçerligiň şu aşakdaky çägi hödürülenip bilner:

$$\frac{D}{L} = 5,5 \div 7.$$

Bu formula walesiň diametrini saýlap almak üçin ulanylyp bilner. Walesiň giňligi formulalar boýunça saýlanyp alnyp biler.

Katogyň zerur bolan umumy agramy topraga diňe kulaklaryň bir hatary arkaly ýüklenme berilýändigigi hakyndaky çaklama esasynda kesgitlenip bilner. Onda

$$Q = pFz kG,$$

bu ýerde, Q - Katogyň umumy agramy kg-de

F - kulagyň daýanç üsti sm^2 -de

p - kulagyň daýanç üstünde saýlanyp alnan udel basyş kg/ sm^2 -de

z - walesiň emele getirijisi boýunça hatarda ýerleşen kulaklaryň sany

Kulakly katoklary olaryň agramyny ballastirleme bilen üýtgetmek mümkinçiligini hasaba almak bilen öndürmek maksadalaýykdyr. Bu şol bir Katogy ýeňil we agyr toýunlary, şeýle hem dürli çyglylykdaky topraklary dykzlandyrmak üçin peýdalanmaga mümkinçilik berer.

Kulaklaryň daýanç üstüniň aşagynda topragyň düýpli plastiki akymynyň netijesinde diňe bir gönüden-göni bu daýanç üstüniň aşagynda ýerleşen toprak dykzlandyrylman, eýsem golaýda ýerleşýän göwürimler hem demrikdirilýär, bu bolsa aktiw zolagy giňeldýär. Bu geçişleriň zerur bolan mukdaryny azaltmaga mümkinçilik berýär. Katoklaryň synaglary toprak tarapyndan dykzlandyrylan gatlagyň $0,95\delta_{\max}$ deň bolan dykzlygyna ýetmek üçin gatlagyň ähli üstüni kulaklar bilen bir gezek geçmegiň ýeterlikdigini görkezdi. Bu şert geçişleriň sany şu aşakdaky ýaly bolanda ýerine ýetirilýär

$$n = \frac{S}{Fm} k,$$

bu ýerde, S - Katogyň walesiniň üsti sm^2 -de;

F - kulagyň daýanç üsti sm^2 -de;

m - kulaklaryň umumy sany;

k - kulaklaryň üsti endigan däl ýapmasyny hasaba alýan koeffisiýent;
ortaça $k - 1,3$

Haçan-da topragyň talap edilýän dykzlygy $(0,98 \div 1,0) \delta_{\max}$ deň bolanda şu formula bilen deňeşdirilende geçişleriň mukdary 2-3 esse artdyrylmaly.

Kulakly Katoklaryň işlemegi üçin zerur bolan çekiş güýji şu aşakdaky formula boýunça tapylyp bilner

$$T = Qn (f + i) \text{ kg,}$$

bu ýerde, Q - Katogyň ballast bilen agramy kg-de;

n - seplesmede Katoklaryň sany;

f - tigirlemä garşylygyň koeffisiýenti;

$f = 0,15 \div 0,25$ - birinji geçişlerde we $f = 0,10 \div 0,15$ - soňky geçişlerde;

i - ýeriň ýapgydy.

5.2. Dişli (kulakly)katoklaryň öndürüjiligi hasaplamak.

Katogyň öndürüjiligi şu aşakdaky formula boýunça kesgitlenip bilner

$$\Pi = \frac{L_1 H_0 (b - 0,2) \eta_B}{\frac{L}{v} + t_n} M^{3/4},$$

bu ýerde L_1 - tekizlenýän bölegiň uzynlygy m-de;

H_0 - gaty jisimde dykyzlandyrylýan gatlagyň galyňlygy m-de;

b - walesiň ini m-de;

$\eta_B = 0,85$ - Katogyň ulanylyş wagtyň koeffisiýenti;

0,2 - Katok tarapyndan deslapky geçişin yzynyň ýapylyşynyň ululygy m-de;

v - işleýiş tizligi m/s-de;

t_n - öwrüm üçin sarp edilýän wagt s-de.

Katogyň çarçuwasy we arşy Katok bilen bilelikde işletmek niýetlenen traktoryň ýa-da tirkeg çekijiniň maksimal çekiş güýjünden süýnmegine niýetlenmeli. Şonda dinamiki koeffisiýentini 1,5-a deň diýip kabul edýäris.

5-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Dişli (kulakly)katoklaryň çekiji güýji nähili kesgitlenýär ?
2. Katogyň öndürüjiligi nähili kesgitlenýär ?

6-njy amaly okuwy

6-njy tema: TOPRAGY PYTRATMAGYŇ USULLARY. TOPRAGYŇ FIZIKI WE MEHANIKI HÄSIÝETLERINI KESGITLEMEK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Topragyň pytratmak usullary.
 2. Topragy dykyzlandyrmagyň fiziki tebigaty.
- Barlag soraglary

6.1.Topragy pytratmagyň usullary.

Ýer işleri üçin ulanylýan maşynlaryň esasy görkezijileri olaryň ulanyş häsiýetnamasydyr (susagyň göwrümi, ýük göterijiligi, dartýan güýçleri, öndürjiligi).

Maşynyň esasy ölçegleri hasaplananda onuň agramy, kuwwaty, daşky ölçegleri, işländäki we hereket edendäki tizligi, iş kadasy, basyşy we beýlekiler hökman hasaba alynýar.

Ýer işleri üçin ulanylýan maşynlaryň iň esasy häsiýetnamasy onuň öndürjiligidir. Öndürjilik üç görnüşde bolýar:

1. Nazary (konstruktiv) öndürjiligi.
2. Tehniki öndürjiligi .
3. Ulanyş öndürjiligi .

Ýer işlerinde işleýän maşynlar iş usuly boýunça aşakdakylara bölünýärler:

1. Wagtal-wagtal işleýän maşynlar.
2. Yzygider işleýän maşynlar

Wagtal-wagtal işleýän maşynlaryň nazary öndürjiligi aşakdaky aňlatma boýunça kesgitlenýär:

$$\Pi_0 = 60 \cdot q \cdot n = 3600q/t_s \text{ (m}^3\text{/sag)}$$

Bu ýerde, q - susagyň göwrümi (m^3);

n - iş sikliniň sany;

t_s - sikliniň dowamlylygy (sek):

$$t_s = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

Bu ýerde, t_1 - susagyň gazýan wagty (sek);

t_2 - susagyň ýükli wagty (sek);

t_3 - susagyň ýüki düşürýän wagty (sek);

t_4 - susagyň ýüki düşürip yzyna gelýän wagty (sek);

Toprak kiçijek mineral bölejiklerden düzülip, onuň aralary suw we howa arkaly doldurylandyr.

Topraklaryň häsiýetleri üç topara bölünýär:

1 - gaty häsiýet; 2 - ergin häsiýet; 3 - gaz görlüşli häsiýet;

Gaty häsiýet - bu özünde topragyň dürli ölçeglerde bölüp, toýun görnüşli iriligi 0,05...0,005 mm we çäge görnüşli iriligi 2...0,05 mm aralygyndaky topraklardyr.

Topragyň fiziki häsiýetleriniň görnüşleri.

1. Topragyň çyglylygy:

$$W = \frac{g_b}{g_2} \cdot 100\%$$

Bu ýerde, g_b - toprakdaky suwuň agramy;

g_2 - topragyň gury agramy.

2. Topragyň dykzlylygy:

$$\delta_o = \frac{\delta_1}{1 + \frac{W}{100}} \cdot g / \text{sm}^3$$

bu çyg topragyň göwrüm agramy (g/sm^3);

3. Baglanyşygy - käbir bölejigiň birek-birekden aýrylyşy.

4. Ilişmeklik -topragyň käbir böleginiň molekula arkaly baglanyşygy.

5. Şepbeşikligi - topragyň başga bir materiala ýelmeşmegi.

6. Ýylylyk geçirijiligi - topragyň himiki häsiýetine we düzümine baglydyr.

7. Öýjikler - topragyň arasynda we özündäki öýjikler.

Topragyň mehaniki häsiýetleri

1. Gatylygy - Toprak aljak bolnanda onuň enjama görkezýän garşylygy.

2. Berkligi - Toprak alynanda onuň berkligi.

3. Gyşarma burç - Ýumşadylan toprak ýere dökülende onuň gyşarma burçy.

4. Topragyň düzümi - Toprak alnanda bölejikleriň iriliginiň ölçegleri.

5. Ýumşadylmagy - Topragyň ýörite enjam bilen ýumşadylmagy.

6. Toprak kesilende onuň berkligi.

Topraklary öz aralarynda prof. Dombrowskiý 9 topara bölde. Olar özüniň gatylygy, berkligi bilen tapawutlanýar.

Dag magdanlary alynanda aşakdaky usullar bilen alynýar:

1. Mehaniki - Sarp edilýän energiýa 0.2-1.7 kWt·sag/m³.

2. Gidrawliki usulda - Ýörite suw bilen ýuwulanda sarp edilýän energiýa 0.-4-kWt·sag/m³.

3. Partladyp alynanda - Sarp edilýän energiýa 0.8-1.1 kWt·sag/m³.

Ýer gazyjy maşynlaryň iş enjamlarynyň görnüşleri:

1. Diş, buldozeriň pili, ekskawatoryň dişli susagy, ekskawatoryň ýarym aý şekilli enjamy, skreperiň susagy, greýderiň pili.

Bu maşynlaryň iş enjamlarynyň ölcegleri:

1. Göni dişli – uzynlygy - L, ini - B.

2. Tegelek dişli – Tegelegiň diametri - D.
3. Susak - susagyň göwrümi - q, ini - B, beýikligi – H, uzynlygy – L.
4. Diş - ini - B, uzynlygy - L we dişleriň aralygy.

6.2. Topragy dykyzlandyrmagyň fiziki tebigaty.

Ulag we ýer gazyjy-ulag maşynlarynyň kuzowlarynyň we susaklarynyň öndüriliginin we geometriki ölçegleriniň artmagy duýulýar. Şonuň üçin dykyzlandyrylan gatlaklaryň galyňlygyny ýokarlandyrmak ykdysady taýdan peýdaly bolýar. Görnüşi ýaly, topraklary dykyzlandyrmak üçin maşynlaryň degişli ölçegleriň saýlanyp alynmagy arkaly täze kysymlar taslamalananda işleriň bahasyny artdyrmazdan topragyň dykyzlandyrylýan gatlagynyň galyňlygyny ýokarlandyrmaga mümkinçilik berjek görnüşleriň geljegi uly diýlip ykrar edilip bilner.

Dykyzlandyrylýan topragyň gatlagynyň galyňlygynyň artmagy maşynlaryň agramynyň artmagy bilen bagly. Şonda tekiz we kulakly Katoklaryň, şeýle hem wibrodemrikdiriji we wibrasion maşynlaryň agramy, takmynan, dykyzlandyrylýan gatlagyň galyňlygynyň kwadratyna göni proporsional artýar. Demrikdiriji maşynlaryň iş abzallarynyň agramy hem şu garaşlylykda bolýar, ýöne maşynlaryň özüniň agramy pes derejede artýar. Pnewmatik tigirli Katoklaryň agramy hem köpeliýär. Mysal üçin, dykyzlandyrylýan gatlagyň galyňlygy 3 esse artanda pneumoKatogyň agramy, takmynan, 6 esse ýokarlanýar.

Degişli analiz hat-da agram düýpli artanda hem aktiw zolagyň çuňlugy, ýagny gaty jisimde baglanyşykly topragyň gatlagynyň galyňlygy ol tekiz we kulakly walesler bilen dykyzlandyrylanda iş ýüzünde 30 sm-den köp bolup bilmeýändigini görkezýär.

Şunuň bilen birlikde pneumokatoklarda uly ölçegli şinalar ulanylanda aktiw zolagyň çuňlugy 75-85 sm-eçenli artdyrylyp bilner. Topragyň göwrüminiň birligini dykyzlandyrmagyň bahasy şonda ýokarlanmaýar, gaýtam birneme peseldilip bilner. Bu demrikdiriji we wibrasion maşynlara hem degişlidir. Demrikdiriji maşynlar ulanylan ýagdaýynda dykyzlandyrylýan gatlagyň çuňlugy artdygyça işiň birliginiň bahasynyň peselmegine bolan belli bir baglanyşyk duýulýar tendensiýa gözegçilik edilýär. Şonuň üçin bu maşynlaryň geljegi bar diýip hasap etmeli. Şonda esasy üns uniwersal häsiýetnamalara eýe bolup durýan pneumoKatoklara we demrikdiriji maşynlara berilmelidir.

Barlag soraglary

1. Dykyzlandyrylýan topragyň galyňlygy nämä bagly ?
2. Topragy dykyzlandyrmagyň fiziki tebigatyny düşündir ?
3. Dag magdanlary alnanda näçe usullara bölünýär ?

7-nji amaly okuwy

7-nji tema: BARABANYŇ HASAPLANYLYŞY. GÖTERIJI MEHANIZMIŇ DWIGATELINIŇ WE REDUKTORYNYŇ SAÝLANYLYP ALNYŞY

Sapagyň meýilnamasy:

1. Barabanyň hasaplanylyşy.
2. Göteriji mehanizmiň dwigateliniň we reduktorynyň saýlanylyp alnyşy.

Barlag soraglary

7.1 Barabanyň hasaplanylyşy.

Barabanyň berkliginiň hasaby. Iş prosesinde barabanyň diwarjyklarynda egrediji M we towlaýjy T momentleriň bilelikdäki täsirinden dartgynlyklar döreýär. Olar aşakdaky formula boýunça kesgitlenýärler.

$$\sigma_{egr} = \frac{\sqrt{M^2 + T^2}}{0,8(D - \delta)^2} \leq [\sigma].$$

Barabanyň uzynlygy $l_i < 3D_b$ bolanda diwarjygynyň gysylmagy has howply deformasiýa bolup durýar. Ony, barabanyň tutuş üstüne saralgy tanapdan deň ölçegli paýlanan basyş $p = 2F/Dl_H$ täsir edýär, diýmek şu şert boýunça hasaplaýarlar. Onda Lýameniň deňlemesi boýunça

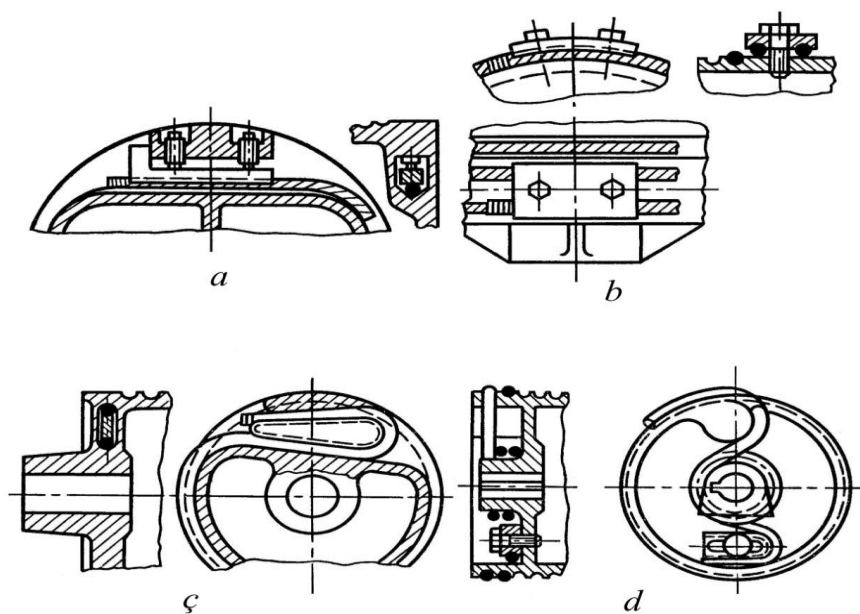
$$\sigma_{max} = 2p \frac{D^2}{D^2 - D_i^2} = \frac{4DF}{(D^2 - D_i^2)l_H} \leq [\sigma]_{gs}.$$

$2\delta = D - D_i$ bolan ýagdaýynda bu aňlatmadan barabanyň diwarjygynyň galyňlygyny tapýarys; takmynan zynjyr üçin $\delta = (0,75 \dots 1,3) d$ we tanap üçin $\delta = 0,02D + 6 \dots 10$ mm.

Döwlet tehniki gözegçilik gullugynyň Düzgünleri boýunça egrelmäniň, towlanmanyň we gysylmanyň bir wagtlaýyn täsirini hasaba almak bilen barabanyň hasaplamalarynda polat barabanlar üçin $s \geq 2$ we çoýun barabanlar üçin $s \geq 5$ ätiýaçlyk berklikleri maslahat berilýär.

Iki toply (stupisaly) barabanlar ýokary gatylyga eýedir, şu sebäpli bir toply barabanlaryňkydan olaryň diwarjygy ýukarak bolup bilýär.

Barabanlary walda berkidýärler ýa-da okda oturdýarlar. Towlaýjy moment gös-göni flanesli berkitmäniň (7.1-njy b surat) üsti bilen dişli tigirden barabana geçirilýär.



7.1-njy surat

Tanabyň barabana berkidilşiniň shemasy

a, b we c – plankalar arkaly gysylyp berkidilen; d – pahna gysgyjy arkaly berkidilen.

7.2.Göteriji mehanizmiň dwigateliň we reduktoryň saýlanylyp alnyşy.

Kranyň göteriji mehanizmi. Kranyň göteriji mehanizmlerini herekete getirmek üçin hemişelik we üýtgeýän toguň elektrik dwigatellerini ulanýarlar. Gurluşyk şertlerinde awtomobilleriň we traktorlaryň üstünde oturdylan kranlary herekete getirmek üçin içinden ýandyrylýan dwigatelleri ulanýarlar.

Hemişelik toguň elektrodwigateli kranlaryň iş režimine beýleki dwigateller bilen deňeşdirilende has gowy gabat gelýär. Sebäbi, yzygiderli oýandyryjyly dwigateller öz-özünü sazlamaklyk häsiýetine eýedir. Olaryň towlaýjy momenti aýlaw ýygylgyna ters proporsionallykda üýtgeýär. Emma bu häsiýet ýüklenmäniň kiçelýän ýagdaýynda rugsat edilýänden uly aýlaw ýygylgyna (aşak goýberme tizligine) getirip bilýär. Parallel oýandyryjyly elektrodwigateller aýlaw ýygylgynyň towlaýjy momentden garaşsyz bolmagyny üpjün edýär ($n_e = \text{const}$).

Içinden ýandyrylýan dwigatel – hereketlenýän göteriji-daşajy maşynlar üçin, daşky energiýa çeşmesinden garaşsyz bolan güýç enjamynyň uniwersal görnüşidir. Bu dwigateliň düýpli kemçiligi ýörite tizlikler gutusynyň bolmadyk ýagdaýynda, walyň rewersi wylanmaklygynyň we towlaýjy momentiň üýtgedilmeginiň mümkin daldiginde jemlenendir.

Içinden ýandyrylýan dwigateliň towlaýjy momenti beýleki dwigateller bilen deňeşdirilende hemişelikdir, we aýlaw ýygylgyna az baglydyr. Şu

sebäpli kranyň göteriji mehanizmi üçin dwigateli iň uly ýüklenmeli režim boýunça saýlap alýarlar.

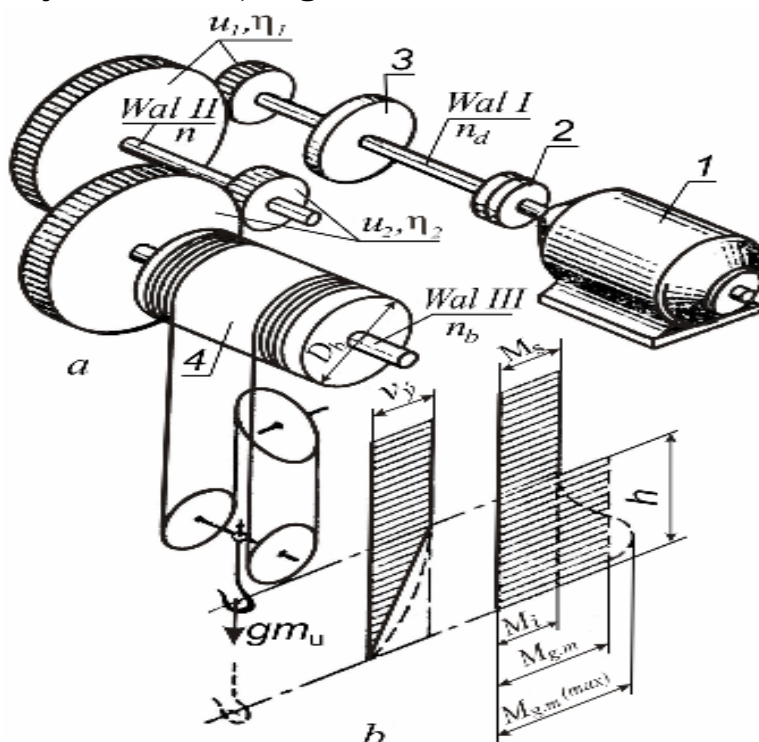
Kuwwatynyň 30...40 % -ne deň bolan, agdyk ýüklenmäni içinden ýandyrylýan dwigatel aýlanýan massalarynyň (mahowigiň we başga detallaryň) kinetik energiýalarynyň hasabyna gysga wagtlaýyn (1 sekunda çenli wagtyň dowamynda) ýeňip geçmäge ukyplydyr.

Kranyň elektrik herekete getirijili göteriji mehanizminiň rewersiwlige dwigateliň walynyň aýlanýan ugrunyň üýtgedilmegi bilen gazanylýar. Mechanizmiň gurluşy leýodkanyň gurluşyna meňzeşdir.

Uly bolmadyk göteriş beýikliginde tanabyň bir gat saralmagy üçin barabany wint ganawjykly edip taýýarlamak mümkin. Elektrodwigatel bilen barabanyň arasyndaky geçiriji mehanizm iki basgançakly reduktor görnüşinde ýerine ýetirilen. Gysga ädimli elektromagnitli iki kolodkaly togtadyjy dwigateliň walynda oturdylan.

Kranyň elektrik herekete getirijili mehanizminiň hasaby (7.2-nji surat). Ýük göterijilik, göteriş tizligi we ýük göterijiniň iş sikili hasap üçin başlangyç maglumatlar bolup durýar.

Göteriji mehanizmiň işi şeýle döwürlerden durýar: 1) bat almak (goýberiş); 2) kadaly hereket; 3) togtama.



7.2-nji surat

Kranyň göteriji mehanizminiň hasap shemasy

a – göteriji mehanizm; *b* – momentleriň epýury; 1 – elektrodwigatel;
2 – mufta; 3 – togtadyjy; 4 – baraban.

Birinji we üçünji döwürlerde mehanizmde, dürli hereketli massalaryň goşmaça güýçleri hem-de bat almada dwigatel bilen, haýallatmada togtadyjy bilen ýeňip geçilýän başga-da garşylyklar döreýär. Goýberiş döwri gaty gysgadyr (1...5 s). Dwigateliň in uly ýüklenmesindäki işiniň dowamlylygy umumy sikiliň diňe bir bölegini düzýär. Şu sebäpli dwigateli kadaly hereketiň nominal kuwwaty boýunça saýlaýarlar.

Barabanyň walyndaky statiki moment

$$M_s^1 = \frac{0,5gm_u D_b}{u_p \eta_p}.$$

dwigateliň walyndaky

$$M_s^1 = \frac{0,5gm_u D_b}{u_p u \eta_p \eta_m}.$$

Bu ýerde: $m_u = m + m_y$ – ýüküň we ýüki gajap alýan organyň umumy agramy; D_b – barabanyň diametri; u_p – polispastyň kratnosity; η_p we η_m – deňişlilikde polispastyň we göteriji mehanizmiň p.t.k.-sy; u – göteriji mehanizmiň geçiriş sany.

Ýüküň göteriliş tizligi boýunça barabanyň aýlanyş ýygylgyny şu aşakdaky formula boýunça kesgitleýärler:

$$\omega_b = 2u_p v_j / D_b.$$

Dwigateliň nominal kuwwaty kWt hasabynda,

$$P_n = \omega_b M_s / \eta_m.$$

Kuwwaty bilip, katalog boýunça MTF we MTKF seriýaly, $\omega=60...300$ rad/s burç tizlikli dwigateli saýlap alýarlar.

Ýükleniş grafigi belli bolan kranlar üçin dwigatelleri kuwwata, ýüklemä we momente ekwiwalentler boýunça saýlap alýarlar. Meselem, sikliň t_1 t_2 we t_3 döwürleriniň dowamynda M_1 M_2 we M_3 momentler täsir edende ekwiwalent moment,

$$M_{ek} = \sqrt{(M_g^2 \Sigma t_g + \Sigma M_s^2 t_k) / \Sigma t},$$

Bu ýerde: $M_g = 0,5(M_{g \max} + M_{g \min})$ – orta goýberiş momenti; t_g – dürli ýüklenmelerde we dürli döwürlerde mehanizmi goýberiş wagty; M_s – garşylygyň statiki momenti; t_k – kadaly hereketiň wagty; t – berlen ýüklenmede dwigateliň iş wagty.

Onda ekwiwalent kuwwat:

$$P_{ek} = M_{ek} \omega.$$

Dwigateli katalogda görkezilen kuwwat boýunça saýlap alýarlar,

$$P_k = P_{ek} \sqrt{GD_h / GD_k},$$

Bu ýerde: GD_h we GD_k - deňişlilikde hakyky (iş grafigi arkaly berlen) we katalog boýunça goýberiliş dowamlylygy.

Goyberilişde göteriji mehanizmiň garşylyklarynyň kesgitlenişi. Göteriji mehanizmiň işiniň kadasyz režimli döwründe statiki momentden M_s we oňe-
yza hereketlenýän massalaryň $M_{i.ö-y}$ (ýüküň) hem-de aýlanýan massalaryň $M_{i.aý}$ inersiýa momentlerinden üstün çykmak üçin dwigateliň walynda goýberiş momenti $M_{g.m}$ döredilýär. Onda mehanizmiň goýberiş momenti

$$M_{g.m} = M_s + M_{i.ö-y} + M_{i.aý}.$$

7.2-nji *b* suratda ýüküň göteriliş tizliginiň ösüş diagrammasy deňölçegli tizlenmeli hereketiň grafigi görnüşinde şekillendirilen. Barlaglaryň netijeleri boýunça, ýüküň bat alma grafigi (punktir arkaly görkezilen) kabul edilenden biraz tapawutlanýar. Deňölçegli tizlenmeli hereket üçin bat alma ýoly $h=v_{ort}t$, bu ýerde $v_{ort}=0,5(v_{yük}+v_o)$, $v_{yük}$ – ýüküň göteriliş tizligi. $v_o=0$ bolanda $h=v_{yük}t/2$, bat alma (goýberiş) wagty bolsa $t_g=2h/v_{yük}$.

Umumy ähmiýetli ýük göterijilerde $t_g=1...5s$. Goýberiş wagtyň t_g kiçi bahasy göteriji mehanizmiň hemme detallarynyň has uly dinamiki ýüklenmegine getirýär. Uly t_g bat alma (goýberiş) ýolyny h köpeldýär, netijede kranyň öndirijiligini peseldýär.

Ýüküň deň ölçegli tizlenýän hereketinde polispasda $a= v_{yük}/t_g$ tizlenme bilen goşmaça ýüklenme täsir edýär

$$F_{i.p} = (m + m_{yük})v_{yük}/t_g.$$

Barabanyň walyndaky F_{ip} güýjüň momentini kesgitläp we ony dwigateliň walyna getirip, alýarys:

$$M_{i.p} = 0,5m_u v_{yük} D_b / (u_p u t_g \eta_u),$$

Bu ýerde: $\eta_u = \eta_p \eta_m$ – göteriji mehanizmiň umumy peýdaly täsir koeffisiýenti.

$$v_{yük} = 0,5\omega_b D_b / u_p \quad \text{we} \quad \omega_b = \omega_1 / u$$

bolýanlygyny hasaba alyp, alarys

$$M_{i.p} = 0,5m_u D_b^2 \omega_1 / (u_p^2 u^2 t_g \eta_u).$$

Aýlanýan massalaryň inersiýa momenti umumy görnüşinde:

$$M_i = I\theta,$$

Bu ýerde: $I = 0,25m D^2$ - detalyň inersiýa momenti; $\theta = \frac{\omega}{t_\theta}$ - detalyň burç tizlenmesi.

Şeýlelik-de:

$$M_i = 0,25km D^2 \omega / t_g,$$

Bu ýerde: $km D^2$ – aýlanýan detalyň bat moment; k – detala baglylykda kabul edilýän koeffisiýent, wal üçin 0,5; diskaly mufta üçin – 0,46; togtadyjy şkiw üçin – 0,62; dişli tiger üçin – 0,62; kanatly blok üçin – 0,55 ; we baraban üçin – 0,7; m we D degişlilikde detalyň massasy we in uly diametri.

Eger-de ýük göteriji mehanizim üç wala eýe bolýan bolsa, onda aýlanýan massalaryň jemleýji inersiýa momentini aşakdaky görnüşde ýazmak bolar:

$$M_{i.aý} = M_1 + M_2 + M_3.$$

Haýal hereketlenýän wallar aýlanýan massalaryň inersiýalarynyň umumy momentiniň bahasyna ujypsyzja täsir edýär.

I walyň aýlanýan detallarynyň inersiýa momenti:

$$M_t = \frac{0,25(mD^2)_1 \omega_1}{t_g}$$

Bu ýerde: $(mD^2)_1 = (mD^2)_p + (mD^2)_t + (mD^2)_m$ – deňşilikde I walyň massalarynyň jemleýji bat momenti: deňşilikde rotoryňky, togtadyjy şkiwiňki we muftanyňky.

Taslama hasaplamalarynda diňe dwigateliň walyndaky momenti kesgitlemek ýeterlikdir; M_{II} we M_{III} momentleriň täsirini $k_m = 0,1 \dots 0,15$ koeffisiýent arkaly hasaba alynýar. Onda

Ýokarda görkezilen formulalardan M_s , $M_{i.ö-y}$ we $M_{i.aý}$ üçin aňlatmalary şu deňlemede ýerine goýup, alarys

$$M_{g.m} = \frac{0,5m_u D_b^2 \omega_1}{u_p^2 u^2 t_g \eta_u} + \frac{0,25(1+k_m)mD^2 \omega_1}{t_g}$$

Tejribe üçin ýerlikli takyklyk bilen birinji walyň bat momentini $(mD^2)_1$, elektrodwigatelleriň katalogy boýunça kesgitlenýän rotoryň bat momentine $(mD^2)_r$ deň edilip, kabul edýärler.

Bat almada ýüküň tizlenmesiniň bahasy kabul edilenden tapawutlanýandyr (7.2-nji surata seret), şu sebäpli in uly goýberiş momenti hasap momentinden takmynan 33% uly bolýar, ýagny

$$M_{g.m(max)} = 1,33M_{g.m}.$$

Şunuň bilen baglanşykda göteriji mehanizmiň goýberiş döwründe dwigateliň in uly agdyk ýüklenme $k_{a.ýük}$ we rugsat edilýän agdyk ýüklenme $[k]_{a.ýük}$ koeffisiýentleri şu aşakdaky gatnaşygy kanagatlandyrmalydyrlar,

$$k_{a.ýük} = \frac{M_{i.m(max)}}{M_n} \leq [k]_{a.ýük} = \frac{[M]_g}{M_n},$$

Bu ýerde: $[M]_g$ we M_n – dwigateliň goýberiş we nominal momentleri.

Tejribeler boýunça, içinden ýandyrylýan dwigateller üçin $[k]_{a.ýük} \approx 1$, elektrikdwigateller üçin bolsa $[k]_{a.ýük} = 1 \dots 3,5$. Has köp ýaýran elektrodwigateler üçin $[k]_{a.ýük} = 2,3 \dots 3,4$.

Saýlanyp alynan dwigateliň bat alma wagtyňy barlamaklyk maslahat berilýär. Bat alma wagtyňyň t_g hasap bahasy boýunça, ýüküň bat alma

döwründe geçjek ýolyna we eýe boljak tizlenmesine baha bermek mümkin. Eger-de göteriş tizligi belli bolsa $v_{\text{yük}}$, onda tizlenme $a=v_{\text{yük}}/t_g$.

Kadaly iş üçin, işiň ýeňil we orta režimlerinde tizlenmäniň a bahasy $0,15 \text{ m/s}^2$ -dan, agyr režimde bolsa $0,35 \text{ m/s}^2$ -dan geçirilmezligi maslahat berilýär.

Saýlanyp alnan dwigateliň n_{dw} ýa-da içinden ýandyrylýan dwigateliň walynyň aýlanyş ýygylygy we n_b barabanyň aýlanyş ýygylygy boýunça göteriji mehanizimiň geçiriş gatnaşygyny kesgitleýärler:

$$u = \frac{n_d}{n_b} = u_1 u_2 u_3 \dots u_i,$$

Bu ýerde: u_1, u_2 , we u_3 – degişlilikde mehanizmiň düzümine girýän reduktorlaryň, dişli, çekili we zynjyrlý geçirijileriň geçiriş gatnaşygy; u_i – i -nji geçirijiniň geçiriş gatnaşygy.

7-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Barabanyň hasaplanylyşy haýsy formula bilen kesgitlenýär ?
2. Göteriji mehanizmiň işi näçe döwürlerden durýar ?
3. Mehanizmiň goýberiş momenti haýsy formula bilen kesgitlenýär ?

8-nji amaly okuwý

8-nji tema: BULDOZERE TÄSIR EDÝÄN GÜÝÇLERI HASAPLAMAK. BULDOZERIŇ ÖNDÜRIJILIGINI KESGITLEMEK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Buldozere täsir edýän güýçleri hasaplamak.
 2. Buldozeriň öndürijiligini kesgitlemek.
- Barlag soraglary

8.1.Buldozere täsir edýän güýçler.

Aýlanmaýan pilli buldozere işlän wagty şu güýçler täsir edýär: agyrlýk güýji, asylan enjamlaryň agramy G_a , pile tarap topragyň reaksiýa güýçleri R_{or} we R_{ob} , dürli güýçleri goşmak üçin gerek bolan şarnir X_{III} we Z_{III} , piliň mehanizmini dolandyrmak üçin güýç $F_{II'}$ we F_{II} , haçan-da pil çuň gazanda F_k . Baza maşyn ýörände döreýän garşylyk güýji F_5 we ýöreýän mehanizme deň taraply düşýän topragyň dik reaksiýa güýji, merkezi basyş R_1 goýulandyr.

Haçan-da, kadaly iş şertinde nokada goýlan güýç R_{or} we R_{ob} , pilden daýanç tekizliginiň arasynda ýerleşýän aralygy $h_R = (0.17...0.27)H$. Iş wagtynda bulldozer her hili päsgelçilige gabat gelip bilýär (daşlara we ş.m.). Bu ýagdaýda jemleýji garşylyk güýji aşak düşýär. Berkligi hasaplananda nokat onuň kesýän enjamynda ýerleşýär.

Pile düşýän topragyň maksimal gorizonta düzüji güýçleriniň reaksiýasy hasaplanýar, çekiji maşynyň ildirip mümkin boldugyça iteklemesi:

$$R_{oz} = F_{k.ss} - F_5$$

Bu ýerde, $F_{k.ss} = m_b \cdot g \cdot K_m \cdot \varphi_{ss}$

$F_{k.ss}$ - ilip galtaşýan dartyş güýji;

F_5 – bulldozer enjamly ýöreýän baza maşynyň garşylyk güýji;

$F_5 = (m_b \cdot g \pm R_d) (f_0 \pm i)$ haçanda $i=0$ ilip galtaşýan dartyş güýji iş enjamynyň iki ýagdaýynda tapylýar.

- pili dolandyryjy mehanizm saklamaýar, ol topraga daýanýar.

Onda, $F_{k.ss} = G_0 \cdot \varphi_{ss}$

- pili dolandyryjy mehanizm saklaýar, bu ýagdaýda

$$F_{k.ss} = (G\sigma + G_0 \pm R_{ob}) \varphi_{ss}$$

bu ýerde, φ_{ss} – çekiji maşynyň ýöreýän böleginiň topraga ilişme koefisienti,

Haçan-da berklik hasaplananda, galtaşýan güýjiň dartylyşy kabul edilýär, dinamiki güýçler hem hasaba alynýar:

$$F_k^p.ss = F_{k.ss} \cdot K_d$$

Bu ýerde, K_d – dinamiki koefisient 1.5...1.7.

Dik düzyän topragyň reaksiasy iş wagtynda öz bahasyny we ugruny üýtgedýär.

Haçan-da pil başda çuňlaşanda, ol ýokaryk gönükdirýär. (R'_{ob}) we ony aşakdaky formula bilen hasaplap bolýar:

$$R'_{ob} = K' \cdot XB$$

Bu ýerde, K' – topragyň ukyply göteriji koefisienti (H/m^2) aralyk şert üçin

$$K' = (5...6) \cdot 10^5 H/m^2$$

X – kesiji enjamyň (pyçagyň) aşaky meýdanyň üstüniň ini; kesiji enjamyň kütelmegini hasaba almaly (m),

$X = 0.007...0.010m$;

B – kesiji enjamyň uzynlygy (m);

Haçan-da reaksiýa aşak ugrukdyrylanda :

$$R_{ob} = R_{oz} \cdot ctg(\sigma + \varphi_s)$$

Bu ýerde, σ – piliň kesiji enjamynyň burçy (grad),

φ_s – topragyň pile sürtülme burçy (grad);

Reaksiýalar Z_{III} we X_{III} – goşmak üçin gerek bolan şarnirler iş enjamynyň deňagramlylyk deňlemesi bilen hasaplanýar:

$$\Sigma X = R_{or} - F_s' \cos \beta' - X_{uu} = 0$$

$$\Sigma M_0 = Z_{uu} \cdot \ell_R - X_{uu} \cdot h_{uu} + G_0 (\ell_R - \ell_{GM}) + F_s' \cdot 2 = 0$$

Bu ýerde, G_0 – iş enjamlarynyň agramy, ol az ýagdaýda bolmaly, täsir edýän standart boýunça baza maşynyň agram güýjünden $G\sigma$ 25% uly bolmaly däl.

$$G_0 \leq 0.25 G\sigma$$

Şol bir wagtda tanap bilen doldurylýan buldozerlerde piliň topraga girýän çuňlugy özüniň ýeterlik agramynda ýeterlik bolmaly. Asylyan enjamyň minimal dartys güýji:

$$G_0 \min \cdot \ell_{GM} - R'_{ob} \cdot \ell_R + R'_{ob} \cdot f_c \cdot h_{uu} = 0$$

Bu ýerden asylyan enjamyň minimal dartys güýjini alýarys:

$$G_0 \min = K' XB (\ell_R - f_{chu}) \cdot \ell_{GM}$$

Buldozeriň iş enjamynyň dartys güýji hasaplananda pil mejbury çuňlaşdyrylanda hökmany aşak göndürilen F'_{II} – güýji hasaba almaly. Çekiji maşynyň durnuklylygy çäklendirilen bahada, yzky çyzygyň agdarylmazlyk bahasynda we mümkin moment güýjiň deňlemesinden tapylýar, çekiji maşynyň B nokadyna baglylykdaky täsiri.

Ýük galdyryan mehanizmi dolandyryan iki iş şertde bolýar: Buldozer hereket edende onuň pili çuň gazmaga girende ony galdyrmak, topragy kesyän wagty pili bilen deňlikde saklamak. Bu iki ýagdaýda mehanizmi dolandyryş güýjini hasaplap bolýar. Moment güýjiň deňlemesinden goşmak üçin gerek bolan şarnire baglylykda.

Birinji şertinde:

$$\Sigma M_{uu} = F_y \cdot \ell_y - G_0 \ell_{GM} - F_c \cdot \ell_R - R_{or} \cdot h_{uu} - R_{ob} \cdot \ell_R = 0$$

Bu ýerde, F_c – süýşürilýän topragyň garşylyk güýji;

Buldozeriň pili bilen galdyrylan, beýleki topraga baglylykda (H)

$$F_c = F_{k.ss} \cdot f_r + K_c S_c$$

f_r – topragyň topraga bolan sürtülme koefisienti;

$$F_{k.ss} = G_0 \cdot \varphi_{ss},$$

K_c – toprak hereket edende ilişme koefisienti, H/m²;

S_c – süýşýän meýdany, m² :

$$S_c \approx H \cdot B$$

Haçan-da ikinji şertinde F_{II} – dolandyryş mehanizmde týagaçyň durnuklylygy çäklendirilen predele baglylykda ýa-da yzky agdaryjylyk çyzygynda (nokat A we B)

Buldozeriň piline düşýän dik güýç:

$$R'_{ob} = G\sigma \cdot \ell_{GB}/\ell_B \quad R_{ob} = G\sigma \cdot \ell_{GA}/\ell_A$$

Ondapil çuňlaşan ýagdaýynda gidrosilindrdäki güýji

$$F_u' = R'_{ob} \cdot \ell_R/\ell_u$$

Haçanda pil çuňlaşmadyk ýagdaýynda :

$$F_u = R_{ob} \cdot \ell_R/\ell_u$$

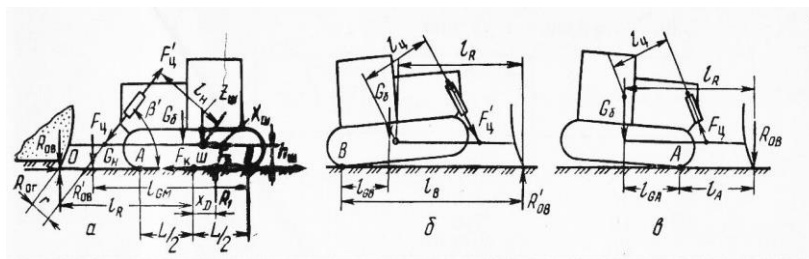
Pili galdyrmak üçin täsir edýän tizligiň täsiri standart ýagdaýda bolmaly 0.25m/sek ýokary bolmaly. Zynjyrly buldozerler üçin aýlanma garşylyk momentiniň jemi (H·m)

$$T_p = 0.25 \mu_n \cdot R_1 \cdot L$$

Bu ýerde, μ_n - getirilen zynjyrly aýlanma garşylyk koefisienti; $\mu_n = 0.7 \dots 1.0$.

R_1 - ýöreyän mehanizma topragyň jemleşýän reaksiýasy:

$$R_1 = G\sigma + G_0 + R_{ob}$$



8.1-nji surat. Buldozere täsir edýän güýçleriň hasaplanýş şekili

a) toprakdan pilini galdyryp başlandaky ýagdaýy;

b) buldozeriň durnuklylygy;

w) pilini çuňlaşdyryp başlandaky durnuklylygy

8.2. Buldozeriň öndürijiligini hasaplamak.

Buldozer topragy kesip , ony äkidende onuň öndürijiligi şu formula bilen hasaplanýar:

$$\Pi = \frac{3600 \cdot V_p \cdot K_b \cdot K_H}{T_s} \quad m^3/sag.$$

Bu ýerde , V_p – prizma görnüşli towlananda topragyň göwrümi (m^3):

$$V_p = \frac{L \cdot H^2}{2} K_p$$

Bu ýerde, L – piliň uzynlygy (m);

H – piliň beýikligi (m);

K_p – toprak üçin koefisient;

K_b – buldozeriň ulanyş koefisien;

K_u – buldozer ýapgyt ýerlerden ýörändäki koefisient.

T_s – sikliň dowamlylygy:

$$T_s = \frac{l_p}{V_1} + \frac{l_0}{V_0} + \frac{l_n}{V_n} + t_s + t_0 \quad (sek.)$$

Bu ýerde, l_p - kesýän uzynlyk ýoly (m);

l_n – topragy äkidende ýerini üýtgedýän uzynlygy (m);

l_0 – yzyna gaýdýan hereket aralygy;

V_1 – kesýän uzynlygynyň tizligi (m/sek);

V_n – topragy äkidendäki tizligi (m/sek);

V_0 – yzyna gaýdandaky tizligi (m/sek);

t_s – bir geçirijiden başga geçirijä geçende sarp edilýän wagt;

t_0 – pilini aşak goýberende gerek bolan wagt (sek);

Eger-de buldozeriň pili aýlanýan bolsa onda sikliň dowamlylygyny hasaba almaly.

Buldozer meýilleşdirilende onuň öndürijiligi şu formula bilen hasaplanýar:

$$\Pi = \frac{3600 \ell (L \sin \varphi - 0.5) K_b}{n \left(\frac{1}{v} \right) + t_n} \quad m^2/sag.$$

Bu ýerde, ℓ – meýilleşdirilýän bölegmiziň uzynlygy , m;

L – piliň uzynlygy;

φ – pil aýlanandaky burçy ;

v – buldozer hereket edendäki tizlik (m/sek);

n – bir ýerden geçen sany;

8-njy amaly okuw boýunça soraglar

1. Buldozeriň umumy dartyş garşylyk guýji nähili kesgitlenýär ?
2. Buldozer topragy kesip äkidende onuň öndürijiligi nähili kesgitlenýär?
3. Buldozer işlände onuň sikliniň dowamlylygy nähili kesgitlenýär ?

9-njy amaly okuwy

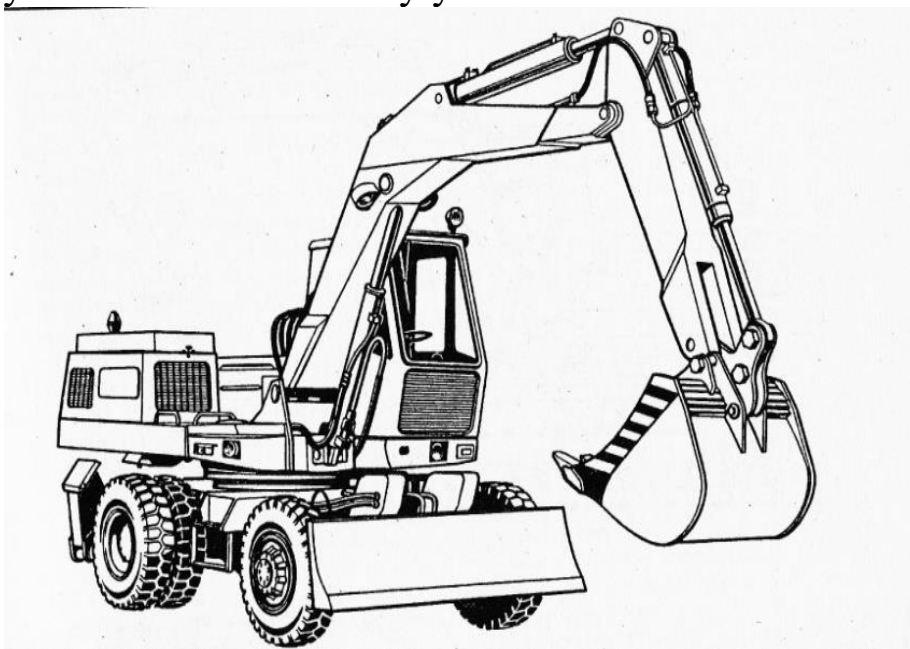
9-njy tema: TERS SUSAKLY EKSRAWATORYŇ DURNUKLYLYGYNY HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Ters susakly eskawatoryň häsiýetnamasy.
 2. Ters susakly ekskawatorlaryň saýlanylyşy.
- Barlag soraglary

9.1. Ters susakly eskawatoryň häsiýetnamasy.

Ters susakly ekskawatorlar – olar işlände topragy öz duran ýerinden aşaklygyna gazýar. Susak sapa berkidilen, gazanda ekskawator özüne tarap gazýar,. Çuň ýerden toprak gazmak üçin, duran ýerinden aşak gazmak üçin ekskawator draglaýn ulanylýar. Tanapdan asylan susagynyň kömegi bilen kanallary gapdal susakly draglaýn arassalaýar. Düşürmek -ýüklemek operasiýalary, ürgün topraklary, owradylan daş jynslaryny, guýulary gazmak üçin, dik diwarly çukurlary gazmak üçin greýfer enjamly ekskawator ulanylýar. Ol gysyp alýan susaklydyr. Berk we doň topraklary ýumşatmak üçin ters susakly ekskawatora gidroçekiç oturdylandyr. Sütünleri kakmak üçin sütün kakýan ekskawatorlar ulanylýar.



9.1.-nji surat. Ters susakly gidrawliki pnevmotigirli ekskawator

Bir susakly ekskawatorlar ýer gazmak üçin ulanylýan maşynlaryň köp ýaýran görnüsidir. Bu maşyn şu böleklerden durýar: maşyny öňe- yza hereket etdiriji mehanizm, geçirijiler, maşyny aýlaýan bölüm, metal konstruksiýasy, kuzow we kabina, ekskawatory işledýän bölüm.

Bir susakly eskawatoryň esasy iş enjamy bolup maşynyň susagy

hyzmat edýär.

Bir susakly ekskawatorlar maşynyň işleýşi, ulanylşy boýunça aşakdakylara bölünýär: göni susakly ekskawator, ekskawator draglaýn ,ters susakly ekskawator we başga işleri ýerine ýetirmek üçin ýörite enjamly greýferler, ýonujylar, gömüji maşynlar. Bir susakly ekskawatorlar gurluşy boýunça şu görnüşlere bölünýärler:

I - İşleýişi boýunça:

1. Mehaniki.
2. Gidrawliki we pnevmatiki.

II - Herekete getirijileri boýunça bölünýärler: Bir, köp dwigatelli, elektrik bilen işleýän, içinden ýandyrylýan dwigatelli. Ýöreyiş usuly boýunça bir susakly ekskawatorlar aşakdakylara bölünýär:

Ýeriň üstünde ädimläp ýöreyän, relsiň üstünde ýöreyän, ädimläp-relsiň üstünde ýöreyän we suwda ýüzýänler.

İşleýän enjamynyň konstruksiýasy boýunça:

1. Maýyşgak asgyçdan açylýan (ýörite tanap).
2. Gaty asgyçdan açylýan.

9.2. Ters susakly ekskawatorlaryň saýlanylyşy.

Bu maşynyň esasy ölçegleri: susagynyň göwrümi (g), işlände sarp edilýan wagty (t), maşynyň agramy (G), enjamlar işlände oňa sarp edilýan kuwwaty (N), ekskawator ýörände onuň tizligi (v), topraga täsir edýan udel basyşy (p), susagyň kesmek üçin täsir edýan güýji (p_1), susagy galdyrmak üçin täsir edýan güýç (S_r), gazyp bilýän beýikligi (H) ,iň uly gazyp bilýän radiusy (R_k), iň ýokary döküp bilijilik beýikligi (H_b), döküp bilýän radiusy (R_b).

A.R.Dombrowskiý özüniň meňzeşlik kanunyny oýlap tapdy we empirik formula getirdi.

Bu formula bir susakly ekskawatoryň çyzyk ölçegleriniň, agramynyň, kuwwatynyň, täsir edýan güýçleriň görkezijileriniň, sarp edilýan wagtyň görkezijileriniň gatnaşygy esasynda düzülendir:

$$\frac{A_1^3}{A_2^3} \approx \frac{G_1}{G_2} \approx \frac{N_1}{N_2} \approx \frac{\sqrt{S_1}}{\sqrt{S_2}} \approx \frac{t_1^2}{t_2^2} \approx \frac{q_1}{q_2}$$

Eger az kuwwatly ekskawatoryň susagynyň göwrümi $q=0,1 \dots 1,75 \text{ m}^3$, iş agramy $G(t)$,susagyň kesiji güýji $P_1(t)$ we susagy galdyryjy güýji $S_n(t)$ bolsa, onda ol ululyklaryň susagyň göwrümi bilen baglanyşygy aşakdaky deňlemeler görnüşinde bolýar:

$$G=(15 \div 31)q; \quad P_1=(6,5 \div 6,0)q; \quad S_n=(20 \div 18)q$$

Iş enjamlar bilen ekskawatoryň arasyndaky baglanyşyk:

$$H_h=(2,15\div 2,05)G;$$

$$R_k=(2,65\div 2,52)G;$$

$$H_6=(1,6\div 1,5)G;$$

$$R_6=(2,35\div 2,25)G.$$

Gurluşuk işleri üçin ulanylýan uly kuwwatly ekskawatorlar üçin susagynyň göwrümi $q=2\div 5\text{ m}^3$.

$$G=4(20\div 36)q; \quad P_1=(6,5\div 6,0)\sqrt[3]{q^3}; \quad S_n=(18\div 15)q;$$

$$H_k=(2,05\div 1,95)G; \quad R_n=(2,05\div 1,95)G;$$

$$H_b=(1,5\div 1,35)G; \quad R_b=(2,5\div 2,2)G.$$

Ters susakly ekskawatoryň susagynyň agramy:

$$G_5=Cq.$$

Bu ýerde, C — topraga bagly bolan koeffisient;

1. Ýeňil toprak üçin $C=0,7\div 1,2$;

2. Aralyk toprak üçin $C=0,9\div 1,7$;

3. Agyr toprak üçin $C=1,1\div 2,1$;

9-njy amaly okuw boýunça soraglar

1. İş enjamynyň görnüşi boýunça bir susakly ekskawatorlaryň nähili görnüşleri bar?
2. Ýörediji enjamynyň görnüşi boýunça ekskawatorlaryň nähili görnüşleri bar?
3. Ters susakly ekskawatoryň susagynyň agramy nähili kesgitlenýär?

10-njy amaly okuwy

10-njy tema: KÖPSUSAKLY EKSRAWATORYŇ GÖRNÜŞLERI WE ÖNDÜRIJILIGINI HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Köp susakly eksrawatorlaryň görnüşleri.
 2. Köp susakly eksrawatoryň öndürijiligini hasaplamak.
- Barlag soraglary

10.1.Köp susakly eksrawatorlar görnüşleri.

Iş organlarynyň ugry boýunça eksrawatorlar 2 topara bölünýärler:

- 1) Dikligine gazýan eksrawatorlar
 - 2) Keseligine gazýan eksrawatorlar
1. Dikligine gazýan eksrawatorlar diýip, gazýan enjamlarynyň ugryna eksrawatoryň hereketiniň gabat gelmeginde aýdylýar.
 2. Keseligine gazýan eksrawatoryň gazýan enjamlary eksrawatoryň hereketine perpendikulýar ýa-da keseligine gabat gelýär. Bu eksrawatorlar aýlanýan aksrawatorlardyr. Ýagny eksrawatoryň enjamy aýlanyp bilýär.

Dikligine gazýan eksrawatorlar diýip garym (tranşey) ýa-da çukur gazýan eksrawatorlara diýilýär. Olar zynjyrlý ýa-da tigirli bolup bilýärler. Bu eksrawatorlaryň gazýan çukuryň ini $0,15 \div 2,0$ m bolup, çuňlugy $1,2 \div 8,0$ metre deňdir. Zynjyr bilen gazýan eksrawatoryň zynjyry aýlaw görnüşde birleşdirilen we oňa belli bir aralykda susak goýulandyr ýa-da ýörite süpüriji enjam asylandyrdyr. Zynjyrlý eksrawator keseligine gazýar. Olar ýörite demir ýolyň üstünde gurnalan görnüşde hem bolýarlar. Bu eksrawatorlar ýörite dag magdanlaryny we kanallary arassalamak üçin ulanylýar. Seredilen eksrawatorlar ýeri işlände öz duran yerinden ýokaryk we aşak işläp bilýärler.

Keseligine gazýan eksrawatorlar aýlanýan we aýlanmaýan görnüşli bolýarlar. Rotor görnüşli eksrawator diňe tranşey ýa-da çukur gazmaga ýaramlydyr. Rotor görnüşli çukur gazýan eksrawatoryň esasy enjamy, rotor bolup rotoryň dişine ýörite dişli susak oturdylandyr. Bu eksrawatoryň zynjyrlýlara seredeninde tapawudy: P.T.K.-sy ýokarydyr we ýokary öndürijilikli bolup, çukurlary gazmak üçin ulanylýar. Bu eksrawatoryň enjamlary özünde asylygy ýa-da ýörite tirkegli bolýar. Rotor görnüşli karýerde işleýän eksrawatoryň karýerde işlemek bilen esasy işleýän enjamy rotordyr. Rotoryň diametri $1,8 \div 18$ metr bolup bilýär. Bu eksrawator topragyň II-III Kategoriýasynda işläp bilýärler. Bu eksrawatorlaryzygider işläp, özi ýöreyän yer işlerinde ulanylýan maşyndyr. Munuň iş enjamlary bir

wagtyň özünde topragy gazýar we ony belli bir aralyga äkidýär. Maşynyň yzygider gazmagy netijesinde bir susakly ekskawator bilen deňeşdirilende maşynyň hemme iş organlary bir wagtda işleýärler.

Köp susakly ekskawatoryň bir susakly ekskawatordan tapawudy bu maşyn ýörite enjamlaşdyrylandyr, onuň gurluşy ulanylsa baglylykda biri-birinden tapawutlanýar. Köp susakly ekskawatoryň gurluşy dürli-dürlidir, çylşyrymly kompleks mehanizmler, metal gurluşlar, elektromekanik enjamlary, dolandyryjy barlaýyş ulgamy sistemasy döwrebaplaşdyrylandyr.

Köp susakly ekskawatorlar aşakdaky görnüşleri bilen tapawutlanýarlar:

-ulanylyşy: karýerlerde, gurluşykda we ýörite ýerlerde ulanylýar.

-iş enjamlary boýunça : zynjyrlý, süpürip äkidýän susakly, rotorly, kesýän köwuşli, susaksyz kesýän iş enjamly görnüşlerde bolýar.

Maksimal nazary öndürijiligi – kiçi ($630 \text{ m}^3/\text{sag.}$ çenli) kuwwatly ,ortaça ($2500 \text{ m}^3/\text{sag.}$ çenli) ,uly ($5000 \text{ m}^3/\text{sag.}$) kuwwatly, ($10000 \text{ m}^3/\text{sag.}$ çenli) ýokary kuwwatly .

- gazýan ugry: -ýokarsyndan gazýar, aşagyndan gazýar we ýokarsyndan -aşagyndan gazýar.

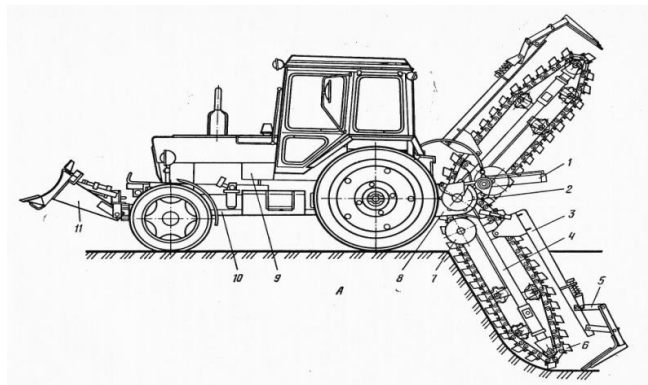
Gazýan iş enjamlarynyň hereketiniň häsiýetnamasy:

- uzynlygyna gazýar, onuň işläp ýöreyän ugry gazýan ugruna gabat gelýär.

- keseligine gazýan, onuň iş hereketiniň ugry (rotor, zynjyrlý süpürip äkidýän) gazýan ugryna perpendikulýar bolýar.

- radial gazýan, Onuň iş enjamlary (rotor, zynjyrlý susak) ýokarky gazýan enjamlary, maşyna baglylykda aýlanýar.

Açyk dag magdanlaryny gazyp almakda köp ulanylýan rotorly we zynjyrlý keseligine gazýan we radial gazýan ekskawatorlar. Uzynlygyna gazýan ekskawatorlar: (çukur) tranşey gazmak, frezer we ýer işlerinde ulanylýan maşynlarda ulanylýar, gurluşykda kanallary gazmak üçin ulanylýar.



10.1.-nji surat. Ekskawator ETS-165:

1-iş organyny galdyryp düşürýän mehanizm; 2-aýlaýjy wal; 3-kömekçi iş enjamy; 4-iş organy; 5-arassalaýjy; 6-iş zynjyry; 7-şnek; 8-iş organlaryny hereketlendirýän reduktor; 9- ýöredişini haýallandyryýan enjam; 10-traktor; 11- buldozer.

10.2.Köp susakly ekskawatoryň öndürjiligin hasaplamak.

Yzygider işleýän ekskawatoryň öndürjiliginin hasaplanylyşy. Oňadüşýän material yzygider äkidilýär.

$$\Pi_0 = 3600 \cdot q \cdot n, \text{ m}^3/\text{sag}$$

Bu ýerde q -susagyň göwrümi ýa-da bir iş siklinde öndürilýän önüm, m^3

n -susagyny bir minutda düşürýän sany;

$$n = v/\ell$$

bu ýerde: v -tizligi (m/s), ℓ -susagyň ädimi, (m);

Köp susakly zynjyrlý ekskawator üçin $h=0,33\dots0,66 \text{ sek}^{-1}$, rotorly ekskawatorlar üçin bolsa $2,7\dots2,9 \text{ sek}^{-1}$

Tehniki öndürjiligi hasaplananda yzygider işlemegi, iş organlarynyň hakyky tizligi hasaba alynýar, susagynyň dolmagy, gazýan çukurynyň häsiýetnamasy, topragyň hasaplanýan şerti, topragyň doly göwrümi aňladylýar:

$$\Pi_T = \Pi_0 \cdot K_H \cdot K_S / K_P$$

Bu ýerde, K_H - susagyň dolmak koeffisienti.

K_P - topragyň ýumşaklyk koeffisienti, K_S - siklin dowamlylyk koeffisienti.

Ulanýş öndürjiligi. Hakyky iş şertini ýerine ýetirmek üçin hasaplanýar: duranyny we arakesme wagtlaryny hasaba almaly ýagny, (ýag guýlanda, ýaglananda, mehanizmleri ýaglananda, iş organlary arassalananda, iş organlary sazlananda, köne ýerden täze ýere geçirilende, taýynlamak üçin sarp edilýän wagty, iş wagtyň ýoklugyny) – onda maşyn hakyky bir iş wagty bilen hasaplanýar. (sagatda, smenada, bir-gije gündizde, aýda, kwartalda, ýylda). Onda ulanyş (ekspluatasion) öndürjilik şeýle hasaplanýar:

$$\Pi_e = \Pi_T \cdot K_b \cdot K_u = \Pi_0 \cdot K_H \cdot K_S \cdot K_u / K_P$$

Bu ýerde, K_b -maşyn ulanylandaky koeffisient.

Yzygider maşynlar üçin $K_b=0.85\dots0,9$;

K_u -maşynyň tehniki ýagdaýyny hasaba alýan koeffisient;

Bir ýyldaky öndürjiligi:

$$\Pi_{\text{y}} = \Pi_T \cdot i \cdot n \cdot K_b'$$

Bu ýerde, i - bir ýyldaky iş smeniniň sany $i=200-300$ smen,

n - smenadaky iş sagadynyň sany,

K_b' - bir ýylda maşyn wagtyň ulanylan sany, palageý koeffisienti;

Süpürji susakly ekskawatorlar üçin äkidilýän toprak prizma görnüşli towlanýar, onuň nazary öndürijiliginiň hasaplanylyşy (m^3/sag):

$$\Pi_0 = 3600 b_{\text{ç}} \cdot h_{\text{ç}} \cdot v_s \cdot \varepsilon$$

Bu ýerde, $b_{\text{ç}}$ -süpürip äkidijiniň ini (m), $h_{\text{ç}}$ -süpürip äkidijiniň beýikligi,

v_s -süpürip äkidiji zynjyrlý halkanyň tizligi (m/sek),

$v_s = 1,5 \dots 2,5$ m/sek.;

ε - süpürip äkidijiniň arasyndaky boşluk giňişligi toprak bilen doldurylanda onuň derejesini hasaba alýan koeffisient (m^3/sag). Tehniki öndürijiligi (m^3/sag) şu aňlatma bilen hasaplanýar:

$$\Pi_T = 3600 b_t \cdot h_t \cdot v_p = \Pi_0 \Delta K_p^{-1}$$

Bu ýerde, b_T -tranşeyiň ini (m),

h_T -tranşeyiň çuňlugy (m),

v_p -tranşey gazanda hereket edýän tizligi (m/sek),

Δ -toprak silkinip dökülendäki hasaba alynýan koeffisient;

Barlag soraglary

1. Köp susakly ekskawatorlaryň nähili görnüşleri bar?
2. Köp susakly ekskawatoryň öndürijiligini nähili kesgitlemeli?
3. Iş organlary boýunça ekskawator näçe topara bölünýärler ?

11-nji amaly okuwy

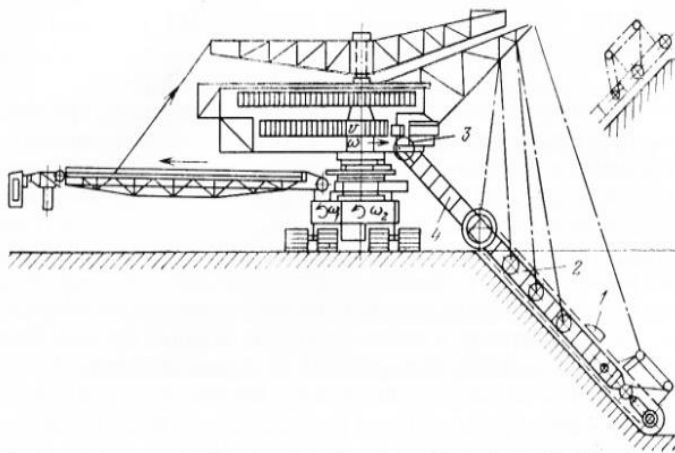
11-nji tema: ZYNJYRLY WE ROTORLY ESKKAWATORLARYŇ BELLIKLERI BOÝUNÇA BÖLÜNIŞI

Sapagyň meýilnamasy:

1. Zynjyrly ekskawatorlar.
 2. Rotorly we süpüriji susakly ekskawatorlar.
- Barlag soraglary

11.1. Zynjyrly ekskawatorlar

Köp susakly zynjyrly ekskawator gazýan çukuryň gyraşynda keseligine ýörelýär. Ol gazanda susak-1 bilen susup alýar, ol hem yzygider zynjyra berkidilendir. Susak rama-2 hereket edýär ony ýyldyz-3 hereketlendirýär. Susak çukuryň içinde aýlanmak bilen topraktan dolýar we ýokaryk galdyrylyp kabul edilýän ternaw 4 - getiriji baraban bilen gelýär. Ol ýerde toprak bunkere guýulýar ýa-da aralykdaky konweýere geçirilýär. Ol ýerden äkidiji enjamlar bilen äkidilip dökülýär.



11.1.-nji surat. Zynjyrly ekskawator:

Zynjyrly keseligine gazýan ekskawatorlar bellikleri boýunça aşakdakylara bölünýärler:

- iş enjamlaryň gurluşy zynjyryň ugryna susak berk berkidilen zynjyryň bir şahasından asylygydyr we kombinirlenen görnüşli bolýar.
- çukurdan çykaranda iş enjamlarynyň eltip berişi bir ýerde durup işlän ýerini gazyp bilýär ýa-da parallel gazyp bilýär.
- dökýän enjamynyň gurluşy - merkezde dökýän çelekli, yzygider äkidip dökýän, konusly lentaly äkidip dökýän we konusly oka meňzeş pilde.
- ýöredýän iş enjamlary-zynjyrly, relsde, relsli-zynjyrly

- ýöredýän iş enjamlary bilen – aýlanýan we aýlanmaýan keseligine gazýan zynjyrlý köp susakly görnüşleri bolýar. ekskawatorlaryň aralyk we uly kuwwatlylary Germaniýada, Çehslowakiýada çykarylýar. Bu çykýan ekskawatorlaryň nazary öndürijiligi ýumşadylan topragy gazanda 300-den 14500 m³/sag.

Germaniýada çykýan köp susakly ekskawatorlaryň belenilişi:

Meselem: ES-3150.26/29.6600. Zynjyrlý ýarym aýlanýan relsde ýöreyän ekskawatoryň susagynyň göwrümi 3150 litr. Beýikligi 26m. Gazýan çuňlugy 29metr. Ýumşak topragy gazanda Nazary öndürijiligi 6600m³/sagatda.

Süpüriji susakly ekskawatorlar

Süpürip äkidýän ekskawatorlar: kömür alýan senagatda döwürlegen we ýumşak topraklary gazmak üçin ulanylýar. Ýer işlerinde ulanylanda bu maşyn ýokarda durup işleýär. Onuň iş enjamlary: süpürip äkidýän zynjyrlý halka, süpürip urujy ştangalar ony taýynlaýan ölçegleriniň çägi az, aralyk öndürijiliklidirler. Süpüriji susakly ekskawatorlar topragy kesende süpüriji zynjyrlý halkanyň dişi bilen kesýär, ondan soň ony susup alyp zynjyrlý äkidiji bilen ýükleýji rotor tigire geçirýär. Süpürip äkidiji urujy ştanga käbir topraklary çukurdan çykaranda süpürip äkidiji urujy ştanganyň üstünden amala aşyrylýar, ýa-da şnekli uzyn okyň daşynda aýlanýar. Ol okuň podşipnigine berkidilendir. Gaçýan toprak äkidiji zynjyrlý halkadan çykýar ýa-da rotor we konweýeriň piline düşýär. Maşyny ýörediji mehanizmler: zynjyrlý we relsde ýöreyänlere bölünýär.

11.2. Rotorly ekskawatorlar.

Rotorly ekskawator özi ýöreyän maşyn bolup, yzygider işleýän susgujy bilen topragy susup alýar, ol rotorly tigire birikdirilendir, bir wagtda özleşdirmek üçin we ýazylyp alynýan peýdaly magdanlaryň üstündäki gerekmejek jynslary aýyrmak işleri ýa-da gazylyp alynýan magdanlary almak üçin ulanylýar.

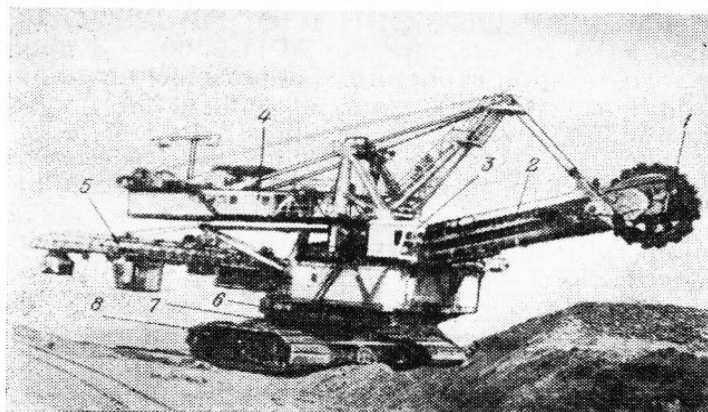
Rotorly ekskawatorlar aşakdaky esasy böleklerden durýar. Rotor-1 geçiriji bilen, ok-2 rotorly konweýer bilen, dolandyrmak üçin kabina-3, sazlaýjy-4, okuň pili-5, konweýer bilen aýlanýan platforma –6 ekskawatoryň aýlaýjy geçirijileri bilen, aýlaýjy daýanç enjamy-7, ýörediji enjamlary-8. Esasy iş enjamynyň hereketi, rotoryň aýlanyp işlemegi dik tekizlikde, okuň rotor bilen gorizontalk tekizlikde aýlanmalydyr.

Rotorly ekskawatorlar açyk ýerlerde işlemek üçin öz arasynda bölünýärler:

- öz arasynda durşy we çukury gazanda (öz duran yerinden çuň gazýar, rotoryň diametrinden ½ uly däl) yokardan we aşakdan gazýanlara.

- ulanylyşy boýunça: gazylyp alynýan peýdaly magdanlaryň üstündäki gerekmejek jynslary aýyrmak işleri.
- maksimal nazary öndürijiligi – pes ($630\text{m}^3/\text{sag.}$ çenli), aralyk ($2500\text{m}^3/\text{sag.}$), uly ($5000\text{m}^3/\text{sag}$ çenli), kuwwatly ($10000\text{ m}^3/\text{sag}$), ýokary kuwwatly ($10000\text{m}^3/\text{sagatdan}$ ýokary).
- iş organlarynyň çukura berilişi boýunça öňe süýşýän we öňe süýşmeýänlere bölünýär.
- ýörediji mehanizmi boýunça - zynjyrlý, ädimläp - relsde ýöreyän, rels-zynjyrlý we relsiň üstünde ýöreyänlere bölünýär.
- gazanda düşýän garşylygyň ululygy- aralyk ($0,7\text{ MPa}$ çenli), ýokary ($1,4\text{ MPa}$ - çenli) we beýik ($2,1\text{ MPa}$ çenli) Rotorly ekskawatorlaryň görnüşleri: ER-karýerlerde ulanylýan rotorly (baş baza modeli bar). Gazylyp alynýan peýdaly magdanlaryň üstündäki gerekmejek jynslary aýyrmak işleri üçin, öndürijiligi Q_t deňdir $630, 1250, 2500, 5000$ we $10000\text{ m}^3/\text{sag}$. Gazanda hasaplanan garşylyk $0,7\text{ Mpa}$ -dan az däl.

ERP-ER-modifikasiýasy, gazanda ýokary garşylykly ($1,4\text{ MPa}$ az däl), öndürijiligi, ulanylyşy we iş şertleri baza maşynynyňky bilen gabat gelýär.



11.2.-nji surat. Rotorly ekskawator

11-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Zynjyrlý ekskawatorlaryň esasy bölekleri ?
2. Zynjyrlý ekskawatorlaryň işleýşini düşündir ?
3. Süpüriji susakly ekskawatoryň işleýşini düşündir ?
4. Rotorly ekskawatoryň işleýiş düzgünini düşündir ?

12-nji amaly okuwy

12-nji tema: GURLUŞYK MAŞYNLARDA WE ENJAMLARDA ULANYLYÁN TANAPLARYŇ GÖRNÜŞLERI WE ÖLÇEGLERI

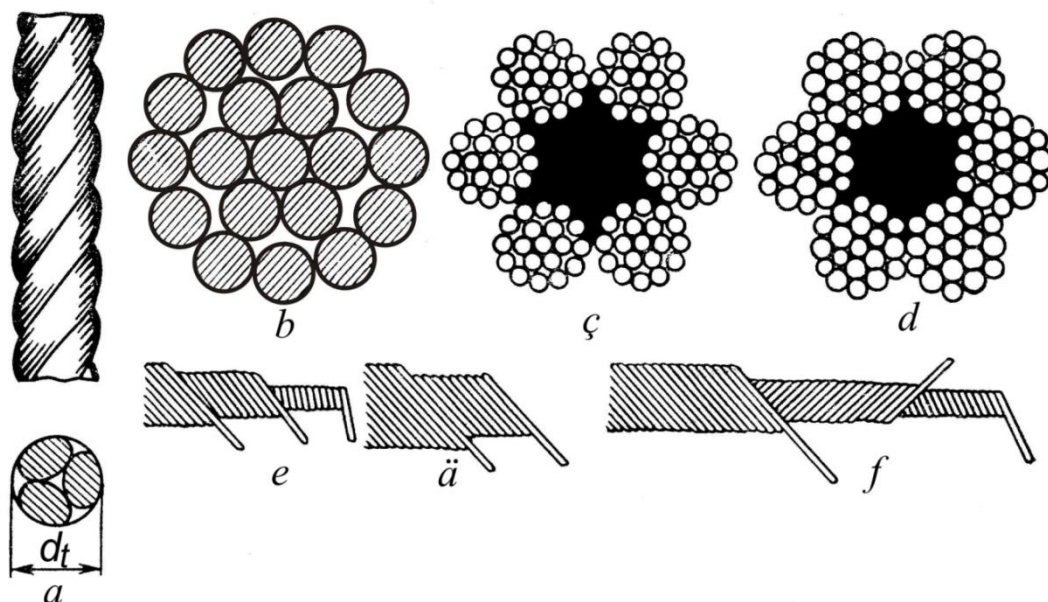
Sapagyň meýilnamasy:

1. Tanaplaryň görnüşleri.
2. Polat tanaplaryň ölçegleri we birlikleri.

Barlag soraglary

12.1. Tanaplaryň görnüşleri we ulanylyan ýerleri.

Tanaplary kendir we kapron süýümlerden we polat simlerden taýýarlaýarlar. Olaryň birinjisi köplenç gaply, sanly we daňylýan ýükler üçin ulanylýar. Pes berklik, mehaniki zeperleriň ýetmeklik mümkinçiligi, çalt könelmeklik olaryň ýetmezçiligine degişlidir.



12.1.-nji surat. Tanaplar:

a – kendir tanaby; b – TK görnüşli spiral şekilinde işilen polat tanaby; ç – kendir serdeçnikli TK görnüşli polat tanaby; d – JIK-P görnüşli polat tanaby; e – örümleri dürli ädimlerde bir ugra işilen TK görnüşli polat tanaby; ä – JIK görnüşli polat tanaby; f – örümleri dürli ugurlara işilen TK görnüşli polat tanaby.

Süýnmä hasaby, kendir we nah tanaplar üçin $[\sigma]_s=9...10$ MPa, kapron tanaply üçin $[\sigma]_s=30...40$ MPa dargynlykda kese-kesigiň doly meýdany boýunça geçirilýär.

Tanabyň bir şahasyna düşýän ýüklenmäni aşakdaky formula boýunça kesgitleýärler.

$$F_{max} = F_g / (z\eta), \quad (12.1)$$

bu ýerde $F_g=mg$ – göterilýän ýüküň agyrlýk güýji; z – polispastyň şahalarynyň sany; polispasyň PTK – $\eta = 0,78...0,97$.

Ýüküň l_k uzynlykly we wertikala $\alpha=30...45^0$ ýapgytlykly z tanaplarda asylyan ýagdaýynda, asma beýikligi $h=(0,7...0,86)$ l_k teklipe edilýär. Şol ýagdaýda tanabyň dartylmasy $F_d=(1,15...1,42)F_q/z$ bolar. Tanaplary (12.1.) formula boýunça kesgitlenýän üzüji ýüklenme $F_{\bar{u}}$ boýunça saýlaýarlar. Bu hasaplamada (12.1.) formuladaky ätiýaçlyk berkligi $s=12$.

12.2.Polat tanaplaryň ölçegleri we birlikleri.

Polat tanaplar ýük göteriji maşynlarda has köp ýaýran göteriji gurluşlardyr. Olar transportýorlaryň çekiji gurluşlarynda, meýdanda saman ýygналanda setkalarda çekiji gurluş hökmünde ulanylýar. Şeýle tanaplar - ýokary berklik, uly bolmadyk massa, urgulary özüne siňdirijilik, sessiz işlemek we ýokary ygtybarlyk ýaly artykmaçlyklara eýedirler.

Tanabyň doly weýran bolmagy aýry simleriniň üzülmekliginden başlanýar. Örümiň bir ädimindäki üzülen simleriň sany zaýalanmagyň nyşany bolup hyzmat edýär.

Polat tanaplary (TDS-7665–80, 7667-80...7669–80 we 3088–80) berklik çägi $\sigma_b=(1,7...2,2)10^3$ MPa bolan ýokary uglerodly sowuk çekilen polat simlerden taýýarlaýarlar.

Ýük göteriji maşynlarda, düzümi 50% mazut we 50% daşkömrüň sakgyzy bolan ýaglaýjy serişdede ýatyrylan organiki serdeçnikli iki işmeli tanaplary ulanýarlar. Ýaglaýjy serişde simleri tanapyň epilýän ýagdaýynda ýaglap, sürtülmä we iýilmeklige ýitgileri kemeldýär. Örümleriň ugry boýunça çep we sag işmeli tanaplary tapawutlandyrýarlar. Simleri bir ugra işilen tanaplarda örümler hem bir ugra saralýandyr we ähli gatlaklaryň birmeňzeş ädimlerinde çyzykly galtaşma (ÇG) eýedirler (12.1.-nji e surat). Bir ugra işilen tanaplar towlanmaga ymtylýarlar, ýöne olar has maýyşgakdyr. Şu sebäpli ýüki götermekde olaryň birnäçesini ulanmaklyk teklipe edilýär. Atanak işmeli (12.1.-nji f surat) tanaplarda elmydama simler özarasynda nokat arkaly galtaşýarlar (NG). Şular ýaly görnüşde işilen tanaplar gaty hasaplanýandyr. Şu sebäpli tanaplaryň zaýalanmagynyň esasy sebäbi hem olaryň egrelip, epilip işlemekleridir.

Tanapy aňlatmak üçin onuň esasy häsiýetnamalarynyň standart harp belliklerini kabul edýärler: tanapyň diametri (mm); niýetlenişi (ýükler üçin – Ý (Г); içi adamly ýükler üçin – АÝ (ГЛ)); simiň markasy (ýokary – Ý(B); birinji – I; ikinji – II), işmekligiň ugry (çep – Ç (Л); sag – görkezilmeýär), işmekligiň usuly (towy açylmaýan – TAM (H); towy açylýan – TA (P)), işmäniň ugurlary (atanaklaýyn; bir ugra - BU (O); utgaşykly – U (K)),

örtügiň görnüşi (örtüksiz; orta agressiw iş şertleri üçin – O (C); agyr şertler üçin – A (Ж), örän agyr şertler üçin – ÖA (OЖ)), simiň üzülmä wagtlaýyn garşylygy (MPa). Meselem, *tanap 11 – Γ – B – Π – H – 1666 TDS-3088 – 80.*

Mundan başga-da tanapyň konstruksiýasy işmekligiň görnüşi (çyzykly galtaşma – ÇG (ЖК), nokatly galtaşma – NG (TK), nokatly-çyzykly – NÇG (ТЖК), çyzykly-nokatly – ÇNG (ТЖК), zolakly galtaşma – ZG (ΠК)), örümlerdäki simleriň diametrleri dürlüligi (birmeňzeş – B (O), dürli – D (P)), tanapdaky örümleriň sany, örümdäki dürli diametrli simleriň sany, örümleriň sany we serdeçnigiň görnüşi boýunça kesgitlenýär. Meselem, $6 \times 36 (1+7+7/7+14)+1$ o. c. *TDS-7668–80 konstruksiýaly iki gat işilen ЖК – PO görnüşli iki gat işilen tanap.*

Standartlaşdyrylan polat tanaplaryň häsiýetnamasy 12.1.-nji tablisada berlendir.

Tanaplar işleýän ýagdaýynda onuň simlerinde aşakdaky dartgynlyklar döreýär: çekiji güýjüň täsir etmeginden – süýnme dartgynlygy; barabanda ýa-da blokda aşa epilmeginden – egrelme dartgynlygy; epilmede ýemşerilmeginden – gysylma dartgynlygy; işmede – towlanma dartgynlygy; tanabyň simleriniň özarasynda we barabanyň ýa-da bloguň üsti bilen galtaşýan ýerlerinde – ýemşerme dartgynlygy.

Simleriň we örümleriň işilmezden öňürti spiral görnüşinde deformirlenmegi tanabyň çydamlylygyny 40% ýokarlandyrýar we öz-özünden towunyň açylmagynyň önüni alýar.

Döwlet tehniki gözegçilik gullugynyň düzgünlerine laýyklykda, polat tanaplar üçin ätiýaçlyk berkligini $s=4...6$ aralygynda kabul etmek bilen, süýnmäni aşakdaky formula boýunça hasaplaýarlar

$$F_s = s F_{max},$$

bu ýerde F_{max} – (2.2.2) formula boýunça kesgitlenýän, tanabyň şahasyna täsir edýän güýç; F_s – TDS tablisalary boýunça saýlanyp alynýan, tanapy süýndüriji güýç.

Tanabyň egrelme dartgynlygyny çäklendirmek we kesgitli bir uzak ömürliligini gazanmak üçin, barabanyň we blogyň iň kiçi diametrini aşakdaky formula boýunça kesgitlemek teklipl edilýär:

$$D_b = k_u d_t, \quad (2.2.3)$$

bu ýerde k_u – ýük göterijiniň görnüşine we ulanyş režimine bagly bolan koeffisient; d_t – tanabyň diametri.

Tanabyň süýnmä hasabynda iş ukyplylygyna täsir edýän faktolaryň köp görnüşliligi, aýratynlykda ýüklenmäniň häsiýeti, epilmeleriň sany, tanabyň konstruksiýasy, D_b/d_t gatnaşygy, metalyň hili hasaba alynmaýar.

12.1.-nji tablisa

Tanabyň görnüşi	Tanabyň diametri, mm	Tanabyň gurluşy		Süýnmedäki hasap berklik çägi, 10^{-3} , MPa
		örümleriň sany	örümdäki simleriň sany	
Spiral TK (17-nji b sur.) NG (TK) (17-nji φ sur.) ÇG (JK) (17-nji d sur.)	19,5...45,0	1	7...61	1,2...2,2
	3,3...78,0	6...8	7...61	1,2...2,0
	10,0...55,5	6	19	1,2...2,0

12-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Tanaplaryň näçe görnüşlere bölünýärler ?
2. Tanaplaryň häsiýetleri nähili kabul edilýär ?
3. Tanaplar işleýän ýagdaýynda onuň simlerinde nähili dartgynlyklar döreýär?

13-nji amaly okuwy

13-nji tema: UNIWERSAL PERIODIKI (WAGTAL-WAGTAL) WE ÜZNÜKSIZ HEREKET EDÝÄN ÝÜKLEÝJILER

Sapagyň meýilnamasy:

1. Uniwersal periodiki (wagtal-wagtal) ýükleýjileriň işçi bölekleri.
 2. Üznüksiz hereket edýän ýükleýjileriň öndürjiligin hasaplamak.
- Barlag soraglary

13.1.Uniwersal periodiki (wagtal-wagtal) işleýän ýükleýjiler

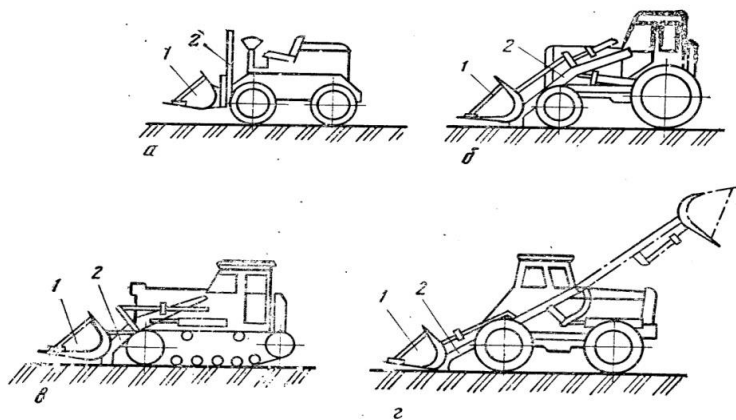
Uniwersal ýükleýjileri awtomobile, platformada, wagonlarda we beýleki ulag serişdelerine gurluşyk ýüklerini ýüklemek we düşürmek hem-de ýükleri ýakyn aralyga gönümel iş ýerinde daşamak üçin ulanylýar.Ýükleýjileriň çalşyrylýan işçi bölekleri aşakda görkezilendir: susak, greýter, çarşak, kran oklary, ýumşadyjylar, düzleýjiler, asma ildirgiç we ş.m. Köwüşli ýükleýjileri ýer işlerinde ösümlük örtügini kesmek, üstleri düzlemek, gazymalary gömmek, uly bolmadyk çukurlary we gazymalary gazmak üçin ulanyp bolýar.

Has giňden ýaýran ýükleýjileriniň görnüşleri 12.1-nji suratda görkezilendir. Susakly ýükleýjiniň iş sikline aşakda görkezilen işler(operasiýalar) girýär: susagy göýbermek, ähli maşyny(işçi bölegi) materialy tutmak üçin öňe süýşürmek, galdyrmak, ýükleýjini yza sürmek ýa-da öňden ýük düşürilende dili öwürmek we yz tarapdan ýüki düşürmek üçin susagy yza geçirmek.Susagy öwürüp ýüki düşürmek we ýagdaýyna getirmek.

Pnewmotigirli bir susakly ýükleýjiniň işçi bölegi çekijiniň yzky tarapyna berkidilýär.

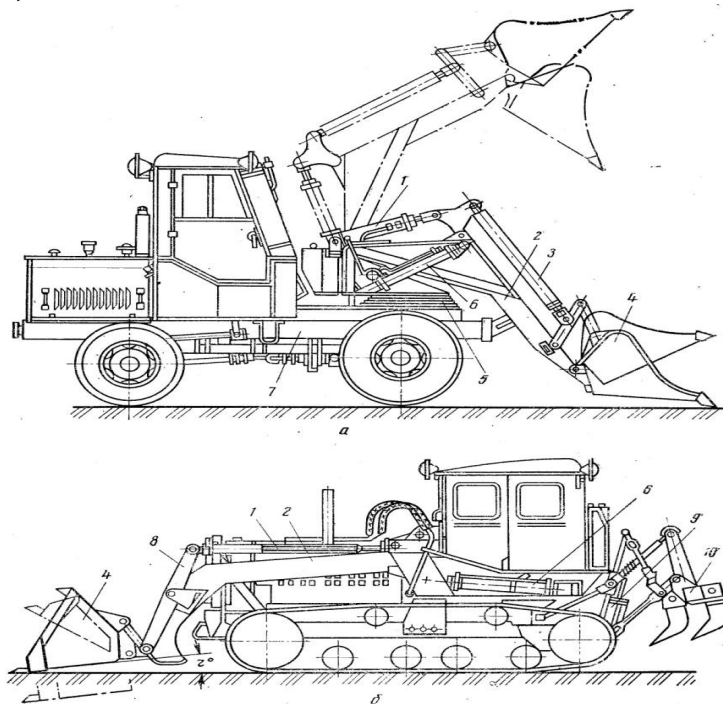
Ok 2 şarnirli öwrülýän rama (5) bilen birikdirilen Gidrosilindr 6 bilen ok bilen susak (4) iş ýagdaýyna getirilýär we ýüki dökmek ýagdaýyna çenli galdyrylýar. Susagy (ýük gowy almak we onuň dökülmeginiň önüni alar ýaly) gidrosilindrde (1) bilen kriwoşip-şatun mehanizmi (3) bilen gorizontalkuň töwereginde öwürüp hem-de ýük düşürilende 90⁰ burça agdaryp bolýar. Öwrülýän rama işçi bölegi bilen iki gidrosilindr bilen wertikal okuň töwereginde öwrülýär. Ýükleýjileriň köp görnüşinde öwrülýän rama ýokdur.Olaryň okuny şarnirli çekijiniň ramasynyň diregine berkidilip, ol diňe wertikal tekizlikde öz ýagdaýyny üýtgedip bilýär (ýokary galýar we aşak düşýär). Gurluşy boýunça ýönekeý, ýöne az öndürjiliklidir. Zynjyrlý bir susakly ýükleýjileriň iki esasy(surat 75.5) görnüşli işçi bölegi bolýar: Susak 4 we ýumşadyjy 10.Susak ok (2) bilen we ok rama bilen şarnirli birikdirilendir. Susagy ok bilen gidrosilindr galdyrýar. Ýük düşürilende susak oka görä ryçagly ulgamyň üstünden gidrosilindrler 1 bilen

gyşarýar. Ýumşadyjy 10 gidrosilindr (9) bilen dolandyrylýar. Gidrosilindrler traktoryň aýra agregat ulgamy bilen herekete getirilýär. Öň tarapdan traktoryň öňki tarapyna gorag (sit) berkidilip, ol dwigateliň radiatoryny tötänleýin urgudan gorýar.



13.1.-nji surat. *Iň köp ýaýran ýükleýjileriň görnüşleri:*

a – wertikal ýük galdyryjy ramaly; b – tigirli traktoryň esasynda öňe dökýän öwrülýän susakly; c – zynjyrlý traktoryň esasynda öňe dökýän öwrülýän susakly; d - öňe we yza dökýän; 1 –susak; 2 – ok;



13.2.-nji surat. *Bir susakly ýükleýjiler:*

a – pnevmotigirli; b – zynjyrlý; 1 – susagy dolandyryýan gidrosilindr; 2 – ok; 3 – susagy dolandyryýan kriwoşip - şatun mehanizm; 4 – susak; 5 – öwrülýän rama; 6 – oky galdyryýan gidrosilindrler; 7 – rama; 8 – susagy dolandyryýan ryçagly ulgam; 9 – ýumşadyjyny galdyryýan gidrosilindr; 10 – ýumşadyjy.

Ýükleýjilere çalyşma işçi böleklerini berkidip bolýar: bag kesijileri, töňňe kesijileri we ş.m. Sanawly materiallary ýüklemek, düşürmek üçin wertikal ramanyň içinde ýerleşen rama (2) berkidilen tigirçekde (7) oturdylan çarşakli tutujylar giňden ulanylýar. Rama (2) bilen karetkany

gidrawliki itiji ýokaryk-aşak hereket etdirýär. Silindriň (7) ştoгы (9) ramanyň kese demri (5) bilen birikdirilendir. Kese demirde 2 (iki) sany çekiji ýyldyzjyk (6) oturdylandyr. Ýük zynjyry ýyldyzjygyň (6) üstünden geçip, bir uý bilen rama (1), beýleki uý bilen tutujyly karetk berkidilendir.

Rama (2) bilen karetk ştok bilen silindriň aşaky bölegine berilýän ýagyň basyşy bilen ýokary galyp, aşaklygyna bolsa özüniň we galdyrylan ýükiň agramy bilen (silindriň aşaky böleginden ýag erkin çykanda) düşýär.

Awtoýükleýjiler 3 we 5 tonna ýük galdyryjylykly hem-de çarşakly tutgujynyň beýikligi 4 metre çenli ýasalýar.

Ýükleýjilere çarşakly tutguçlardan başga-da çalyşma ýük galdyryjy enjamlar dakylýar; bloksuz oklar (strela), adaty kran okuny, ürgün materiallar üçin susak we başgalar. Susakly ýükleýjiniň öndüriligi (m^3/sag ýa-da tonna /sagat)

$\Pi_r = (3600t) V_s \cdot K_d$; $\Pi_r = 3600t) V_s \cdot K_d \rho$; V_s -susagyň göwrümi, K_d -susagyň dolmak koeffisiýenti (0,8...0,9 owradylan toprakda; 0,9-1 öl çäge üçin: 0,6...0,75-çagyl üçin), ρ -materialyň dykzlygy, t/m^3 , t -iş sikliniň dowamlylygy, sek)

$$t + t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6$$

bu ýerde, t_1 -susagyň dolmak wagty, sek (5...10sek);

t_2 -susagy ulag ýagdaýyna çenli galdyrmak wagty (5...7sek ýerden 0,75...1,5m beýiklige galdyrylanda;

t_3 -susagy dökmek beýikligine çenli galdyrmak wagty (6...10sek);

t_4 -dolandyrmak ryçagyny öwürmek wagty (10...15 sek);

t_5 -dökmek ýerine çenli süýşmek wagty (t_5 - t/v galmak noCatdan dökmek nokada çenli uzaklyk, m, v -ortaça süýşme tizligi, m/sek);

t_6 -yzyna susagy dolandyryan ýere çenli hereket wagty $t_6 - l_1/v$;

l -ýük düşürilýän noCatdan ýüklenýän noCata çenli aralyk, m ;

v -ortaça süýşme tizligi m/sek)

13.2. Üznüksiz hereket edýän ýükleýjiler

Üznüksiz ýükleýjiler ürgün we ownuk bölekleyin materiallary ulaglary ýüklemek üçin ambarlarda, beton we asfaltobeton zawodlarda we ş.m. ýerlerde ulanylýar. Bu ýükleýjileri demirýol platformalary düşürilende, gurluşyk detallary zawodlarynda we ýol gurluşygynda çägni we topragy garyjylara hem-de guradyjy barabanlara guýlanda ulanyp bolar. Köpsusakly ýükleýjileriň öndüriligi bir susaklylara garanda şol bir kuwwatda 40-60% ýokarydyr. Ýöne olaryň çalyşma işçi bölegi ýokdur we sanawly zatlary ýüklenmäge niýetlenmedikdir, manewrlylygy pesdir. Ýükleýjiniň işçi bölekleri 10,13 şneklar we konweýerdir. Şneklar (bir-sag, beýlekisi-çep

aýlanma ugurly) konweýeriň iki tarapynda ýerleşip, susakly konweýeri iýmitlendirýärler.Ýükleýji işlände, aýlanýan şneklar bilen ýüklenýän material susakly konweýere berilip, soňra lentaly konweýere geçirilýär. Ol bolsa materialy ulag serişdesine ýükleýär.Şnekli iýmitlendirijiniň aşagynda gyryjy (14) bolup, ol topragy ugrukdyrýar we ýükleýjiniň ýoluny arassalaýar. Üznüksiz işleýän köp susakly ýükleýjiler başgada zynjyrlý we traktora asma görnüşinde bolýarlar. Köp susakly ýükleýjiniň tehniki öndürijiligi iýmitlendiriji şnegiň we susakly konweýeriň öndürijiligine baglydyr. Şnekli iýmitlendirijiniň öndürijiligi m^3/sag

$$\Pi_T=60 \cdot nd^2/4L \cdot K$$

Susakly konweýeriňki

$$\Pi_T=3.6(V_f \cdot v/L) \cdot K$$

Bu ýerde, d - şnegiň diametri, m;

l_s - wintiň şagy (şnek üçin) ýa-da susaklaryň aralygy
(susakly konweýer üçin), m:

K_{ds} - şnegiň dolmak koeffisiýenti (0,6...0,9)

V_H - konweýeriň susagynyň göwrümi, l;

v - susakly zynjyryň tizligi m/sek;

K_H - susagyň dolmak koeffisiýenti (0,7...1,1)

Pytran akýan topraklary iýmitlendiriji gowy gyrýar we susaklary gowy doldurýar.

13 - nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Ýükleýjiler näçe görnüşlere bölünýärler ?
2. Uniwersal periodiki ýükleýjileriň öndürijiligi haýsy formula bilen kesgitlenýär ?
3. Üznüksiz ýükleýjileriň ulanylýan ýerleri ?
4. Üznüksiz hereket edýän ýükleýjileriň öndürijiligi haýsy formula bilen kesgitlenýär ?

14-nji amaly okuwy

14-nji tema: MAÝDA (OWNUK) BÖLEKLERE OWRADYLÝAN MATERIALLARYŇ HÄSIÝETLERI. ALYNÝAN ÖNÜMIŇ GÖRNÜŞLERI

Sapagyň meýilnamasy:

1. Maýda (ownuk) böleklere owradylýan materiallaryň häsiýetleri.
 2. Alynýan önümiň görnüşleri.
- Barlag soraglary

14.1.Maýda (ownuk) böleklere owradylýan materiallaryň häsiýetleri.

Gurluşyk maşynlary öz arasynda toparlara bölünýärler. Toparlar hem öz arasynda toparçalara bölünýärler:

Meselem - Magdan däl materiallary maýdalamak üçin maşynlaryň iki topary bar.

1. Owradyjy maşynlar.
2. Üweýji maşynlar.

Bu toparlar hem öz arasynda ýarym toparlara bölünýär.

Meselem - owradyjy maşynlar aşakdakylara bölünýär:

Ýañak şekilli owradyjy maşynlar, konus görnüşli owradyjy maşynlar we urup döwýän owradyjy maşynlar. Mundan başga-da bu maşynlaryň başga tarapdan dürli görnüşleri, konstruksiýasy işleýiş enjamlarynyň görnüşleri we göwrümleri bilen aýratynlyklary bar.

II - Maşynlaryň işleýiş düzgüni:

1. Wagtal-wagtal işleýän maşynlar.
2. Yzygiderli işleýän maşynlar.

Wagtal-wagtal işleýän maşynlara degişli maşynlar.

Meselem - ýañak şekilli owradyjy maşynlar.

Yzygiderli işleýänlere şu maşynlar degişlidir:

Konus görnüşli owradyjy maşynlar, oklaw görnüşli owradyjy maşynlar we urup döwýän owradyjy maşynlar.

III - Ulanýan energiýasy we işleýän enjamynyň görnüşini boýunça bu maşynlar bölünýärler:

Içinden ýandyrylýan dwigatel bilen işleýän elektirik, gidrawlik, bug dwigateli bilen işleýänler. Mundan başga-da bu maşynlaryň dizel-elektrik, dizel-gidrawlik we elektro-pnewmatika usullarda işleýän görnüşleri bardyr.

Ownatmak ýa-da maýda bölege bölmek diýmek iri gaty materiallary öz ölçeginden, daşki güýjiň basyşy arkaly basyp iri bölekleri gerek bolan

böleklere bölmekdir. Maýda böleklere bölünen materiallary özbaşdak ulansa hem bolýar. (Meselem: çagyl, ownuk daşlar). Mundan başgada maýda bölekler ýene-de bir gezek işlenilse ýagny üwelse, ondan sement alyp bolýar. Magdan däl materiallary maýda böleklere bölünende onuň täsir galdyryjylygy materialyň fiziki –mehaniki häsiýetlerine bagly bolýarlar.

Meselem: berkligi, portlugy, (abraziwnost) -ýa-da magdany kesmek üçin kesiji ýa-da bölüji enjamyň iýilmegi.

a) Berkligi – bu dag magdanlarynyň daşky güýç arkaly bölünmekde görkezýän garşylyklary. Magdanyň berklik görkezijisi magdan gysylandaky (σ_g) ýa-da dartylandaky (σ_d) ýagdaýydyr.

Ýörite barlag esasynda barlanýan magdanyň ölçeg diametri $d = 40...50$ mm

$$\sigma_g \text{ ýa-da } \sigma_d = p/s$$

bu ýerde:

σ_g – magdanyň gysylandaky ýagdaýy, (MPa);

σ_d – magdanyň dartylandaky ýagdaýy, (MPa);

p – maýdalamak üçin täsir edýän güýç, (MN);

s – barlag geçirilýän materialyň kesilendäki meýdany (m^2).

Barlag geçirilýän materiallar barlag geçirilende 5-gezek nusga alyp barlanylýar. Şondan soň ortaça arifmetiki bahasyny tapmaly.

Dag magdanlary berkligi boýunça şu aşakdaky görnüşlere bölünýärler:

1. Aýratyn berk 250 MPa.

2. Berk 150...250 MPa.

3. Ortaça berk 80...150 MPa.

4. Berkligi pes 80 MPa.

b) Portlugy - bu ýagdaýda material öz maýyşgaklygynda böleklere bölünýär. Port materialyň görkezijisiniň sany, asyl nusgasynyň saklanmagy, ýagny böleklere bölünmezden öň urgynyň sanyna baglydyr. Bu ululyk bolsa materialyň ýörite barlaýan enjam arkaly barlanýar. Ýagny 2kg agramy. Çeküw daşy port materiala tarap zyňylýarlar. Her gezek çeküw daşy zyňylanda 1-sm öňküsinden ýokardan zyňylýar.

Portlygy boýunça dag magdanlarynyň görnüşleri:

1. Berkport 20 urga çenli.

2. Port 2...5 urga çenli.

3. Şepbeşik- 5...10 urda çenli.

4. Öňat şepbeşik -10 urgudan ýokary

ç) Abraziwlik –dag madanlary alynanda alýan enjamyň iýilmegi ýa-da kesýän enjamyň ýüzüne zeper ýetmegi. Munuň dereje görkezijileri 1 - gramm kesiji enjamyň ýüzüniň iýilýän böleginiň 1 – tonna materialy böleklemegidir. Bu ululyk hem öz arasynda böleklere bölünýär:

1. Ýokary zeper ýetirilmegi- 65...100 g/t.

2. Zeper ýetirilmegi -8...65 g/t.

3. Az zeper ýetirilmegi -1...8 g/t.

4. Zeper ýetirilmezligi- 1g/t az.

14.2. Alynýan önümiň görnüşleri.

Ownuk böleklere owradylmagyň häsiýetnamasy.

Berlen iri materiallary ownutman ýa-da maýda böleklere bölmek üçin berlen iri materiallaryň hem öz häsiýetnamasy bar. Ýagny böleklere bölmek üçin iri we däne görnüşli önümleriniň böleklere bölünüş derejesi bar. Iri bölekler, garyndyly bölekler çyzykly ölçegler bilen ölçenilýar.

Materialyň uzynlygy-“l”, ini - “b” we galyňlygy - “s” hem-de onuň diametri - “d” bilen ölçenilýar.

Onuň diametri “d” ortaça arifmetiki bahasyndan hasaplanýar:

$$d = (a+b+s)/3;$$

ýa-da ortaça geometriki bahasy bilen hasaplanýar

$$d = \sqrt[3]{a \cdot b \cdot s};$$

tegeleginiň meýdany bilen yagny ini we galyňlygy bilen hasaplanynda bolsa,

$$d = \sqrt{b^2 + s^2};$$

Berlen materialyň iriligi we maýda bölekleri bölünende, owradylanda alynýan önümiň görnüşleri:

	D (mm)	d (mm)
1. Iri	1200...1500	100...300
2. Aralyk	100...300	30...100
3. Ownuk	30...100	5...30

üwelende

	D (mm)	d (mm)
1. Iriligi	5...30	0,1...5
2. Ownuk	0,1...5	0,05...0,1
3. Ýokary ownuk	0,1...az	0,05...az

Onda materialyň owradyjylyk derejesi “i” - materialyň iri böleginiň onuň owradylan böleglerine bolan gatnaşygydyr.

$$i = D/d.$$

Barlag soraglary:

- 1.Owradsyjy maşynlaryň nähili iş kadalaryny bilýärsiň?
- 2.Owradylýan magdan materiallaryň haýsy häsiýetlerini bilýärsiň?
3. Magdany kesmek üçin enjamyň iýilmegi nämä bagly?

15-nji amaly okuwy

15-nji tema: GAŇYRÇAKLARYŇ (KRÝUKLARYŇ) SAÝLANYLYŞY WE HASAPLANYLYŞY

Sapagyň meýilnamasy:

1. Gaňyrçaklaryň (krýuklaryň) saýlanylyşy.
 2. Gaňyrçaklaryň (krýuklaryň) hasaplanylyşy.
- Barlag soraglary

15.1. Gaňyrçaklaryň (krýuklaryň) saýlanylyşy.

Ýük gapjaýjy enjamlar. Ýük gapjaýan (ildirip alyjy) enjamlaryň konstruksiýasynyň kämil we işiniň awtomatlaşdyrylmak derejesi ýokary boldugyça şonça-da ýük göteriji maşynlaryň öndürjiligi ýokarydyr. Iň uly rugsat edilýän ýük gapjalanda we aşa az wagt sarp edilende, iň uly öndürjilik gazanylýar. Käwagt ýüki gapjamak üçin sikliň ähli wagtynyň 60%-i sarp bolýandygyny tejribeler görkezýär. Ýük gapjaýjy enjamy saýlananda onuň işiniň awtomatlaşdyrylan görnüşlarni saýlamaga ymtylmak gerekdir. Köplenç enjamyň diňe ýüki boşatmak işini awtomatlaşdyrýarlar.

Ýüki gapjaýan enjamlara aşakdaky talaplar bildirilýär: ýüke we iş şertlerine laýyklygy; tehniki howpsuzlyk düzgünlerine laýyklykda berklik we ygtybarlyk; iň ýokary derejede awtomatlaşdyrmak; ýüküň abatlygy; iň kiçi massa we ölçegler; ulanmagyň amatlygy.

Ýüküň toparyna baglylykda enjamlary iki topara bölýärler: sanly ýükler üçin – gaňyrçaklar, halkalar, stroplar, elektromagnitler we başgalar; ürgün, baglanyşykly we köki miweli ösümlükler üçin – susaklar, dyrmyklar, konteýnerler, çarşaklar, greýferler we başgalar.

Ýüki gapjaýan enjamlary, haçan-da onda ýa-da onuň ýany bilen zawod tarapyndan goýulýan belgi we soňky geçirilen synagyň senesi görkezilen tagma ýa-da resminama bar bolsa, ulanmaklyga rugsat berilýär.

G a Ň y r ç a k l a r gös-göni ýa-da urganly stroplar arkaly ýükleri asmak üçin niýetlenendir. Olar konstruksiýalary boýunça bir şahlylara we iki şahlylara bölünýärler. Gaňyrçak tanabyň birnäçe şahalarynda asylmaly bolan ýagdaýynda ony gaňyrçakly asgyçda berkidýärler (15.1.-nji *a* we *b* suratlar).

Gaňyrçaklary polat 20 materialyndan guýýarlar ýa-da ştamplaýarlar. Guýma gaňyrçaklar esasan hem giňden ulanylyşa eýedir. Standart gaňyrçaklary, barlag hasabyny ýerine ýetirmezden, ýük göterijiligi boýunça saýlap alýarlar.

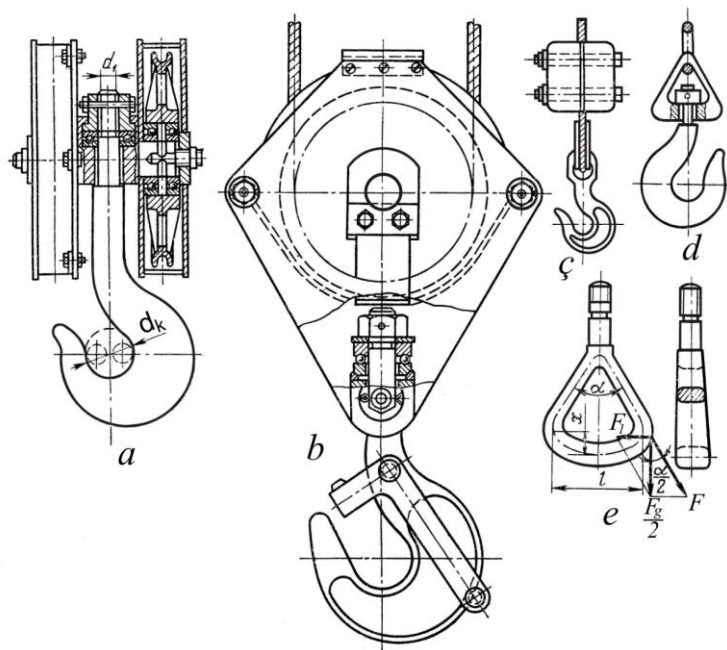
Urgan tanaplaryň sypyp gaçmagynyň önüni almak üçin, gaňyrçakda gulplaýjy gurnaw (15.1.-nji *b* surat) göz önünde tutulandyr. Ýükleri

awtomatiki ýagdaýda gaňyrçakdan boşatmak üçin, ýüklenmedik ýagdaýynda stroplary özünden itip çykarýan özi ýazdyryjy gaňyrçaklary ulanýarlar. Olary, haçan-da urganly gurnawa hyzmat etmeklik kynçylyk döredýän ýa-da uzak aralykda alnyp barylýan bolsa, meselem torlarda baglanyşykly ýükleri, pürsleri we ş. m. ýüklemekde ulanmak amatlydyr.

Ýüki götermegiň başynda döreýän urgyny ýumşatmak üçin, käbir gaňyrçakly enjamlary pružinler, amortizatorlar bilen üpjün edýärler. Ýüki galdyrylgy ýagdaýynda aýlamak üçin daýanç tigirlenme podşipnikli gaňyrçak asgyçlary (15.1.-nji *a* we *b* suratlar) ulanýarlar.

Gaňyrçak asgyçlarynyň esasy detallaryna keseligine goýlan pürs (trawers), bloklar hem-de ýük plankalary degişli bolup durýar. Asylgy ýüküň öz-özünden deňagramlaşyp saklanmagy üçin, polistpastda deňleýji bloklary we daýanç tigirlenme podşipnikleriň aşagynda sferiki epenekleri ulanýarlar. Gaňyrçak asgyjynyň ýük göterijiniň esasynda ýa-da barabanyna urulmagynyň önüni almak maksady bilen ahyrky söndürijini goýýarlar.

Ähli gaňyrçaklary niýetlenen ýük göterijiliginden 25% ýokary bolan ýüklenmäniň täsiri astynda 10 min saklamak bilen berklige synag etmek hökmany gerekdir. Synagdan soňra gaňyrçakda hiç-hili çat açmalar we galyndy deformasiýalar bolmaly däldir.

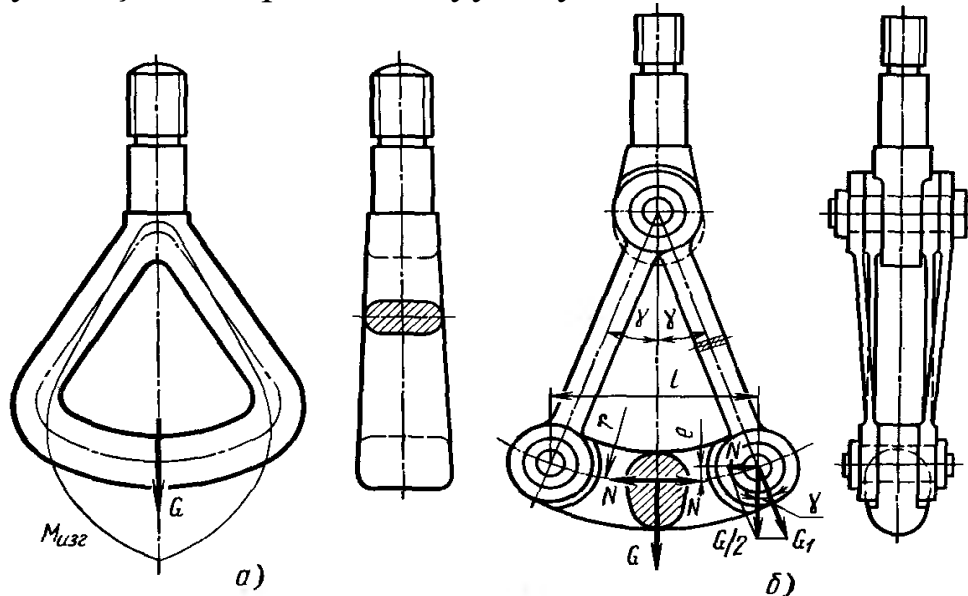


15.1.-nji surat. Gaňyrçaklar

- a* – uzyn gaňyrçakly (gysgaldylan gaňyrçak asgyjy);
b – gysga gaňyrçakly (iň köp ulanylýan gaňyrçak asgyjy);
ç we *d* – bir şahaly; *e* – halka.

Ýük halkalary. Uniwersal ýük gapjaýjy gurluşlar hökmünde, şol bir ýük göterijilikli gaňyrçak bilen deňeşdirilende kiçi agrama eýe bolan, ýük halkalaryny (15.1.-nji e surat) hem giňden ulanýarlar. Bu halkalarda ýükleri asmaklykda stropalary halkanyň deşiginden geçirmeli bolýar.

Ýük halkalary bütewi şamplanan (15.1.-nji e surat) ýa-da şarnirli-birikdiriji elementlerden düzülen görnüşinde ýerine ýetirýärler. Ýük halkalaryny adaty Pt 20 polatdan taýýarlaýarlar.



15.2.-nji surat. Ýük halkalary
a – bütewi şamplanan; b – düzülen

Bütewi şamplanan ýük halkalary ýakynlaşdyrylan usul boýunça berklige hasaplaýarlar.

Kese pürs üçin egrediji momentleriň jemi

$$M_1 = F_d l / 6 + F_1 x;$$

gapdal bölek üçin

$$M_2 = F_d l / 13.$$

Kese pürsdäki dartgynlyklaryň jemi

$$\sigma = M_1 / W + F_1 / A \leq [\sigma]_i,$$

bu ýerde W we A – deňşlilikde garşylyk momenti we kese pürsüň kesekesiginiň meýdany.

Mesele №1

Berlen:

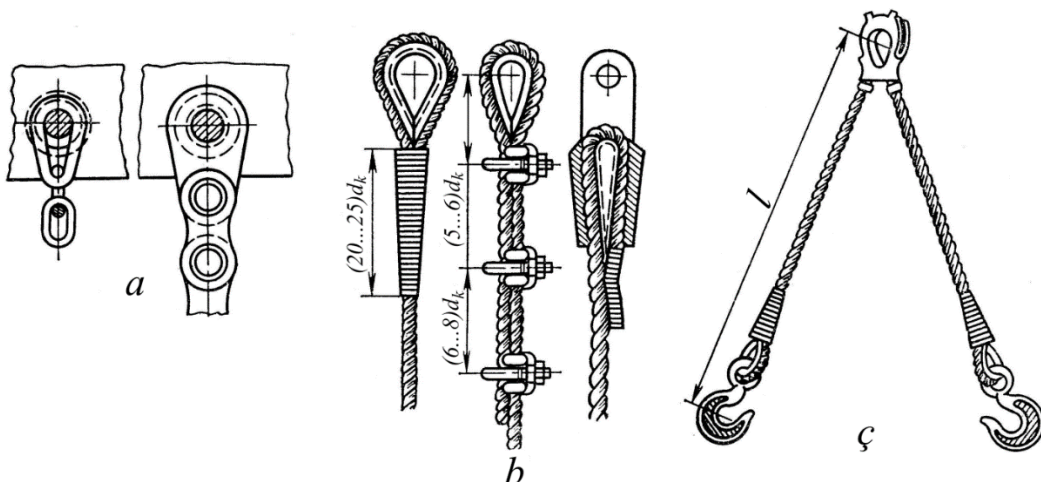
Krýukly asmanyň saýlanyşy. „Сибтяжмаш“ Ö.B. normaly boýunça aşakdaky parametrleri bolan krýukly asmany kabul edýäris. (E – 9, jed.II. 1.2.). $Q = 80$ t; işleýşiň režimi orta; $Z_{bl. o} = 380$ mm; $B_{dar.} = 800$ mm. $B_s = 210$ mm; $m_p = 3675$ kg; orta režimli işlemeklige iş režimleriniň toparynyň 4M degişli (E – 9, jed. 1.5.).

Saýlanyp alnan krýukly asmanyň bloklarynyň sany gabat gelýär, şonuň üçin polistpastda kanatlaryň ätiýaçlyk shemasy saklanylýar. Onuň geçiriji sany 4.

15.2. Gaňyrçaklaryň (krýuklaryň) hasaplanylyşy.

Ý ü k s t r o p l a r y tanabyň, zynjyryň we lentanyň kesilip alnan bölekleriniň uçlaryna birikdiriji elementleri berkitmek bilen taýýarlaýarlar (15.2.-njy a surat). Stroplar arkaly ýükleri daňýarlar, baglaýarlar we asýarlar. Iň köp ýaýran stroplar polat tanaplaryndan taýýarlanylýan stroplardyr (15.2.-njy b, ç suratlar).

Tanaby ýemşermeden we çalt könelmeklikden goramak üçin stropuň ahyryndaky halkada kowuş goýulýar. Kowuş polatdan guýmak, ýençgilemek, şamplamak ýa-da ýonmak arkaly taýýarlaýarlar. Tanabyň kowuşyň daşyna (oralan, saralan, aýlanan) ujyny sökülýän we sökülmeýän birikdirmeler arkaly esasy şaha birikdirýärler (15.2.-njy b surat.). Plankalar we skobalar bilen birikdirmeklik iň köp ulanylyşa eýedir.



15.3.-nji surat

Berkitme konstruksiýalary

a – zynjyrlaryň; *b* – tanaplaryň ujyny; *ç* – gaňyrçakly stroplary.

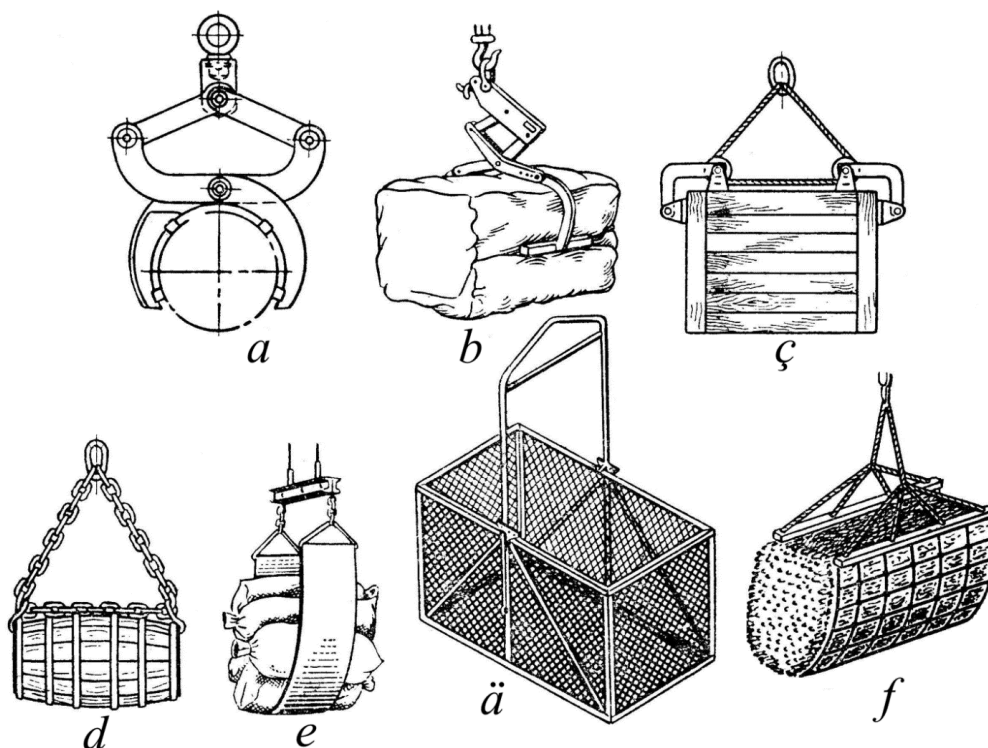
Gysgyçlaryň sanyny aşakdaky şertden kesgitleýärler:

$$z = \frac{F_{max} k}{f_k(1 + e^{fa}) F_3} \leq 3,$$

bu ýerde F_{max} – stropdaky güýç; $k = 1,5...2,5$ iş režimine baglylykda kabul edilýän ätiýaçlyk ygtybarlygynyň koeffisiýenti; $f_k = 0,3$ şahalaryň arasyndaky sürtülme koeffisiýenti; $f = 0,15$ tanap bilen kowuşyň arasyndaky sürtülme koeffisiýenti; F_3 – bir gysgyjyň döredýän gysyjy güýji, $F_3 = 2(\pi d_1^2/4)[\sigma]_s$; 3 – Döwlet tehniki gözegçilik gullugynyň Düzgünleri boýunça rugsat edilýän, gysgyçlaryň in az sany; d_1 – berkidiji skobanyň hyrynyň içki diametri; $[\sigma]_s$ – rugsat edilýän süýnme dartgynlygy.

Her alty aýdan stroplary iş ýüklenmesinden iki esse artyk ýükde, ýüki gapjamagyň in bir amatsyz ýagdaýlarynda synag edýärler.

Ýöriteleşdirilen ýüki gapjap alýan gurluşlar, ýüki ýüklemek we düşürmek işlerini dürli derejelerde mehanizasiýalaşdyrýarlar. Ol gurluşlara gysgyçly we dynakly gapjaýjylar, konteýnerler, torlar we ş. m. degişli bolup durýar. 15.1.-nji *a*, *b* suratlarda ýüki gapjamagy bölekleyin we kipleri, agaç pürsleri, gapyrjaklary hem-de çelekleri ýazdyrmagy doly awtomatlaşdyrylan gysgyçly gapjaýjylar görkezilendir. Gysylmaklykdan döreýän sürtülme güýji ýükün agyrylyk güýjinden hemişe uludyr, şol sebpli ýükün (15.4.-nji ç surat) gaçmagy mümkin däldir.



15.4.-nji surat
Ýüki gapjap alýan gurluşlar

a – çekekler, turbalar we agaç pürsleri üçin gysgyçly gapjaýjy; b – kipler üçin gysgyçly gapjaýjy; ç - gapjaýjy; d – zynjyrlý stroplary; e – lentaly stroplary;
ä – köki miweli ösümlükler üçin konteýner; f – baglanyşykly ýükler üçin tor.

Gaba ýerleşdirilen ýükler üçin – lentaly stroplary (15.4.-nji *e* surat), köki miweli ösümlükler üçin – konteýnerleri (15.4.-nji *ä* surat), baglanyşykly ýükler üçin – torlary (15.4.-nji *f* surat) ulanyrlar. Bu gurluşlar diňe ýüküň ýazdyrylmagyny awtomatlaş-dyrýrlar.

Oba hojalyk ýükleriniň konteýnerler bilen daşalmagy işiň zähmet talap edijiligini azaldýar we ýüküň zaýalanmagy sebäpli bolýan ýitgileri peseldýär.

G r e ý f e r l e r oba hojalygynda ürgün, baglanyşykly we sanly ýükler – ders, silos, saman, şugundyr, bede, dökünler üçin iň köp ýaýran, awtomatlaşdyrylan ýük gapjaýjy gurluşlar bolup durýar. Olar gurluşykda we toprak işlerinde hem giňden ulanylýar.

Greýferleriň gurluşlaryny şeýle toparlara bölýärler: asgyjyň shemasy boýunça – ok (strela) bilen baglanyşygy gaty we çeyre; mehanizmiň konstruksiýasy boýunça – bir we iki tanaply, wintli, wibrasiýaly, gidrawliki; ýüki gapjaýşy boýunça – agyrlýk güýjüniň täsiri astynda özi gapjaýan, okuň (strelanyň) güýjüniň täsiri astynda wibrasiýaly we basyşly.

Barlag soraglary

1. Berkitme konstruksiýalaryň bölekleri haýsy ?
2. Greýferler näçe toparlara bölünýär ?
3. Kese pürs üçin egrediji momentleriň jemi haýsy formula bilen kesgitlenýär ?

16-nji amaly okuwy

16-nji tema: KONUS GÖRNÜŞLI OWNUK MATERIALY OWRADYJY MAŞYNLAR. OKLAW (WALOKLY) GÖRNÜŞLI OWRADYJYNYŇ ESASY HASAPLAMALARY

Sapagyň meýilnamasy:

1. Konus görnüşli ownuk materialy owradyjy maşynlar.
 2. Oklaw (walokly) görnüşli owradyjynyň esasy hasaplamalary.
- Barlag soraglary

16.1. Konus görnüşli ownuk materialy owradyjy maşynlar.

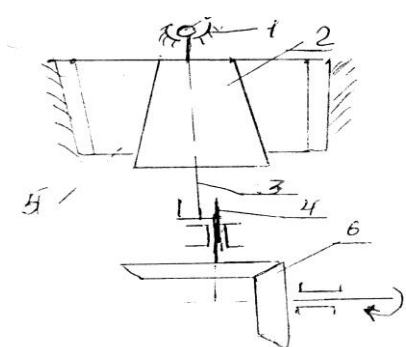
Bu maşyn esasan ýokary öndürijilikli maşyn bolup her-hili dag magdanlarynyň köp görnüşlerini maýdalamak üçin ulanylýar. Owradyan materialyň ululygy boýunça öz aralagynda aşakdaky görnüşlere bölünýär:

Konus görnüşli iri materialy owradyjy maşynyň kabul edýän deşiginiň ini dag magdanlarynyň iri bölekleriniň ölçeglerine bagly ýa-da şu iri materiallaryň ölçegi 400...1200 mm bolan ýagdaýynda owradyp, çykarýan deşiginiň ini 75...300 mm, öndürijiligi 150...2300 m³/sag.

Senagatda ulanylýan konus görnüşli iri materialy owradylyan maşynlaryň görnüşleri: kabul edýän deşiginiň ini 500, 900, 1200, 1500 mm ölçegde bolýarlar. Konus görnüşli aralyk we ownuk materialy owradyan maşynlaryň konusynyň diametri 600, 900 mm-e deňdir.

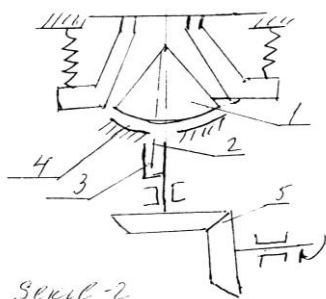
Aralyk materialy owradyan konus görnüşli owradyjy maşynlaryň kabul edýän materialynyň ölçegleri 75...300 mm, owradyp çykarýan deşiginiň ini 10...50 mm. Öndüriligi 19...580 m³/sagada deňdir.

16.1-nji suratda konus görnüşli aralyk we ownuk materialy owradyjy maşynyň kinimatiki şekilli



- 1 - hereket edýän konus ýörite şarnir arkaly berkidiji enjama birikdirilendir;
- 2 - hereket edýän konus ýörite oka berk birikdirilen bolýar;
- 3 - aýlaýjy oky;
- 4 - eksentrik aýlaýjy wtulkasy;
- 5 - hereket etmeýän konus;
- 6 - konus görnüşli dişli geçiriji.

16.2-nji suratda konus görnüşli owradyjy maşynyň görizental kesilende owradyjy kameradaky iş şekilli



- 1- hereket edýän ýañak.
- 2- hereket edýän ok.

- 3- eksentrik wtulka.
- 4- ýarym aý görnüşli dişli geçirijiler.
- 5- konus görnüşli dişli geçiriji

P - owratmak üçin berilýän güýç

P_e - eksentrik wtulkadan oka täsir edýän güýç

16.2. Oklaw (walokly) görnüşli owradyjynyň esasy hasaplamalary.

Oklaw (walokly) owradyjylaryň esasy hasaplary.

a) Eýeleme burçyny tapmak

Iki demir tigirleriň (waloklaryň) arasyna düşýän daşyň diametri

$$2r = \alpha$$

Eger-de f - sürtülme koeffisienti bolsa, onda

$$\text{ýa-da} \quad f = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}, \quad f \geq \operatorname{tg} \alpha$$

Şonuň üçin $f = 0,3 \div 0,35$ alynsa, gury materiallary

$$f \approx 0,45 \quad \text{we} \quad \alpha \leq 24^\circ$$

Öl materiallar üçin bolsa

$$\alpha \approx 18^\circ$$

Eger-de bolsa, onda

$$2r = \frac{2R(1 - \cos 18^\circ)}{\cos 18^\circ} = \frac{1}{20} 2R$$

Şonuň üçin waloklaryň diametri daşdan 20 gezek uly bolmaly. Magdandan çykarýan palçyklar öl bolsa şu formula boyunça işlenilýär.

$$f \approx 0,45 \quad \alpha = 24^\circ \quad 2r = \frac{2R(1 - \cos 24^\circ)}{\cos 24^\circ} = \frac{1}{10} 2R$$

Ýöne tejribelikde gury gaty materiallar üçin:

$$\frac{2R}{2r} = \frac{D}{d} \approx 25$$

bu ýerde D - waloklaryň diametri;

d - daşlaryň diametri.

$$\text{Öl palçyklarda} \quad \frac{2R}{2r} \approx (2 \div 6)$$

$$\text{Dişli waloklar bolsa} \quad \frac{2R}{2r} \approx 12$$

b) Oklaw görnüşli owradyjylaryň öndüriligi.

Waloklaryň arasyndaky çykýan owradylan lentanyň meýdany

$$F = L \cdot 2e$$

bu ýerde: L - walogyň uzynlygy (lentanyň ini);

2e - düşürilýän deşiginiň ini (lentanyň ýogynlygy).

$$\Pi = 3600 \cdot F \cdot v \cdot \mu = 3600 \cdot L \cdot 2e \cdot v \cdot \mu, ; m^3 / sag$$

Bu ýerde, F - lentanyň kesişiniň meýdany, m².

- Wal oklaryň üstüniň tizligi, m/sek.

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60}$$

μ - ýumşatmanyň koeffisienti:

$\mu = 0,2 \div 0,3$ - orta berklikli materiallary;

$\mu = 0,5 \div 0,6$ - öl palçyklary:

D - waloklaryň diametri, m;

n - aýlaw sany, n⁻¹.

m³/sag

$$\Pi = \frac{3600 \cdot L \cdot 2 \cdot e \cdot \pi \cdot D \cdot n \cdot \mu}{60} = 188,4 \cdot \mu \cdot n \cdot L \cdot D \cdot 2 \cdot e,$$

ç) Dwigateliň kuwwatyny owradylýan udel kuwwatyna seredip saýlanýar. Walokly owradyjylarda gaty daşmateriallary bilen işlände

$N_{ud} = 0,92 \div 1,1 \text{ kWt} \cdot \text{sag/tonna}$

Hek we şlaklar owradylanda:

$N_{ud} = 1,5 \div 2,2 \text{ kWt} \cdot \text{sag/t};$

Palçyk üçin:

$N_{ud} = 0,7 \div 0,9 \text{ kWt} \cdot \text{sag/t};$

Gips, mel we koks owradylanda;

$N_{ud} = 0,89 \div 1,03 \text{ kWt} \cdot \text{sag/t};$

$$N_{ud}^s = \frac{N^s}{\Pi_T} : \frac{\text{kWt} \cdot \text{sag}}{m^3}$$

$$N_{ud}^K = \frac{N^K}{\Pi_T^K} : \frac{\text{kWt} \cdot \text{sag}}{m^3}$$

Barlag soraglary

1. Konus görnüşli owradyjy maşyn işlände onuň esasy ululyklaryna nämeler degişli?
2. Konus görnüşli iri materialy owradyan maşynyň kinematik şekilini düşündir?
3. Konus görnüşli owradyjy maşynlaryň çykarýan materialynyňölçepleri näçe?
4. Maşynlaryň öndürililigini nähili hasaplamaly?
5. Konus görnüşli owradyjy maşynlara berilýän materialyň ölçegleri nähili?

17-njy amaly okuwy

17-njy tema: TEKIZLIKLI INERSION WE EKSSENTRIKLI ELEÝJI MAŞYNLARY HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Esasy ölçeglerini hasaplamak.
 2. Optimal tizliklerini hasaplamak.
- Barlag soraglary

17.1. Tekizlikli inersion we ekssentrikli eleýji maşynlaryň esasy ölçeglerini hasaplamak.

1. Tekiz elekli inersion we ekssentrikli maşyn elekleriň (grohotlaryň) öndürijiligini tapmak.

Olaryň öndürijiligi Professor B.A.Baumanyň tapan empiriki formulasyndan tapylýar. Her dürli hem gury materiallary (çyglygy 3÷5% den köp däl) dört burçly deşikli eleklerden geçirilende maşynyň öndürijiligi şu hili tapylýar:

1) çagyl - çäge garyndysyny tekiz titreýän maşyn elekleri bilen arassalananda

$$\Pi = 0,8 \cdot F \cdot q \cdot k_1 \cdot k_2, \quad \text{m}^3/\text{sag}$$

2) owradylan daşlaryň mukdary:

$$\Pi = 0,65 \cdot F \cdot q \cdot k_1 \cdot k_2, \quad \text{m}^3/\text{sag}$$

3) çäge - çagyl garyndylary egilen titreme maşyn elekleri bilen arassalananda

$$\Pi = 0,5 \cdot F \cdot q \cdot k_1 \cdot k_2, \quad \text{m}^3/\text{sag}$$

4) şol maşynlarda owradylan daşlaryň mukdary:

$$\Pi = 0,4 \cdot F \cdot q \cdot k_1 \cdot k_2, \quad \text{m}^3/\text{sag}$$

Bu ýerde: F - eleginiň meýdany, m^2 ;

q - 1 m^2 eleginiň udel öndürilişi, m^3/sag ;

k_1 - berilýän çig maldaky aşaky synp daşlaryň göterim (%) sanynyň koeffisiýenti;

k_2 - eleginiň deşiginden iki esse kiçi daşlaryň sanyna bagly bolan koeffisiýenti.

Tabl 17.1.

Ýagtyda deşikleriň ululygyna bagly q , m^3/sag			
Ýagtyda deşikleriň ululygy, mm	q ululygy, m^3/sag	Ýagtyda deşikleriň ululygy, mm	q ululygy, m^3/sag
5	18	42	64
7	22	48	69
16	28	52	71

20	38	65	80
22	45	80	89
26	49	85	92
35	58		

k_1 we k_2 koeffisiýentleriň ululygy

Çig maly ölläp eleýjiden maşyndan geçireniňde öndüriligi 1,5 gezek ulalýar.(eger-de deşikleri 25x25 mm-den az bolsa).

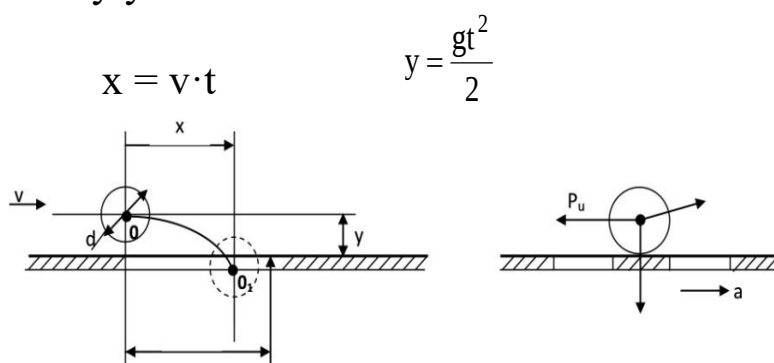
17.2. Eleýji maşynlaryň optimal tizliklerini hasaplamak.

Daş materialy saýlamak üçin, ony eleýji maşynlaryň üstünden süýşmeli, şonuň bilen görüp bolýar elemegiň tizligini ulaltsaň önümiň hili gaçýar.Sebäbi daş däneler deşiň üstünden böküp geçýärler.

Tabl.17.2.

Berilýän çig maldaky aşaky synp daşlaryň göterim (%) sany, %	k_1 ululygy	Eleginiň deşiğinden iki esse kiçi daşlaryň agramly sany, %	k_1 ululygy
10	0,58	10	0,63
20	0,66	20	0,72
30	0,76	30	0,82
40	0,84	40	0,91
50	0,92	50	1,00
60	1,00	60	1,09
70	1,08	70	1,18
80	1,17	80	1,28
90	1,25	90	1,37

D - ölçegli deşikli elekden v - tizligi bilen d - ölçegli däne süýşýär, Bu şeýle aňladylýar.



17.1.-njy surat. Eleýji maşynlaryň optimal öndüriligin hasaplamagyň shemasy

$$x = D - \frac{d}{2}; \quad y = \frac{d}{2}$$

Suratdan görüňýär

Dänäniň gaçýan wagty

$$t = \sqrt{\frac{2y}{g}} = \sqrt{\frac{d}{g}}$$

Bu ýerden

$$v = \left(D - \frac{d}{2} \right) \sqrt{\frac{d}{g}}$$

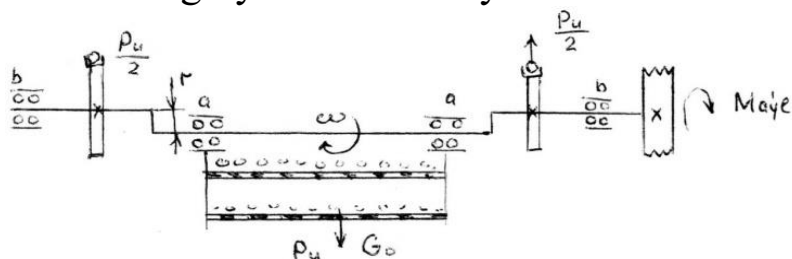
Belli: $D = d$ bolan ýagdaýynda däne deşikden geçmez, şonuň üçin $d = 0,8 D$ tapylýar

$$v = \left(\frac{d}{0,8} - \frac{d}{2} \right) \sqrt{\frac{d}{g}} = 2,36 \sqrt{d}, \text{ m / sek}$$

Eger-de däne ýokaryk $h = 0,4c$ beýiklige bökse, elekleri öz-özünden arassalanýar (c - deşikleriň ölçegi). Şonda başlangyç tizligi $45 \div 65$ m/sek, ýöne 85 m/sek-dan uly bolmaly daldigini W.A.Bauman kesgitledi.

1. Dwigateliň kuwwatyny hasaplamak.

Ekssentrikli (girasion) eleýji maşynlaryň kuwwaty esasan podşipnikleriň sürtülmesine gidýär hem-de beýleki faktorlara az sarp bolýar.



Ekssentrikli maşyn elekleriň hereketlendirijisiniň kuwwaty şeýle tapylýar.

Bu ýerde: $N_d = \frac{N_1 + N_2}{\eta}$ N_1 - a-a podşipnikleriň sürtülmesiniň güýji;

G_0 - gutynyň, elekleriň, materialyň) agramyna we inersiýa

P_u - güýjüne baglydyr;

N_2 - b-b podşipnikleriň sürtülme güýjine (guty, elekler, material, ekssentrikli oky we hemme aýlanan okdaky bölekleri) agramyna bagly;

η - eleginiň hereket geçirijisi PTK-sy.

$$F = f \cdot G_0 + f \frac{G_0}{g} \omega^2 r$$

Sürtülme güýji

Ondan çykýan kuwwaty

$$N_1 \frac{F \cdot \omega \cdot R_1}{102} = \frac{f \cdot R_1 \cdot \omega \cdot \left(G_0 + \frac{G_0}{g} \omega^2 r \right)}{102}, \text{ kWt}$$

b-b podšipnikleriň sürtülme güýjüni ýeňip geçmek kuwwaty

$$N_2 = \frac{f \cdot R_2 \cdot \omega \cdot G_c}{102}, \text{ kWt}$$

Bu ýerde: G_c - gutynyň, elekleriň, materialyň, hemme goýlan şaýlary bilen ekssentrikli okyň agramy, kg;

r - ekssentrisitet walyň, uzynlygy m;

R_1 we R_2 - rolikleryň aýlanýan tegeleginiň radiuslary,

a-a asylyan podšipnikleriň we b-b düýpli podšipnikleriň aralygy.

Aspirasiýalanýan howa ýa-da gazlary (peçleriň ýa-da degirmenleriniň içinden çykýan howa) öl ýa-da gury usul bilen arassalanýar. Şol tutulan tozan - gymmat material, önümçilige gaýdyp gelýär, ýa-da başga ýerlerde ulanylýar (meselem oba hojalygynda dersiň deregine).

Tozany howadan ýa-da gazlardan aýyrmak üçin:

a) merkezden daşlaşýan siklonlarda (“gury”) mehaniki usuly bilen arassalamak, hem-de siklon ýuwujy (“öl”) bilen eger-de suw bar bolsa arassalanýar;

b) egni görnüşli (mataly) filtrlar bilen arassalamak, şol filtrlariň matasy öz üstünde tozanyň böleklerini saklaýar we arassa howany (gazy) geçirýär;

ç) gazlary elektrik bilen - elektrofiltlerde, ýokary naprýaženiýaly elektrik meýdanlarda arassalanýar.

d) öl usuly bilen gazlary arassalamak (skrubberlerde)

Gurluşyk materiallary öndürýän önümçilikde, esasy sement önümçiliginde gury usul bilen işlenende - aspirasion şahtalarda, tozan düşüriji kameralar, siklonlar, egni görnüşli we elektrik filtrlari peýdalanýarlar.

Merkezden daşlaşýan siklon

Bu siklonlarda gelýän aspirasion howanyň tizligi 20÷25 m/sek,

Arassalamk hili 70÷90%-e çenli ýetýär.

Egni görnüşli filtr.

Filtriň matasy pagtadan, ýünden, nitrondan, lawsandan, we aýnamatadan edilýär. Aýnamatalary 300°C-çenli temperatura çydap bilýär.

Arassalama hili 99% çenli ýetýär.

Elektrofiltler. Aspirasionly howany hem-de towlanýan peçlerinden çykýan gazlaryň sement önümçiliginde elektrik meýdany usuly bilen arassalamak iň oňat usuldyr.

Hili 98÷99% çenli ýetýär.

Elektrofiltler bilen himiki agressiw gazlary hem-de 425°C çenli gyzgyn gazlary arassalap bolýar.

Geçýän gazlaryň tizligi $1 \div 1,5$ m/sek

Hemişelik naprýaženiýe 80000 wolt we tok $0,25 \div 0,40$ Ampere deňdir.

Barlag soraglary

1. Gurluşyk materiallary owradyň ,eleýän maşynlaryň nähili görnüşlerini bilýärsiň?
2. Tekizlikli inersion we ekssentrikli eleýji maşynlaryň esasy ölçeglerini nähili hasaplamaly?
3. Ekssentrikli maşyn elekleriň hereketlendirijisiniň kuwwaty nähili kesgitlenýär?
4. Tekizlikli inersion we ekssentrikli eleýji maşynlaryň öndüren daşlarynyň mukdary nähili kesgitlenýär?
5. Ýapgyt inersion eleýji maşynlaryň gurluşyny we işleýşini düşündir?

18-nji amaly okuwy

18-nji tema: PNEWMATIKI ŞINALY KATOKLAR

Sapagyň meýilnamasy:

1. Pnewmatiki şinaly katoklar.

Barlag soraglary

18.1. Pnewmatik şinaly Katoklar.



18.1-nji surat. Pnewmatik şynaly (tigirli) katok.

Pnewmatik şinaly katoklar olaryň parametrleri dogry saýlanyp alnanda baglanyşykly we baglanyşyksyz topraklary dykyzlandyrmak üçin ýaramlydyr. Bu ýerde dykyzlandyrylýan gatlaklaryň optimal galyňlygy tekiz we kulakly katoklar bilen dykyzlandyрма bilen deňeşdirilende ýokary bolýar. Mundan başga-da, topraklary şol bir dykyzlyga ýetirmek üçin geçişleriň az mukdary gerek, bu bolsa katoklaryň öndürjiligin ýokarlandyrýar.

Pnewmatik şinaly tirkelýän katogyň umumy görnüşi 18.1.-nji suratda berilýär. Aýry-aýry tekerleri garaşsyz asgyçly katoklar has giň ýaýrandyr, bu topragyň endigan dykyzlandyrylmagyny üpjün edýär, üst tekiz bolmadyk ýagdaýynda bolsa şinalary çendenaşa ýüklenmeden goraýar. Her bir tigiriň oky ballast konteýneri bilen bagly, onuň öňki bölegi maşynyň çarçuwasynyň trawersasyna şarnir bilen berkidilýär.

Pnewmatik tigiriň topragyň üsti bilen galtaşýan üstünde basyşyň hasaplamasy formulalar boýunça amala aşyrylyp bilner.

Birinji geçişlerde, haçan-da toprak heniz ýumşak ýagdaýdaka pnevmatik şinanyň deformasiýasy topragyň deformasiýasy bilen deňeşdirilende örän pes, munuň netijesinde onuň işleýşi gaty tigiriň işleýşine meňzeş bolýar. Toprak dykyzlandyryldygyça şinanyň deformasiýasynyň udel ululygy has ýokarlanýar we berk toprak üstlerinde tersine ýagdaý bolýar, ýagny bu ýerde eýýäm şina deformirlenýär.

Aktiv zolagyň çuňlugyny kesgitlemek üçin şinanyň toprak bilen galtaşýan üstüniň minimal kese ölçegini tapmaly. Şeýle ölçeg ellipsiň kiçi oky bolup durýar. Ony dykyzlandyrma işiniň ahyrynda pneumatikanyň tigirlenmesiniň absolýut gaty üstde amala aşyrylýandygyny, ýagny diňe şinanyň deformirlenýändigini çaklamak arkaly kesgitlep bolýar.

Eger-de P - pneumatik tigire umumy ýüklenme, şol sanda onuň kG -däki agramy bolsa, a we b — cm -de şinanyň yzynyň ellipsiniň uly we kiçi oklary bolsa, şu aşakdaky deňlik ýüze çykar:

$$P = \frac{\pi ab}{4} \sigma_{cp} \kappa \Gamma.$$

bu ýerde, σ_{cp} - galtaşmanyň üstünde orta ýüklenme.

Galtaşmanyň üstünde ýüklenmäniň paýlanmasy ellipsoidiň kanuny boýunça bolup geçýän hökmünde kabul edilip bilner. Şonuň üçin maksimal we orta ýüklenmeleriň arasyndaky gatnaşyk şu aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär:

$$\sigma_{cp} = \frac{2}{3} \sigma_{max} \kappa \Gamma / cm^2.$$

Ellipsiň oklarynyň arasyndaky özara gatnaşygy $1 : 3$ deň diýip çaklamak bilen, bu formulanyň esasynda, aşakdaky formula garaşlylygy nazarda tutup, şu aşakdaky aňlatmany almak mümkin

$$b = 0,8 \sqrt{\frac{P}{\sigma_{max}}} \text{ cm.}$$

Onda bu formulany hasaba alyp, aktiv zolagyň çuňlugyny tapmak mümkin

$$h_0 = 1,6 \frac{W}{W_0} \left(1 - e^{-2,5 \frac{\sigma_{max}}{\sigma_p}} \right) \sqrt{\frac{P}{\sigma_{max}}} \text{ cm.}$$

Bu formuladan görnüşi ýaly, şinadaky basyşyň peselmegi topragyň üstündäki dartgynlyk güýjenmäni peseldýär, bu bolsa aktiv zolagyň çuňlugyny azaldýar. Beýleki tarapdan, tigire yzygierli ýüklenme berlende bu peselme şinanyň toprak bilen galtaşýan meýdanynyň artmagyna we munuň netijesinde aktiv zolagyň çuňlugyny ýokarlanmagyna getirýär. Şinanyň özüniň gatylygy hemişe basyşyň peseldilmek effektini birneme azaldýar. Mysal üçin, şinadaky basyş 6-dan 2 atm çenli, ýagny 3 esse peseldilende topragyň üstündäki dartgynlyk güýjenme 7-den 4 kG/cm^2 çenli peselýär, ýagny eýýäm 3 esse däl-de, 1,8 esse azalýar. Tigire şol bir ýüklenme berlende toprak bilen galtaşmanyň meýdanynyň kese ölçegleri takmynan 1,7 esse artýar, bu bolsa şonça esse aktiv zolagyň çuňlugyny artdyrýar.

Aktiv zolagyň çuňlugyny kesgitlemek üçin formulany Katogyň haýsydyr bir modelini synamakdan alnan netijelerden peýdalanyp hem alyp

bolýar. Mysal üçin, D-263 Katogyň synaglarynyň netijelerini toprak deformirlenende ýüze çykýan umumy kanunalaýyklyklar bilen deňeşdirilende aktiw zolagyň çuňlugyny hasaplamak üçin şu aşakdaky formulany almaga mümkinçilik berdi:

$$h_0 = 0,18 \frac{W}{W_0} \sqrt{\frac{Pp_w}{1-\zeta}} c_{H_0},$$

bu ýerde P - tigre düşýän agram kg-de;

p_w - şinalardaky basyş kg/sm²-de;

ζ - şinanyň gatylygynyň koeffisiýenti, onuň görkezijileri 38-nji sahypada berilýär.

Radikal belginiň önündäki hemişelik koeffisiýentiň sm²/kgölçeği bar. Formula optimal we optimaldan pes bolan çyglylykdaky baglanyşykly topraklar dykyzlandyrylanda aktiw zolagyň çuňlugyny hasaplap çykarmak üçin ulanylyp bilner. Şunda pnevmatik tigrileriň goşalandyrylandygy we olara düşýän umumy agramyň $2P$ deňdigi göz önünde tutulýar.

Şeýlelikde, aktiw zolagyň çuňlugyny formulalar boýunça hasaplap bolýar. Formulalaryň ikisi hem amaly hasaplamalar üçin doly kabul ederlikli takyklygy berýär. Muňa garamazdan, şu formula bilen köp babatda pnevmatik şinanyň işiniň hakyky ýagdaýyny hasaba alynýandygyny bellemek gerek we şonuň üçin ony ilkinji nobatda hödürlemek gerek.

Pnevmatik şinanyň geçijiligini we işiniň netijeliligini ýokarlandyrmak üçin mümkin boldugyça uly diametriň bolmagy peýdalydyr. Tigiriň diametriniň uly bolmagy toprak bilen galtaşmanyň meýdanyny, şunuň bilen birlikde aktiw zolagyň çuňlugyny artdyrmaga mümkinçilik berer.

Awtomobilleriň we ýol gurluşygynda ulanylýan maşynlaryň şinalaryndaky howanyň basyşy, adatça, 6kg/sm²-den köp däl. Şonuň üçin berklik çägi 12kg/sm²geçýän baglanyşykly topraklar dykyzlandyrylanda awiasion şinalar bilen enjamlaşdyrylan Katoklary ulanmak teklipe edilýär. Olar howanyň basyşynyň 12 we hatda 14 atm çenli ýokarlanmagyna ýol berýär.

katogyň gurluşy şinalardaky basyşy sazlamaga mümkinçilik bermeli. Özi ýöreyän Katoklarda bolsa bu amalyň ýöreyişini dowamynda amala aşyrylmagyny üpjün etmek zerurdyr.

Çägeler we az baglanyşykly topraklar dykyzlandyrylanda bu topraklaryň berklik çägi degişlilikde pesdigi sebäpli şinalardaky basyş birinji ýagdaýda 2kg/sm²-den, ikinji ýagdaýda bolsa 3-4 kg/sm²-den geçmeli däl. Şinalaryň çendenaşa uly könelmesinden gaça durmak üçin katoklaryň tigrilerine hem düşýän agram azaldylmaly.

Goşalandyrylan tigriler bir tigr bilen deňeşdirilende yzyň has uly meýdanyny berýär we şonuň üçin uly galyňlykdaky topragyň gatlaklaryny

dykzlandyrmaga ukyply bolýar. Şonuň üçin tirkelýän Katoklar bir okly bolmaly. Standart tigirleriň we olaryň diskleriniň gurluşynyň özboluşlydygy sebäpli hataryň ähli tigirleri biri-birine jebis goýlup bilinmeýär. Olaryň arasynda hemişe nähilidir bir boşluk bolar. Dykzlandyrmanyň effektini ýokarlandyrmak üçin olaryň arasy mümkin boldugyça azaldylmaly.

Tigirleriň ortasyndaky boşluk $0,4B$ (B -tigiriň ini) ýokary bolmasa gowy we hiç bir ýagdaýda $(0,5 \div 0,7)$ B -den uly bolmaly däl. Şol boşluk $0,4B$ az bolanda ol dykzlandyrmagyň effektinde asla bildirmeýär diýen ýalydyr.

Baglanyşykly topraklar dykzlandyrylan geçişleriň zerur bolan mukdary adatça 6-8 deň. Baglanyşyksyz topraklarda ol 2 esse az.

Çekiş güýjüniň hasaplamalarynda tigirlenmä garşylygyň koeffisiýentini birinji geçişlerde $f \approx 0,2$ we soňky geçişlerde $f \approx 0,08 \div 0,1$ deň diýip kabul etmeli. katogyň tizlik almasynyň wagty 2-3 sek deň diýip almak mümkindir.

Tirkeg çekijini katoklar işlände ýüze çykýan maksimal garşylyklary ýeňip geçmek mümkinçiligini nazarda tutup saýlap almaly. Tirkeg çekijiniň güýjüniň ulanylyşynyň koeffisiýenti mümkin boldugyça $\eta_T = 0,8 \div 0,9$ -a has ýakyn bolmaly

$$\eta_T = \frac{G_K (f + i)}{T_T}$$

bu ýerde, T_T - tirkeg çekijiniň hereketiniň saýlanyp alnan tizliginde tirkeg çekijiniň ildirgijinde çekiş güýji kg-de;

G_K - Katogyň agyrylyk güýji kg-de.

Özi ýöreyän katoklar ulanylan ýagdaýynda çekiş güýji, ýüze çykýan garşylyk we sepleşme agramy özara baglanyşdyrylmaly. Şeýle baglanyşdyrmany özi ýöreyän skreperlerdäki ýagdaýlarda ulanylyan usullardan peýdalanmak arkaly amala aşyrmak mümkin.

katogyň aýry-aýry halkalarynyň berkliginiň hasaplamasyny $k_d = 1,5$ dinamiki koeffisiýentini hasaba almak bilen, tirkeg çekijiniň doly çekiş güýjüni amala aşyrmak çaklamasynda geçirmeli.

18-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Pnewmatik şinaly katoklaryň işleýiş düzgüni nähili?
2. Aktiw zolagyň çuňlugyny hasaplamak üçin haýsy formula ulanylýar?
3. Pnewmatik şinaly katoklaryň tekerlerinde howanyň basyşy näçe bolmaly?

19-nji amaly okuwy

19-nji tema: WIBRIRLENMÄNIŇ ZERUR BOLAN WAGTYNY WE WIBRODEMRIKDIRIJINIŇ ÖNDÜRIJILIGINI KESGITLEMEK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Wibrirlenmäniň zerur bolan wagtyny kesgitlemek.
2. Wibrodemrikdirijiniň öndürijiligini kesgitlemek.

Barlag soraglary

19.1. Wibrirlenmäniň zerur bolan wagtyny kesgitlemek.

Wibrirlemäniň zerur bolan wagty, ýagny dowamynda berlen galyňlykdaky dykzlandyrylan gatlagyň aşaky bölegindäki toprak talap edilýän dykzlyga çenli ýetirilip bilinýän wag topragyň görnüşine, onuň ýagdaýyna, şeýle hem vibratoryň agramyna, gozgaýjy güýje we yrgyldylaryň ýygylgyna bagly bolýar.

Wibrirlemäniň in az dowamlylygy topragyň çyglylygyna laýyk gelýär (1,1—1,2) W_0 . Çyglylyk ýokarlananda ýa-da peselende wibrirlemäniň talap edilýän dowamlylygy artýar. Bu birinji ýagdaýda suwuň artykmaç bölegini aýyrmak zerurlygy sebäpli bolup geçýär.

Maşynyň agramy näçe ýokary bolsa, şonça-da onuň ululyklaryna (parametrlerine) laýyk gelýän topragyň aňrybaş dykzlygy has gysga wagtda gazanylýar. Beýleki deň şertlerde, haçan-da vibratorlaryň parametrleri (gozgaýjy güýç, agram we yrgyldylaryň ýygylgy) olaryň optimal ululyklaryna laýyk gelende wibrirlemäniň wagty az bolar.

Wibrirlemäniň zerur bolan dowamlylygyny şu aşakdaky formuladan peýdalanyp tapmak mümkin:

$$t = \frac{c}{n} \text{ мин.}$$

Bu ýerde, n - vibratoryň minutda yrgyldylarynyň ýygylgy;

c - topragy talap edilýän dykzlyga çenli ýetirmek üçin
ýüklenmäni gaýtadan goýmagyň zerur bolan mukdary;
baglanyşyksyz topraklar üçin $c = 1,5 \cdot 10^3 \div 5 \cdot 10^3$.

Aşaky çäk c dykzlandyrmagyň has amatly şertlerine degişlidir. Ýokarky çäk pes çyglylykly topraklara, şeýle hem kiçi agramly vibratorlara degişlidir, ol muňa garamazdan, topragy talap edilýän dykzlyga çenli ýetirmek üçin ýeterlik.

Daýanç plitasynda vibratorlar (wibroelementler) gurnalan, olar hereketlendiriji bilen klin-kemer geçiriş arkaly aýlandyrylýar. Hereketlendirijiniň amortizasiýasy üçin maşýaklar hyzmat edýär.

Gozgaýjy güýç merkezden daşlaşýan güýjüň proyeksiýasyna laýyk gelýär. Gönükdirilmedik täsirli wibrator ýagdaýynda:

$$\left. \begin{aligned} P_x &= P_0 \cos \omega t \kappa \Gamma; \\ P_y &= P_0 \sin \omega t \kappa \Gamma, \end{aligned} \right\}$$

Ýagny gozgaýjy güýç ululygy boýunça üýtgeýär. Onuň amplituda görkezijisi merkezden daşlaşýan güýje deňdir.

Gönükdirilen täsirli wibratorly ýagdaýda:

$$\left. \begin{aligned} P_x &= 0; \\ P_y &= 2P_0 \sin \omega t \kappa \Gamma, \end{aligned} \right\}$$

Ýagny bu ýerde gozgaýjy güýjüň amplituda görkezijisi iki esse köpeldilen merkezden daşlaşýan güýje deňdir.

Eger-de gönükdirilen täsirli wibratoryň korpusyny onuň berkitmesiniň şarnir okyna görä babatrda öwürseň, onuň wertikal oky OO egiler we O₁O₁ýagdaýa geçer. Şunda jemi gyşardyjy güýjüň ugry üýtgär. Eger-de wibroelementiň egilmesiniň burçy α bolsa, yrgyldylaryň gorizonta we wertikal düzüjileri degişlilikde şu aşakdakylara deň bolar:

$$\left. \begin{aligned} P_x &= 2P_0 \sin \omega t \sin \alpha \kappa \Gamma; \\ P_y &= 2P_0 \sin \omega t \cos \alpha \kappa \Gamma. \end{aligned} \right\}$$

Gorizonta P_x düzüjiniň hasabyna wibratoryň hereketlenmesi bolup geçýär. Özi ýöreyän meýdança wibrasion maşynlaryň hereketlenmesi şu ýörelgä esaslanýar. Korpuslary maşynyň öňe gidýän hereketini almak üçin eglip bilýän wibroelementlerine maýatnik wibroelementleri diýilýär.

Hereketlendirijiniň kuwwatlygy ýene-de maşynyň we topragyň yrgyldyly hereketlerine, şeýle hem wibroelementleriň podşipniklerindäki sürtülmäni ýeňip geçmek üçin sarp edilýär. Yrgyldyly hereketlere garşylyk heniz ýeterlik öwrenilmändigi sebäpli hereketlendirijiniň kuwwatlygyny maşynlaryň bar bolan gurluşlarynyň synagynyň netijeleri esasynda bellemek maksadalaýyk bolar. Maşynyň paremetrleri optimal bolanda wibratoryň yrgyldaýan bölekleriniň 1 t agramyna 5-7 at güýjüne deň bolan kuwwatlyk zerur diýip hasap etmek mümkin. Wibrasion maşynyň öndürijiligi şu aşakdaky formula boýunça kesgitlenip bilner

$$\Pi = \frac{(B-0,2) v h \eta_0}{n} M^{3/4},$$

bu ýerde, (B-0,2) - ozalky geçişin yzyny ýapmak zerurlygyny hasaba almak bilen wibrasion plitanyň ini m/s-de;

v - maşynyň hereketiniň tizligi m/s-de;

h - gaty jisimde dykyzlandyrylýan gatlagyň galyňlygy m-de;

n - geçişleriň zerur bolan mukdary;

adatça $n = 2; \eta_B - 0,7 \div 0,8$ -öwrümleri hasaba almak bilen, maşynyň wagtda ulanylmasynyň koeffisienti.

Katok baglanyşyksyz we hususan-da, çagylyly topraklar dykyzlandyrylanda netijelidir. Statistik çyzyklaýyn $q > 40-50 \text{ kg/sm}$ udel basyşda ol baglanyşykly topraklary dykyzlandyrmak üçin hem ulanylyp bilner. Wibrasiýasyz işleýän şuna meňzeş Katok bilen deňeşdirilende bu ýerde dykyzlandyrylýan gatlagyň galyňlygy baglanyşyksyz topraklar dykyzlandyrylanda 40-50%-e we baglanyşykly topraklar dykyzlandyrylanda 20-30%-e çenli artdyrylyp bilner. Gatlagyň galyňlygynyň şeýle artdyrylmasy wibrasion täsirler we Katogyň topraga has çuň aralaşmagy bilen şertlendirilýär. Bu bolsa onuň toprak bilen galtaşýan üstüniň keseleýin ölçeglerini artdyrýar.

Netijede, has öndürijilikli maşynlar bolup Katoklar, aýratyn-da tekiz walesli we kulakly orta görnüşli Katoklar durýandygyny bellemek gerek. Olar ulanylanda işleriň bahasy has arzan bolýar. Emma topragy talap edilýän $(0,98 \div 1,0) \delta_{\max}$ dykyzlyga çenli ýetirmek zerur bolanda pneumatik tigirli Katoklar has tygşytly bolýar. Has ýokary öndürijilik we işleriň bahasynyň has arzan bolmagy topraklary dykyzlandyrmak üçin ähli serişdelerden Katoklaryň has giň ýaýramagynyň esasy sebäbi bolup durýar. Olaryň artykmaçlyk häsiýetnamalaryna olaryň gurluşynyň we ulanyş prosesinde ideg etmegiň ýönekeýligini degişli etmek gerek. Emma bu Katoklar bilen gatlaklaryň galyňlygy az bolanda hem topraklary dykyzlandyryp bolýar we olaryň netijeli işlemegi üçin işleriň belli bir mukdarynyň bolmagy şert bolup durýar.

Demrikdirme topraklary dykyzlandyrmagyň uniwersal, ýöne has gymmat usuly bolup durýar. Bu ýetmezçilik has öndürijilikli we gurluşy boýunça sada demrikdiriji maşynlary döretmek arkaly aradan aýrylyp bilner.

Wibrodemrikdiriji maşynlar öz görkezijileri boýunça Katoklaryň we demrikdiriji mehanizmleriň arasynda aralyk ýagdaýy eýeleýär.

Barlag soraglary

1. Wibro-demikdiriji maşynlaryň agramy nähili kesgitlenýär ?
2. Wibrasion maşynlaryň öndürijiligi nähili kesgitlenýär ?
3. Topragyň dykyzlandyrylyşyna wibro-Katoklaryň yrgyldylarynyň ýygylýgy nähili täsir edýär?

20-njy amaly okuwy

20-njy tema: GURLUŞYK MAŞYNLARYNYŇ TEHNIKI-YKDYSADY GÖRKEZIJILERI HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Maşynyň konstruktiv ýa-da nazary öndürjiligin kesgitlemek.
 2. Tehniki we ulanyş (ekspluatasiýa) öndürjiligin hasaplamak.
- Barlag soraglary

20.1. Gurluşyk maşynlarynyň tehnika-ykdysady görkezijileri

Gurluşyk maşynlarynyň esasy ululyklary maşynlaryň tehniki- ykdysady görkezijileri bolup, olaryň iň wajyby öndürjiligidir. Bu bolsa maşynyň belli bir wagtda öndürýän önüminiň sany bilen hasaplanýar. (1 sagatda öndürilen önümiň mukdary).

Maşynyň öndürjiligi 3-sany görüşden durýar.

- I. Gurluş (konstruktiv)ýa-da nazary öndürjiligi.
- II. Tehniki öndürjiligi.
- III. Ulanyş(Ekspluatasiýa) öndürjiligi.

I - Maşynyň konstruktiv ýa-da nazary öndürjiligi

Π_k – maşynyň ýokary öndürjiligi bolup, belli bir iş şertinde, hemme ýagdaýda, wagtda we materiýala bagly bolup, bir iş ýagdaýda bolmazlygydyr.

1. Wagtal-wagtal işleýän maşynyň öndürjiligin hasaplamak.

$$\Pi_k = q \cdot n \quad \text{ýa-da}$$

$$\Pi_k = q \cdot n \cdot \rho \quad (\text{t/sag}), (\text{m}^3/\text{sag}).$$

bu ýerde: q – önümiň hasaplanandaky sany ýa-da maşynyň bir şiklde işlemegi, m^3 ýa-da t ;

n – maşynyň bir sagatda işleýän şikliniň sany:

$$n = \frac{3600}{t_s}$$

bu ýerde: t_s – şikliniň dowamlylygy, S ;

ρ – materialyň ýa-da önümiň dykzlygy, t/m^3 ;

2. Yzygider işleýän maşynyň öndürjiligiň hasaplanyşy.

$$\Pi_k = 3600 \cdot F \cdot v \quad \text{ýa-da}$$

$$\Pi_k = 3600 \cdot F \cdot v \cdot \rho \quad (\text{t/sag}, \text{m}^3/\text{sag})$$

bu ýerde: F – öndürilýän önümiň akdyrlanda hasaplanan kese-kesigiň meýdany;

v – öndürilýän önüm akdyrylandaky hasaplanýan tizligi, m/sag.

20.2. Tehniki we ulanyş (ekspluatasiýa) öndürijiligini hasaplamak.

II – Tehniki öndürijiligi

Π_T – belli bir önümçilik şertlerinde maşyn üznüksiz işledilende gazanyp boljak maksimal öndürijiligi.

$$\Pi_T = \Pi_K \cdot \Pi_T$$

bu ýerde: K_T – bu belli iş şertde ulanylan koeffisient (ulanylýan enjamyň göwrüminiň doly ulanylmazlygy ýa-da guýulýan materialyň enjam doldurlanda dökülmegi hem-de materialyň ýumşaklygyna bagly).

III – Ulanyş (ekspluatasiýa) öndürijiligi

Π_E – bu öndürijilik hasaplananda ýitgisi işiň arasynda dynç alynmagy, maşyna mehaniki hyzmat etmek we maşyny taýýarlamak üçin wagtyň ýitgisi hasaba alynýar.

$$\Pi_E = \Pi_T \cdot K_W$$

bu ýerde: K_W – maşyny ulanmaga sarp edilýän wagtyň koeffisiýenti;

$$K_W = (T_S - \Sigma t_s) / T_S$$

T_S – maşynyň birsmena doly işlemegi (sag);

t_s – maşynyň bir smena işlände arasyndaky dynç alynýan wagty (sag)

Maşynyň köp material talap edijiligi

$$\mu = \frac{G}{\Pi_T} \cdot \left(\frac{t}{m^3 / \text{sag}} \right).$$

Maşynyň energiýa talap edijiligi.

Gurluşyk maşynlary ulanylanda onuň netijeliligi onuň görkezijileri bilen hasaplanýar we ol iki görnüşe bölünýär.

1. Esasy görkezijiler.

2. Goşmaça görkezijiler.

1. Esasy görkeziji bolup gurluşyk maşynlarynda ulanylýan ykdysady-netijeliligiň bahasy bolup durýar: mehanizmleşdirilip işlenende onuň özüne düşýän gymmaty ýa-da öndürilýän önümiň mehanizmleşdirmek işi üçin, köp zähmet talap edýär we mehanizmleşdirmek üçin iş wagtynyň uzynlygy görkezilýär.

2. Goşmaça görkeziji- bu hem öz arasynda ikä bölünýär:

a) Umumy goşmaça görkeziji.

b) Hususy goşmaça görkeziji.

a) Umumy goşmaça görkeziji-gurluşyk maşynlarynyň netijeliligi hemmesine degişli bolup onuň ulanylşyna we konstruksiýasyna baglydaldır. Bulara degişli: sarp edilýän elektroenergiýasy ýangyjyň we öndürilýän

önümiň metalynyň birligi ýa-da işi, agramynyň udel görkezijiligi köp metal talap edijiligi, sagatda öndürýän önüminiň, maşynyň bir ýylda öndürýän önüminiň öndürijiligi, bir smenda bir işgäriň işleýşi, maşynyň hyzmat edijilik wagty degişlidir.

b) Hususy goşmaça görkezji – bu maşynyň konstruksiýasy bilen kesgitlenip, maşynyň işleýşine, güýç enjamynyň görnüşine we maşynyň ulanylyşyna baglydyr.

20-njy amaly okuw boýunça soraglar

1. Maşynyň konstruktiv ýa-da nazary öndürijiligi nähili hasaplanýar?
2. Yzygider işleýän maşynyň öndürijiligiň kesgitlenilişi?
3. Tehniki öndürijiligi nähili kesgitlenýär?

21-nji amaly okuwy

21-nji tema: URUP DÖWÝÄN MAŞYNLARYŇ GÖRNÜŞLERI. BIR ROTORLY ÇEKIÇLI OWRADYJY (REWERSIW DÄL) MAŞYN

Sapagyň meýilnamasy:

1. Urup döwýän maşynlaryň görnüşleri.
2. Bir rotorly çekiçli owradyjy (rewersiw däl) maşyn.

Barlag soraglary

21.1. Urup döwýän maşynlaryň görnüşleri

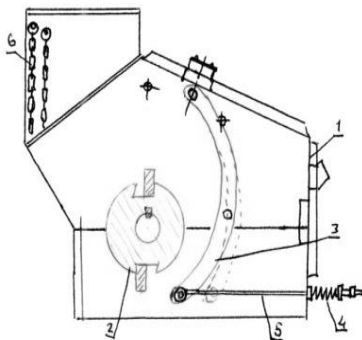
Urup döwýän rotorly owradyjylar. Hek esasly daş materiallary we gaty däl daşlary gysylan berkligi 1250 kg/m^2 çenli aralygynda, döwmek üçin peýdalanýar.

Öndürijiligi $100 \text{ m}^3/\text{sag} - 600 \text{ m}^3/\text{sag}$, maýdalama derejesi $i = 25 \div 30$. Uly daşlary döwüp owradyjylarda gerek çagyly almak bolýar, ikinji gezek maýdalamak gerek däl. Yükleýän deşigi 1250 mm çenli bolýar, şonuň üçin daşlaryň ululygy 1000 mm çenli bolýar.

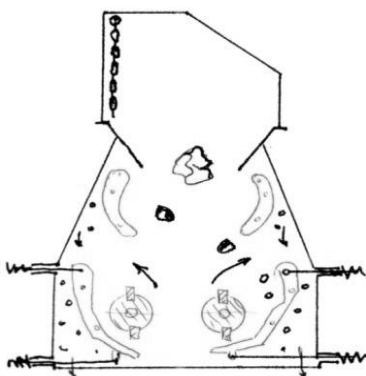
Urup döwýän (rotorly) owradyjylaryň (ýaňaklydan we konuslydan) artykmaçlygy: kiçi agramly, udel energiýasy az, işiň ygtybarlygy, we uly öndürijiliklidir.

21.2. Bir rotorly owradyjy maşyn.

ýüklenýän çig mal, zynjyrlary 6, süýşürüp, rotor 2 zolagyna (meýdanyna) gelýär, aýlanýan tizligi $30 \div 40 \text{ m/sek}$. Urujy bilen döwülýän daşyň bölekleri owradyjy gözenege 3 zynjylýar. Owradyjylaryň arasynda geçen döwülen daşlar gözenek we korpus ýsygyndan geçip bunkere ýa-da çykarýan(sowma) nowajyga gaçýar. Owradyjy deşiklerden geçmedik daşlar ikinji gezek rotor bilen döwülýär.

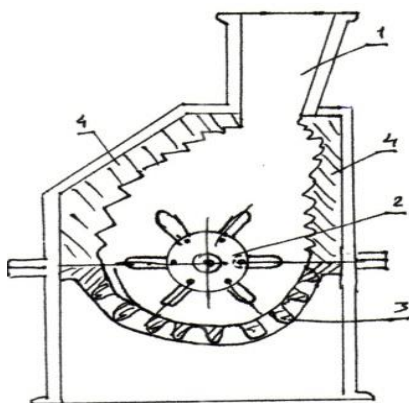


Eger-de owradyja döwülmeýän zatlar (demir, we b.) düşse goraýjy pružyn 4 gysylýar, owradyjy süýşýär we ýsygyny giňeldýär, şondan soň pružyn taýaga (çekiji) gysyp, owradyjy gözenegi yzyna gaýtaryar. Zynjyrlar 6 daşlary ýükleýän deşikden yzyna çykmaga mümkinçilik bermeýär.



Iki rotorly owradyjy - kebşirlelen korpusdan 7, şarnirli asylyp durýan iki goşa owradyjy gözenekden 8 we 9, berkidilen urujylar bilen iki rotordan 12 ybaratdyr. Rotorlaryň biri saga aýlanýar, beýlekisi çepa aýlanýar. Her bir rotory elektrodwigatel herekete getirýär. Ýükleýji deşigi

zynjyrlary bilen goralýar we daşlary iki rotoryň arasyna geçirýär.



Çekiçli daş owradyjylar daşlary birinji gezek (25÷30 mm) geçirmek we ikinji gezek (10 çenli) şlaklary, döwülen kerpiçleri, pemza, izwestnyaklary, palçyklary we beýleki ýumşak we döwlegen materiallary maýdalamak üçin peýdalanýarlar. Öndürijiligi 5÷6-dan 80÷100 m³/sag çenli we maýdalama derejesi $i = 12÷15$ -e çenlidir.

Girýän deşige 1 geçýän material aýlanýan rotoryň 2 üstüne gaçyp çekiçler bilen döwülýär we bellenen ululygyna ýetip kolosnik deşiklerden gaçýar 3. Owradyjylaryň içi marganesli polat bilen işlenendir. Rotorda 3÷6 sany agyr çekiçleri, ýa-da 36÷144 ýeňil çekiçleri şarnirly ýerleşýär (36÷144 çekiçleri köp hatarly).

Esasy hasaplary geçirmek

1. Hereketlendirijiniň kuwwaty

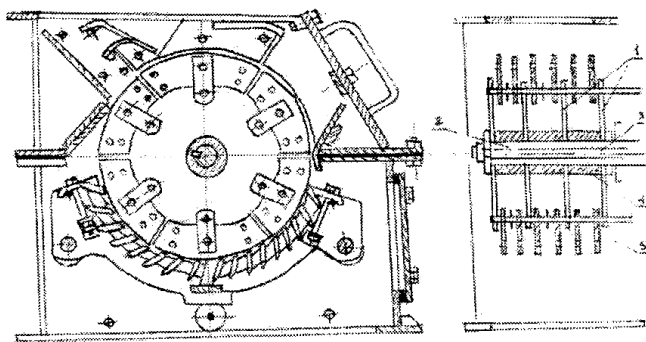
$$N = 0,15D^2 L \cdot n \text{ (kWt)}$$

Bu ýerde: L - rotoryň uzynlygy, m;

D - rotoryň diametri, m;

n - aýlaw sany, aýl/min.

1. Çekiçli görnüşli owradyjynyň gurluşy we işleýişi. Çekiçli owradyjylar ýumşak we orta gatylyk materiallary maýdalamak üçin (hek, mel, gury palçyk, kömür we ş.m.) ýa-da ikinji gezek izwestnyak we mergeller owratmak üçin ulanylýarlar.



2. Esasy hasaplamalar

a) Dwigateliň kuwwaty

$$N = 0,15 \cdot D^2 L \cdot n \text{ (kWt)}$$

Bu ýerde: L - rotoryň ini, m;

D - rotoryň diametri, m;

n - bir minutda aýlaw sany.

b) Göwrüm öndürijiligi:

$D > L$ bolsa $Q = 100 \cdot D^2 \cdot L \cdot n$, m^3/sag ;

$D < L$ bolsa $Q = 100 \cdot D \cdot L^2 \cdot n$, m^3/sag .

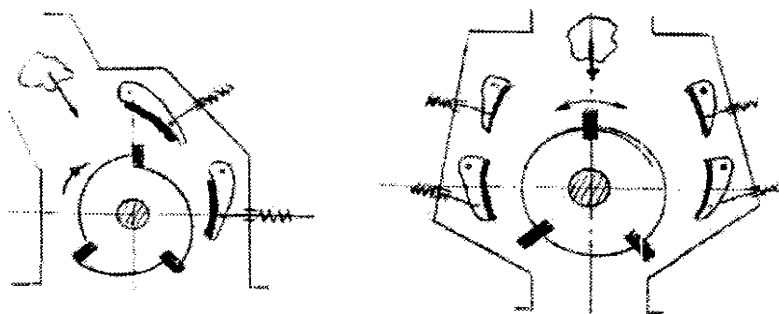
3. Azabraziw dag jynslaryny (izwestnýak we başgalar.) owratmak üçin ulanýarlar. Olaryň aýratynlyklary:

- ýokary derejeli (birrotorly 10÷15, ikirotorly 30 we köp) owratmasy, şonuň üçin bir maşynda gutarnykly önüm çykaryp bolýar;
- awtomatlaşdyrylan toplumda işläp bolýar;
- kubameňzeş däneleri alyp bolýar, bu daşlar bolsa ýokary hilli betony taýýarlama mümkinçilik berýär;
- ýasamak aňsat we abatlamak ýeňil;
- germetikli, tozan çykmaýar;

Çekiçli owradyjylaryň kemçilikleri: kiçi fraksiýalary (0÷5 mm) köp çykýar we owradyjylaryň käbir bölekleri tiz iýilýär.

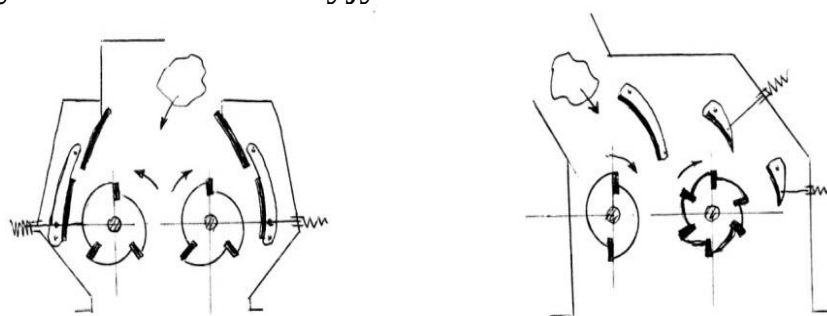
Owradyjylaryň urujylary 20÷35 m/sek tizligi bilen aýlanýar.

Rotorly owradyjylaryň gurluşy



a) birrotorly rewersiw däl owradyjy

b) birrotorly rewersiwli owradyjy



ç) parallel owradýan ikirotorly

d) yzygiderli owradýan iki owradyjyrotorly owradyjy.

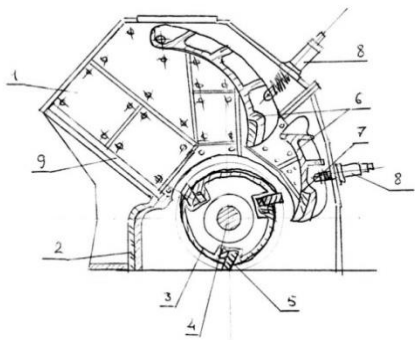
Iri däneli rotor owradyjy CMД-86 korpusdan (gabara), rotordan, iki amortizatorly yzagaýtarýan plitadan we geçirijiden ybaratdyr.

Owradyjynyň gabarasy tagtaly listowoý polatdan kebşirlenendir we iki bölekden 1 - ýokary we 2 - düýpliden gurulandyr. Owradýjynyň

diwarlarynda kiçi äpişgeçikler bar.Şol äpişgeçiklerinden urujylaryň we plitalaryň ýagdaýyny görüp bolýar.

Agyr polat korpusyndan - 3 oturdylan owradyjynyň wala - 4 rotory diýilýär. Rotoryň korpusynda simmetrik yslara pahna - 5 bilalary bilen oturdylýar. Rotoryň walyna çalyşýan üç tizlikleri bilen aýlanmak üçin şkiwleri oturdylýar.

Owradyjynyň ýokarsynda iki sany yzyna gaýtarýan plitalar - 6, olaryň aşagynda çalyşýan plastinalar - 7 futerlenýar. Yzyna gaýtarýan plitalar pružin amortizatorlary - 8 bilen baglanyşýar.



Şol amortizatorlaryň tyagalary bilen yslar sazlanýar.Eger-de çykýan daşlaryň ululygy çalyşsa. Guýulýan deşige guýulýan woronka berkidilýär, woronkadan gelýän daşlary ýapaşak plitanyň üstünden owradyjy kameranyň içine düşýär. Bu ýerden daşlary owradyjylar bilen döwülýärler we plitanyň üstüne zyňylýar we goşmaça owradylýar. Owradylan material we

daşlaryň bölekleri rotoryň we ýokary plitanyň arasyndan geçip ikinji owradyjy kamera düşýärler we goşmaça maýdalanýar.

Rotoryň we aşaky plitanyň arasyndaky yşykdan geçip taýýar önüm guýguçdan düşürýän süýşürijä (transportýore) düşýär. Çykýan tozan aspiration gurluş bilen sorup çykarylýar.

Owradyjynyň rotory geçiriji gurluş, pahna kemeriň üsti bilen elektrodwigatel bilen herekete getirilýär.

21-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Urup döwýän maşynlaryň nähili görnüşlerini bilýärsiň?
2. Bir rotorly çekiçli owradyjy (rewersiwnäl) maşynlaryň gurluşyny we işleýşini düşündir?
3. Owradyjy maşynlaryň öndürilijiligi nähili hasaplamaly?

EDEBIÝATLAR

1. Türkmenistanyň Konstitusiýasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň “Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin” Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. “Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry” Milli maksatnamasy. “Türkmenistan” gazetiniň, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. “Türkmenistanyň nebit-gaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy”. Aşgabat, 2006.
10. Бауман В.А., Быковский И.Дж. Вибрационные машины и процессы в строительстве. - М.; Высшая школа, 1977.
11. Строительные машины. Справочник, том 1,2 (под ред. В.А.Баумана и Ф.А.Лапира). - М.; Машиностроение, 1976.
12. Хархута Н.Н. и др. Дорожные машины.- М.; «Машгиз», 1976.
13. Волкова Д.П. Строительные машины. – М.; 1988.
14. Заленский В.С. Подъемно-транспортные и строительные машины.- М.; 1963.
15. Т.В.Алексеева, К.И.Артемов и др. Машины для землеройных работ. Теория и расчет. Под редакцией А.А.Бромберга. М. М., Машиностроение, 1963
16. Н.Г. Домбровский, С.А.Панкратов. Землеройные машины. М., Госстройиздат, 1961.

Mazmuny

“Gurluşyk maşynlary we enjamlary” dersiniň amaly okuwynyň 1-nji tomy	
Giriş	4
1-temasy: Ýük göteriji maşynlar we olaryň elementleri.....	5
2-temasy: Ýer dykyzlandyryjy katoklary hasaplamak.....	12
3-temasy: Topragy demrikdiriji maşynlary hasaplamak.....	16
4-temasy: Wibrodemrikdiriji maşynlaryň iş organy. Topragy dykyzlandyrmagyň fiziki tebigaty	21
5-temasy: Dişli (kulakly)katoklary hasaplamak.....	25
6-temasy: Topragy pytratmagyň usullary. Topragyň fiziki we mehaniki häsiýetlerini kesgitlemek	29
7-temasy: Barabanyň hasaplanylyşy. Göteriji mehanizmiň dwigateliniň we reduktorynyň saýlanylyp alnyşy	32
8-temasy: Buldozere täsir edýän güýçleri hasaplamak. Buldozeriň öndürijiligini kesgitlemek.....	39
9-temasy: Ters susakly ekskawatoryň durnuklylygyny hasaplamak	43
10-temasy: Köp susakly ekskawatoryň görnüşleri we öndürijiligini hasaplamak	46
11-temasy: Zynjyrly we rotorly ekskawatorlaryň bellikleri boýunça bölünişi	50
12-temasy: Gurluşyk maşynlarda we enjamlarda ulanylýan tanaplaryň görnüşleri we ölçegleri	53
13-temasy: Uniwersal periodiki (wagtal-wagtal) we üznüksiz hereket edýän ýükleýjiler	57
14-temasy: Maýda (ownuk) böleklere owradylýan materiallaryň häsiýetleri. Alynýan önümiň görnüşleri	61
15-temasy: Gaňyrçaklaryň (krýuklaryň) saýlanylyşy we hasaplanylyşy.....	64
16-temasy: Konus görnüşli ownuk materialy owradyjy maşynlar. Oklaw (walokly) görnüşli owradyjynyň esasy hasaplamalary	70
17-temasy: Tekizlikli inersion we ekssentrikli eleýji maşynlary hasaplamak	73
18-temasy: Pnewmatiki şinaly katoklar.....	78
19-temasy: Wibrirlenmäniň zerur bolan wagtyňy we wibrodemrikdirijiniň öndürijiligini kesgitlemek	82
20-temasy: Gurluşyk maşynlarynyň tehniki-ykdysady görkezijilerini hasaplamak	85
21-temasy: Urup döwýän maşynlaryň görnüşleri. Bir rotorly çekiji	

owradyjy (rewersiw däl) maşyn	88
Edebiýatlar	92
Mazmuny	93