

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

A.Jumahanow

**GURLUŞYK MAŞYNLARY WE
GURNAW ENJAMLARY**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

A.Jumahanow, Gurlušyk maşynlary we gurnaw enjamlary.

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

Giriş

Hormatly Prezidentimiziň parsatly ýolbaşçylygynda Garaşsyz, Baky Bitarap Türkmenistan Döwletimiz gün-günden pajarlap ösýär. Halk hojalygynyň hemme ugurlarynda düýpli özgertmeler amala aşyrylýar.

Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň „Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr“ atly kitabynda "Güýçli döwletde ylym esasy orny eýeleýär, diýmek, biz ylmyň iň täze gazananlary bilen aýakdaş gitmelidiris“ diýip belleýär we ylym älemine aralaşmaga ýagty ýol görkezýär.

Şeýle-de Hormatly Prezidentimiz bilim ulgamyndaky täze özgertmeleri ylym-bilimi ösdürmegiň möhüm, usullaryny saýlamak babatynda aýdan „Ylym ýurdumyzy ösdürmegiň ileri tutulýan ugurlarynyň biridir, şu jähtden tebigy serişdelerden, ýerden we suwdan, ýeliň we günüň energiýasyndan peýdalanmak aýratyn ähmiýete eýedir diýip aýdýar.

Biz özbaşdaklygymyzy alanymyzdan soň Türkmenistanda täze-täze köp gurluşyklar gurulyp başlandy. Şol gurluşyklarda gerek bolan hemme materiallary öz önümi bolar ýaly gurluşyk maşynlarynda has köp ünüs berilip başlanyldy. Bu önümi öndürýän maşynlar çalt we tiz işläri ýaly täze enjamlar we maşynlar alnyp ugrady. İşleýän maşynlaryň öndürijiligi köp bolar ýaly maşynlary öz arasynda utgaşdyрма usullaryny ulanyp ugradylar.

Gurluşyk maşynlary we enjamlary gurluşyk materiallaryny öndürmek üçin esasy ugry boýunça täze enjamlar we maşynlaryň görnüşleri bilen kämilleşdirilmekligi başlanyldy, bu bolsa gurluşyk maşynlaryň öndürijiligini ýokarlandyrýar. Eger-de gurluşyk maşynlary başga maşynlar bilen utgaşdyrylsa we onam awtomatlaşdyrylsa onda onuň öndürijiligini köpeltýär.

Häzirki döwürde gurluşyk maşynlaryny we

enjamlaryny utgaşdyrmak usullaryny ýörite kompýuter tilsimaty bilen uly işler alynyp barylýar, bu bolsa maşynlaryň sazlaşykly işlemegine hem-de öndürilýän önümiň köp öndürilmegini artdyrýar.

Häzirki döwürde gurluşyk maşynlarynyň we enjamlarynyň köp görnüşini we olaryň öndürilijiligi köp bolar ýaly gurluşyk maşynlaryny we enjamlaryny çykaryp ugradylar: olardan ýaňan şekilli owradyjy maşynlar, konus görnüşli owradyjy maşynlar, çekiç we rotor enjamly urýan, döwýän owradyjy maşynlar, mejbury rotor we planetar - rotor görnüşli garyjy maşynlar, grawitasion we awtomobilda oturdylan beton garyjy maşynlar gidrawlik geçiriji enjamly porsenli betonnasoslary, suwaryjy enjamlary we reňk sepiji enjamlar.

Inžener-mehanik gurluşyk maşynlarynyň we enjamlarynyň işleýşini, olaryň gurluşyny, esasy we kömekçi ölçeglerini hem-de olaryň öndürilijiligi hasaplanşyny öwrenmelidir.

1. Gurluşyk maşynlary barada umumy düşünje, olaryň görnüşleri we tertipleri

Gurluşyk maşynlary we enjamlary hem-de mehanizimler şu aşakdaky görnüşler bilen tertiplenýär.

I - Ýerine ýetirýän işleri boýunça.

1. Magdan däl materiallary maýdalamak we sortlamak;
2. Erginleri garmak we beton önümleri öndürmek we olari äkidmek.
3. Demir-beton önümleri öndürmek we olaryň konstruksiýasy.
4. Beton guýulanda ony dykzlandyrmak.
5. Agyr sütünleri urmak işleri.
6. Bejergi işlerini ýerine ýetirmek.
7. El bilen montaj işlerini toplamak üçin gurluşyk maşynlary.

Gurluşyk maşynlary öz arasynda toparlara bölünýärler.

Toparlaram öz arasynda toparlara bölünýärler.

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

1. Owradyjy maşynlar.
2. Üweýji maşynlar.

Bu toparam öz arasynda ýazym toparlara bölünýär.

Meselem - owradyjy maşynlar: ýaňak şekilli owradyjy maşynlar, konus görnüşli owradyjy maşynlar we urup döwýän owradyjy maşynlar. Mundan başgada bu maşynlaryň başga tarapdasn özüniň görnüşleri, konstruksiýasy, her-hili işleýiş enjamlarynyň görnüşleri we göwrümleri bilen aýratynlyklary bar.

II - Maşynlaryň işleýiş düzgüni.

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

Wagtal-wagtal işleýän maşynlary degişli maşynlar.

Meselem - ýaňak şekilli owradyjy maşynlar.

Yzygiderli işleýän maşynlara degişli maşynlar: konus görnüşli owradyjy maşynlar oklaw görnüşli owradyjy maşynlar we urup döwürýän owradyjy maşynlar.

III - Ulanýan energiýasy we işleýän enjamynyň görnüşü boýunça .

Işinden ýandyrylýan dwigatel bilen işleýän elektirik, gidrawlik, bug dwigateli bilen işleýän. Mundan başgada dizel-elektirik, dizel-gidrawlik we elektro-pnewmatika usullarda işleýän görnüşleri bar.

1.1. Gurlyşyk maşynlarynyň tehniki-ykdysady görkezijileri we onuň ulanylandaky netijeligi

Gurlyşyk maşynlarynyň esasy bolup durýan zady maşynlaryň tehniki- ykdysady görkezijileri bolup, onuň öndürjiligi bu bolsa maşynyň öndürýän önüminiň belli bir wagtda öndürýän önüminiň sany bilen hasaplanýar. (1 sagatdan öndürilen önümiň mukdary).

Maşynyň öndürjiliginiň 3-sany topardan durýarlar.

- I. Konstruktiw ýa-da nazary öndürjiligi.
- II. Tehniki öndürjiligi.
- III. Ekspluatasiýa öndürjiligi.

I - Konstruktiw ýa-da nazary öndürjiligi maşynyň.

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

1. Wagtal-wagtal işleýän maşynyň öndürjiligini hasaplanylşy.

$$\begin{array}{ll} \Pi_k = q \cdot n & \text{ýa-da} \\ \Pi_k = q \cdot n \cdot \rho & (t/sag), (m^3/sag). \end{array}$$

bu ýerde:

q - önümiň hasaplanandaky sany ýa-da maşynyň bir şiklada işlemegi, m³ ýa-da t;

n – maşynyň bir sagatda işleýän şiklasynyň sany

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

bu ýerde:

t_s – şiklanyň dowamlylygy, S;

ρ - materialyň ýa-da önümiň dykzylgy, t/m³.

2. Yzygider işleýän maşynyň öndürilijiligi hasaplanysy.

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

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

bu ýerde:

F - öndürilýän önümiň akdyrlanda;

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

II – Tehniki öndürilijiligi.

Π_T - öndürilijiligi ýokary ýagdaýda bolup, yzygider işleýän maşynyň belli bir şertde öndürilijiligi ýokary dereje etýär.

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

bu ýerde:

K_T – bu belli iş şertde ulanylan koeffisient (ulanylyan enjamyň göwrüminiň doly ulanylmazlygy ýa-da guýulýan materialyň enjam doldurlanda dökülmegi sebäbi materialyň ýumşaklygyna bagly).

III – Ekspluatasiýa öndürilijiligi.

Π_E – bu öndürilijiligi esasy bolup durýar. Bu esasanam hasaplanýar wagtyň ýitgisi bilen ýa-da işiň arasynda dync almagy. Mundan başgada maşyna mehaniki hyzmat etmek we maşyny taýýarlamak.

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

bu ýerde:

K_W – maşyna ulanmage sapr edilýän wagtyň koeffisiýenti,

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

T_S – maşynyň bir smena doly işlemegi (sag);

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

Maşynyň köp material talap ediljiligi

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

Maşynyň energiýa talap ediljiligi.

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

1. Esasy görkezijiler.

2. Kömekçi görkezijileri.

1. Esasy görkeziji bolup gurluşyk maşynlarynda ulanýan ykdysady- netijeliligiň bahasy bolup durýan: maşyn mehanizmleşdirilip işlände onuň özüne duşýan gymmaty ýa-da öndürilýän önümiň mehanizmleşdirmek işi üçin köp zähmet talap edilişi, mehanizmleşdirmek üçin iş wagtynyň uzynlygy.

2. Kömekçi görkeziji- buda öz arasynda ikä bölünýär:

a) Umumy kömekçi görkeziji.

b) Hususy kömekçi görkeziji.

a) Umumy kömekçi görkeziji_gurluşyk maşynlarynyň netijeliligi hemmesine degişli bolup onuň ulanylyna we konstruksiýasyna boglydäldir. Muňa degişli: sarp edilýän elektroenergiýasy ýangyjyň we öndürilýän önümiň metalynyň birlihi ýa-da işi, agramynyň udel görkezijiligi köp metal talap ediljiligi, sagatda öndürýän önüminiň, maşynyň bir ýylda öndürýän önüminiň öndüriljiligi, bir smenda bir işgäriň işleýşi,

maşynyň hyzmat edijilik wagty.

b) Hususy kömekçi görkezji – bu maşynyň konstruksiýasyna seredilýär, maşynyň işleýşine işleýän enjamynyň görnüşine we maşynyň ulanylyşyna.

2. Magdan däl materiallary maýda böleklere bölýän maşynlar we enjamlar

Ownutmak ýa-da maýda bölege bölmek diýmek iri gaty materiallary öz ölçeginden, daşki güýjiň basyşy arkaly busyp iri bölekleri gerek bolan bölekleri bölmek. Maýda böleklere bölünen materiallary öz başdak ulansaňam bolýar. (Meselem: çagyl, ownuk başlar). Mundan başgada maýda bölekleri eger-de bir gezek işlenise ýagny üwelse, ondan sement alyp bolýar. Magdan däl materiallary maýda böleklere bölünende onuň täsir galdyryjylygi. Materialyň fiziki –mehaniki häsiýetlerine badly bolýarlar.

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

a) Berikligi – bu dag magdanlarynyň daşki güýç arkaly bölünmekde görkezýän garşylyklary. Magdanyň berklik görkezijisi haçandan magdan gysylanda (σ_g) ýa-da dartylanda (σ_d) ýagdaýydyr.

Ýörite barlag esasynda barlanýan magdanyň ölçeg diametri $d = 40 \dots 50$ mm,

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

bu ýerde:

σ_g - magdanyň gysylandaky ýadaýy, (MPa);

σ_d – madanyň dartylandaky ýadaýy, (MPa);

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

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

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

Dag magdanlarynyň berkligi şu aşakdaky görnüşlere bölünýärler:

1. Aýratyn berk 250 MPa.
2. Berk 150...250 MPa.
3. Ortaça berk 80...150 MPa.
4. Az berk 80 MPa.

b) Portlugy - bu ýagdaýda material öz maýyşgaklykda bölekler bölünýär. Port materialyň görkezijisiniň sany, asly nusgasynyň saklanmagy ýagny böleklere bölünmezden öň urgynyň sanyna bagly. Bu bolsa materialyň portlugyny ýörite barlaýan enjam arkaly barlanýar ýagny 2kg. Çeküw daşyny şoňa tarap ýa-da port materialla tarap zyňylýarlar. Her gezek çeküw daşy zyňylanda 1-sm öňküsinden ýokardan zyňylýar .

Portlygy bilen dag madanlarynyň görnüşleri:

1. Önat port 20 urga çenli.
2. Port 2...5 urga çenli.
3. Şepbeşik 5...10 urda çenli.
4. Önat şepbeşik 10 urgudan ýokary

ç) Abraziwnost —dag madanlary alynanda alýan enjamyň iýilmegi ýa-da kesýän enjamyň ýüzüniň zeperetmegi. Munuň dereje görkezijileriň 1 - gramm kesiji enjamyň ýüzüniň iýilýän böleginiň 1 – tonna materialy böleklemegidir buda öz arasynda böleklere bölünýärler.

1. Ýokary zeper etirilmegi 65...100 g/t.
2. Zener etirilmegi 8...65 g/t.
3. Az zeper etirilmegi 1...8 g/t.
4. Zeper etirilmezligi 1g/t az.

Ownuk böleklere owradylanda häsiýetnamasy.

Birilen iri materiallary ownutmen ýa-da maýda böleklere bölmen üçin berilen iri materiallarynam karakteristikasy bar. Ýagny böleklere bolmak üçin iri we däne görnüşli önümleriniň böleklere bölünüş derejesi bar. Iri bölekler garyndyly bölekler garyndyly bölekler çyzykly ölçegler bilen ölçenilýär.

Materialyň uzynlygy-“l”, ini - “b” we galynlygy - “s”

hem-de onuň diametri - “d” bilen ölçenilýar.

Onuň diametri “d” ortaça arifmetiki bahasy hasaplanýar

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

ýa-da ortaça geometriki bahasy bilen hasaplanýar

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

ýa-da tizligiň meýdany bilen ýagny ini we galyňlygy bilen hasaplanýar

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

Berilen materialyň iriligi we maýda bölekleri bölünende alynýan önümiň görnüşleri:

Owradylanda

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

üwelende

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

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

$$i = D/d.$$

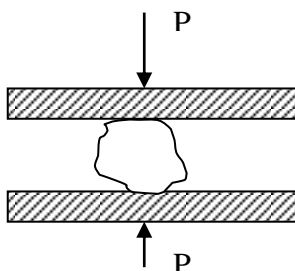
3. Materiallary owradyjy maşynlaryň we enjamlaryň görnüşleri hem-de tertibi

Dag magdanlerini owratmanyň 3 görnüşi bar:

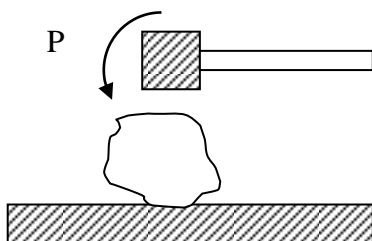
1. Mehaniki .
2. Fiziki.
3. Himiki usullar.

Has köp ulanýan usullaryň birem mehaniki usuldyr. Bu usulda dag magdanlaryny maşynlar we enjamlar arkaly ownadylýar.

Ownadylyş usulynyň görnüşleri:

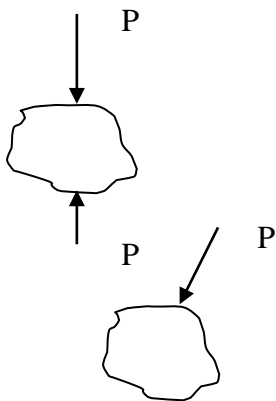


1. Basyp döwýän – bu ýagdaýda materially iki owradyjy enjamyň arasynda gysmak.



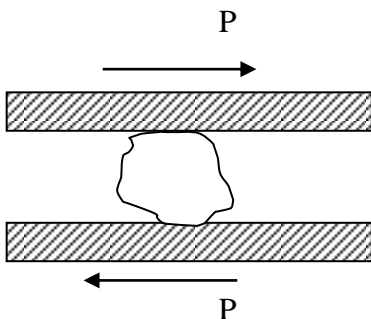
2. Urup döwýän – bu ýagdaýda material iki owradyjy enjamyň arasynda urulýar.

3. Döwmek, bölmek, ýa-da ýarmak - bu ýagdaýda gysylan materially, owradyjy



enjamyň ýiti bölekleri
biri-birine garşy durup
materially bölýärler.

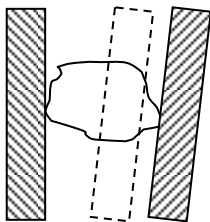
4. Döwüp kül etmek -
bu ýagdaýda gysylan
materially owradyjy
enjamyň şahmat
görnüşleri biri-biriniň
garşy durup materially
döwüp kül etmegi.



5. Sürtüp owratmak -
bu ýagdaýda material
biri-birigine we
enjamyň arasynda
sürtülme netijesinde
ownadylýar.

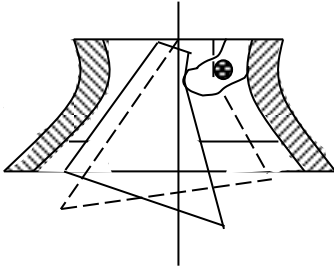
Mehaniki usulda materiallar ownadylanda owradyjy we
üweýji maşynlara berilýän materialyň iriligine bagly bolýar.

Owradyjy maşynlar özüniň konstruksiýasy we işleýişi
boýunça öz aralynda bölünýärler.

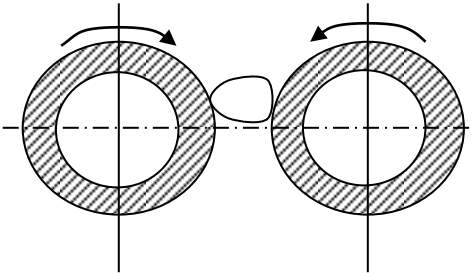


1. Ýañak şekilli owradyjy
maşynlar – bu maşyn
owradyýan materially iki
ýanagyň arasynda basyp
döwmen, ýaryp döwmen we
sürtüp döwmen usulynda

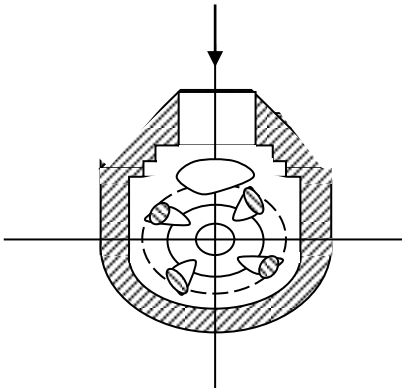
işleyär



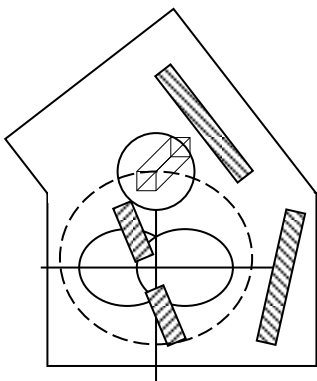
2. Konus görnüşli
owradyjy maşyn – bu
maşyn materiýaly iki
konus görnüşli üstüň
ýagny bir okuň
daşynda aýlaw
yrgylydyly hereket edip
materialy basyp
döwüp, kül edip
döwmek we sürtü
döwmek netijesinde
işleyär.



3. Oklaw
görnüşli
owradyjy
maşyn – bu
maşyn
materialy iki
oklawyň
arasynda düşüp
ýagny basyp we
sürtülip
döwmek arkaly
işleyär



4. Urup döwýän
maşynlar - bu
maşynlar iki
topara
bölünýarler.



1. Çekiçli urup döwýän maşynlar - bu maşyn materiýaly ýörite çekiçler bilen döwýarler we arasyndaky gözeneklere we maşynyň sütünlerine degip sürtülip döwülýarler.

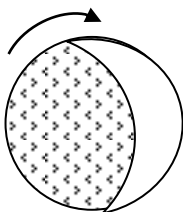
2. Rotor görnüşli urup döwýän maşynlar - bu maşyn materialy rotorda oturdylan ýörite urjy enjamlar arkaly urup döwýarler.

5. Üweýan maşynlar we enjamlar.

Bu maşynlar özüniň konstruksiýasy we işleýiş tertibi boýunça bölünýarler.

1. Baraban görnüşli üweýji maşyn. Bu maşyn üweýan materiallary barabanyň içinde ýörite enjamlar arkaly üwelýar.

2. Çalt hereket edýän enjamly üweýan maşynlar.



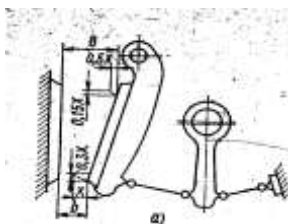
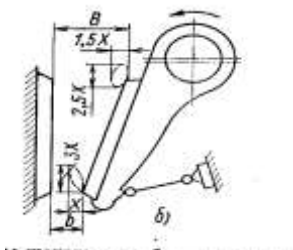
Baraban şekilli üweýan maşyn.

4. Ýanak şekilli owradyjy maşynlar olaryň tertibi we ulanylyşy

Ýanak şekilli owradyjy maşyn iri we aralyk hem-de ýokary, aralyk berklikdäki ($\sigma \leq 250$ MPa) dag jynslaryny owratmak üçin ulanylýar. Maşynyň işleýişi ýörite ýapyk owradyjy kamerada geçýär ýagny iki ýaňagyň arasynda owradylýan bölek materiallar hereket edýän we hereket edýän ýaňagyň arasynda (ýaňagyň iş hereketi edişi) owradylan materialyň bölekleri, kameranyň içinde owradylan materialyň owradylandan soň çykyşyna bagly ýagny hereket edýän ýaňagyň hereket etmeýän ýaňakdan izina gitmegi (ýaňagyň boş hereket edişi) maşynyň. Bu işleýişine ýagdaýyna döwürleýin işleýiş diýilýär. Kinematiki baglanyşykly esasynda ýaňak şekilli owradyjy maşyn ikä bölünýärler.

1. Ýönekeý hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşyn.
2. Çylşyrymly hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşyn

1. Ýönekeý hereket edýän ýanak şekilli owradyjy maşyn.
Bu maşynyň ýaňagy iş hereketini edende dikligine düzýän iş hereketi az bolýar $(0,3 \dots 0,15)X$ şonyň üçinem maşynyň detallary az iýilýär hem-de ulanyşy köp wagtlap düzýän iş hereketi $(0,5)X$, bu bolsa materialyň döwürlemegini ýaramazlaşdyrýan hem-de öndürijiligini peseldýär.



2. Çylşyrymly hereket edýän şekilli owradyjy maşyn.

Bu maşynyň dikligine düşýän hereketi köp (2,5...3)X. Bu bolsa maşynyň işleýän enjamlarynyň çalt hatardan çykmagyna, mundan başgada kesýän enjamlary we materialyň ýokary berkligini zyýan etirýär.

1. Ýönekeý hereket edýän ýanak şekilli owradyjy maşynyň gowy tarapy. Bu maşyn iri materiallary owratmak üçin gerek, mundan başgada ýokary berk materiallary owratmak üçin ulanylýar.

2. Ýönekeý hereket edýän ýanak şekilli owradyjy maşynyň gowy däl taraplary. Bu maşyn örän uly ölçede bolup köp eri eýelýär. Şol sebäpläm Bu maşyn köp energiýa sarp edilýär hem-de köp metal sarp edilýär. Mundan başgada tagşasyz bolýar we owradyp çykarýan enjamyň materially gönükdirijiligi ýok.

3. Çylşyrymly hereket edýän ýanak şekilli owradyjy maşyn. Bu maşynyň gowy tarapy gaty ýokary öndürijiligi bolyp, çylşyrymly materialdan bolup durýar. Mundan başgada bu maşynyň agramy az bolup gerek ýerlerine äkitmek ýeňil bolýar. Bu maşynyň gowy däl tarapy maşynyň öndürijiligi köp bolmagy sebäpli maşynyň öndürijiligi sütünleri (plitasy) çalt hatardan çykýar.

Umuman ýanak şekilli owradyjy maşynlaryň gowy däl tarapy. Bu maşynlar wagtal-wagtal işlemegi sebäpli dwigatel deň güýçler düşmeýär ýa-da pulsyrlenen güýç düşýär şonyň üçinem muňa deň agramlyk enjamy goýulýar (mahawik). Bu maşynlaryň esasy ölçegleri:

Kabul edýän enjamynyň ini - "B", uzynlygy - "L" hem-de owradyp çykarýan enjamynyň ini - "b". Esasy ölçegleriniň biri bolup durýan (BXL) ini we uzynlygy, maşynlaryň öndürijiligi. Maşynlaryň önümçilikde ulanýanlary:

160x250, 250x400, 250x900, 600x900, 900x1200, 1200x1500, 1500x2100 mm.

Birinji başisi çylşyrymly hereket edýän ýanak şekilli

owradyjy maşynlar.

Galan üçisi ýönekeý hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşynlar.

Ýaňak şekilli owradyjy maşynyň konstruksiýasy.

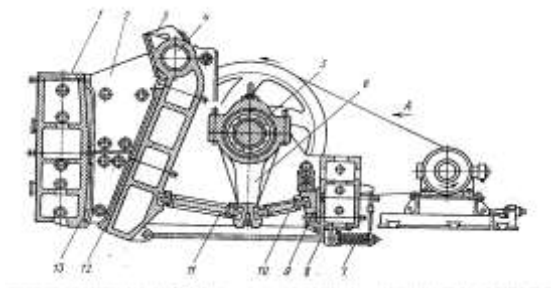
Iri materialy owradyýan, ýönekeý hereket edýän. Ýaňak şekilli owradyjy maşynyň konstruksiýasyna seredende we daşary döwletlerde ulanylýan maşynlar bir meňzesiräk, ýöne tapawudy esasy ölçeglerinde kä halatlarda olaryň tapawudy käbir uzellerinde (surat1).

Owradyjy maşynyň 1 – stanina bu hökmany berk bolup hemme konstruksiýany doly güýjün etmeli (bir näçe tonna) haçanda berk materiallar owradylanda. Şu sebäpläm stanina iri materialy owradyýan maşynlarda polat konstruksiýa bolup maşynyň esasy agramyny saklaýar.

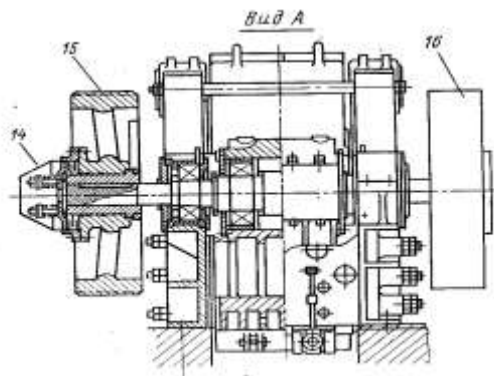
Staninanyň gapdal tarapynda ýörite ekssentrik ok – 5 podşipnikda ýerleşer ýaly ýer goýulan ekssentrik bölegine listen şatun 6 – asylan. Onuň aşaky bölegine ýörite ýer kesilip (paza) şol ýeri saklaýjy enjam (suhareý) oturdylan, buda ýörite daýan üst bolup durýar öňdäki – 11 we yzdaki owradyjy plita. Şatunda oturdylan podşipnik ýörite ýasalan podşipnik irgylgap işleýän, ýokary dinamiki güýçlere çydamly.

Ýaňak şekilli owradyjy maşyn wagtal-wagtal islenligi üçin. Haçanda maşyn materialy hereket edýän ýaňajy bilen gysanda, hereket edýän ýaňak yza guýdanda, hereket getirýän dwigatele deň däl güýçler düşýär. Şu sebäpläm owradyjy maşynyň ekssentrik okuna deň agramlyk üçin agyr mahowik goýulýar. Ýagny energiýany deňleşdirýär. Haçanda hereket edýän ýaňak gysanda hem-de yzyna hereket edende.

Ekssentrik okiň bir tarapyna şkiw – 15 – oturdylan beýleki tarapyna mahowik – 16 oturdylan okda oturdylan şkiw bilen mahowika ýörite sazlamak üçin friksion mufty – 14 üpjün edýär.



a)



b)

Surat-1 . Iri materialy ovradyan ýaňak şekilli ovradyjy maşyny a)-kesilen görnüşi; b) apdal görnüşi

Okda oturdylyan şkiw bilen mahowigiň arasyndaky okda (stupiseý) bürünçden ýasalan wtulka oturdylyar. Ýagny şkiw bilen mahowik aýlanýar ýaly. Eger-de aýlanma moment hasaplanandan daşary bolanda sanlar ýaly. Onda friksion mufta şkiw bilen mahowige azat oturdylandyr, sebäbi oki, ovradyjy maşynyň detallaryny agyr güýç düşende dowilmezlikden gora ýaly. Hereket edýän ýaňak -3 – ýörite polatdan guýulyp koropka görnüşi keselen, os – 4 –asylandyr.

Asylan ýerinde ýörite podşipnik goýulan podşipnikam

bürünç halkaly. Staninanyň ýokarki bölegineň gapdal diwaryna berkidilen. Hereket edýän ýaňagyň aşoki böleginde kesilen (paz) ýer goýulan. Şol ýerik (suhar) gurnaman üçin, olam öňdünü owradyjy plita duýanýar. Izdaky owradyjy plite (suhar) dogurlaýjy – enjam – 9 daýanýar. Owradyjy plitaniň üsti, haçanda maşyn işlände iýilýär.

Şu sebäplam owradyjy plitaniň üsti çalşyryjy enjamlar bilen üpjün edilendir. Mehanizmiň ýapylmagy, hereket edýän ýaňagy dartyjy – 8 we pružin – 7 doly üpjün edilýär.

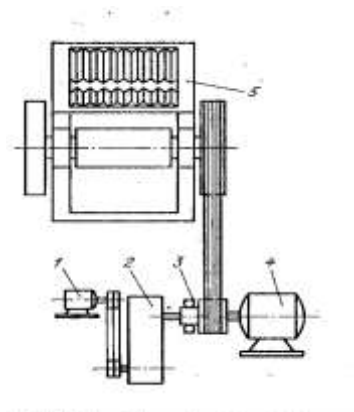
Hereket etmeýän we hereket edýän ýaňaga, berkidilen hereket etmeýän – 13 we hereket edýän – 12 owradyjy plitalar, ýagny owradylýan materiallara degýän enjamlar (plitalar) çalşyrylyp durulýar. Owradyjy plitaniň üsti, staninanyň gapdal diwary, owradyjy maşynyň kamerasyny emele getirýär. Kä halatlarda staninanyň gapdal diwarlary. Owradyjy kamerasyndan çykýan (futerowka) plitalary – 2 (gapdal plitalary) çalyşmaly bolýar.

Iri materialy owradýan ýaňak şekilli owradyjy maşynlarda oturdylýan plitalar aýyryp goýulýan bolýarlar, olar aýratyň böleklerden durýar we berkidilende aýratyň boltlar bilen berkidilýär berkidilen boltlar ýörite plite üçin ýer edilen görünmez ýaly. Bular ýaly berkidilişi gapdal taraplaryna sedip beridilýär.

Owradyp çykarýan enjamynyň ini, berilýän materialyň ownuklylygyna baglylykda şerde ulanylýar.

Onda owradyjy pliteleriň iýilmegi şertinde owradyp çykarýan enjamyň ini ulalýar. Şu sebäplam owradyp çykarýan enjamyny dogurlamaly bolýar (gysmaly). Iri materialy owradýan ýaňak şekilli owradyjy maşynda bu işi ýerine ýetirýär ini daýanç – 9 we yzky staninanyň diwarynda her hili galyňlykda kömekçi prokladka goýulýar. Bu işi ýeňileşdirmek üçin gidrawliki domkrat goýalar. Ol owradyjy plitani iteklap durar ýaly, şatunyň aşaki bölegine we hereket edýän ýaňak stanina tarap gysylýar. Ondan soň gerek proklatkanyň sanyny goýaýmaly, ondan soňra domkradyň basyşyny araldylýar we

goýulan prokladkalara daýanýar.



Surat-2. Ýañak şekilli
owradyjy maşyn kömekçi
enjamlary bilen

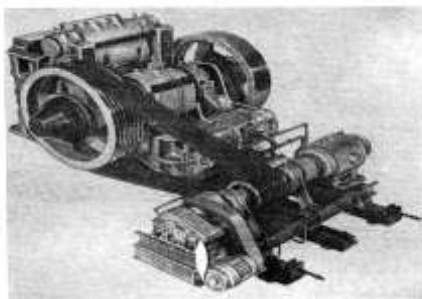
Iri materialy owradyýan
ýañak şekilli owradyjy maşynyň
uly bolandan soň. Öňa ýokary
kuwwatly elektrik
hereketlendiriji gerek. Ýagny
normalny iş režiminde dwigateliň
kuwwaty doly ulanylanok (talap
edýäni: meselem 40-50 %
gurnalan kuwwat). Bu owradyjy
maşynyň ulanylyşyny

gowlandyrmaýar. Mundan busgada, ýokary kuwwatly
dwigatel, ýañak şekilli owradyjy maşynyň birden islemegini
üpjün edip bilmeýar. Eger-de owradyjy kamerada materialdan
doldurlan bolsa. Eger-de iri materialy owradyýan ýañak şekilli
owradyjy maşyn. Tötänlikde saklanan bolsa onda maşyn
işletmezden öň onuň owradyjy kamerasyndaky materialy
boşatmaly. Ondan soňra öni işletmeli.

Eger-de iri materialy owradyýan ýañak şekilli
owradyjy maşynyň owradyjy kamerasy. Materialdan doly
bolan bolsa öňa kömekçi hereketlendiriji goýulýar (surat 2)
onda az kuwwatly – 1 elektrik hereketlendirijini işe girizýaris.
Olam klin görnüşli çeki geçiriji arkaly dişli reduktoryň
hereketlendiriji oki aýlaýar reduktoryň hereketlendiriji okuna,
hereketlenýan mufta – 3 oturdulan, olam şkiw arkaly baş
elektrik hereketlendiriji – 4 birikdirilen. Baş hereketlendiriji
şkiw arkaly klin görnüşli çekili owradyjy maşynyň şkiwine
mahowigine – 5 birleşdirilen.

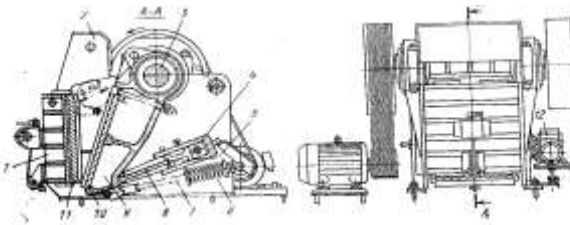
Kömekçi geçirijiniň umumy geçirijilerniň gatnaşygy
(klin görnüşli çekili we reduktoryň) – 100 diňirak. Elektrik
hereketlendirijisiniň kuwwaty (owradyjy maşynyň görnüşine
bagly) 7 – 14 kWt. Kömekçi mehanizm owradyjy maşyny.

Owratmak üçin girizýar. Şol wagta baş hereketlendiriji işläp başlaýar. Haçanda baş hereketlendirijiniň yrgyldy ýygylgy. Reduktoryň hereket edýän okynyň ýygylşyndan ýokarlananda kömekçi hereketlendiriji awtomatik usulda oçýar iri materialy owradyýan ýañak şekilli owradyjy maşynyň kömekçi enjam bilen umumy görnüşi (surat 3). Senagatda ulanylýan owradyjy maşynlarda oturdulan friksion goraýjy enjam we kömekçi hereketlendiriji. Maşynyň tehniki ykdysady görkezjilerini ýokarlandyryar.



Surat-3 . Ýañak şekilli owradyjy maşynyň umumy görnüşi

Çylşyrymly hereket edýän ýañak şekilli owradyjy maşyn (surat 4). Owradyjy maşynyň staninasy kebşirlenen. Onuň gapdal diwary polat listen we ol öz arasynda öňdaky diwary bilen birleşýär koropka görnüşli kesilen – 1 we yzky balka – 4 budu korpusyň dogurlaýjy enjamy. Kabul edýän enjamynda goraýjy guýyş – 2 goýulan, owradyjy kameradan bölek materialaryň yzyna ziňylmazlygyny goraýar.



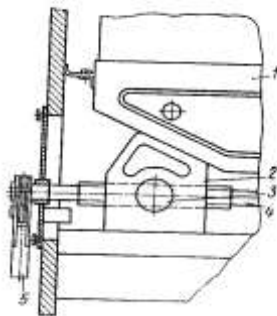
Surat -4 . Çylşyrymly hereket edýän ýañak şekilli

owradyjy maşyn

Hereket edýän ýañak – 9 ýörite polatdan guýulan. Ýagny ekssentrik okda – 3 oturdulan. Onuň aşaky böleginde ýörite kesilen ýer (paz) muňa (suhari) oturdulýar. Muňa daýanç plitasy – 8 beridiler ýaly. Owradyjy plitanyň beýleki tarapy (suhari) dogurlaýjy enjama – 5 – daýanýar. Klin mehanizm bilen. Ýapyjy enjam dartyjy – 7 we silindrik görnüşli pružindan durýar. Dartyjy pružin dogurlaýjy gaýkadan. Haçanda hereket gysylanda pružinam gysylýar, ýañajy yza gaýtarjan bolýar we bu bolsa şarnirno-ryçažny mehanizmiň zwenosin doly dykyz ýapýar, hereket edýän ýañagy, owradyjy plita, dogurlaýjy enjam bilen bile.

Hereket edýän ýañagyň aşaky bölegi gysyk basgançak, oňa gelip owradyjy plita – 10 gelip durýar. Plitanyň ýokarsyna ýörite enjam bilen örtýärler (klinýam) we onuň içine çümýän bolt bilen berkidilen.

Hereket etmeýän owradyjy plita – 11 staninanyň öňündäki diwarynyň basgançagyna direlýär, gapdal talaplaryny gapdal futerow (futerowok) susýarda staninanyň gapdal diwarlaryna berkidilýär. Ýörite boltlar bilen, boltlar enjamyň içine çümdirilen. Hereket etmeýän plitanyň köp iýilýän bölegi aşaky bölegidir. Şu sebäplam plitanyň konstruksiýasy ýerine ýetirlende esasy simmetriçny bolýar. Bu ýagdaý plitanyň ýokarki böleginiň iýilmezligine getirýär. Ýagny hyzmat etmegini 2 uzaltdýar.



Surat-5. Owradyp
çykarýan enjamyny dogurlaýjy
mehanizm

Surat 5 görkezlen klinli
mehanizm, bu umuman ýañak
şekilli owradyjy maşynlarda,
owradyp çykarýan enjamyny
material owradylanda
dogurlamak üçin ulanylýar.
Owradyjy maşynyň owradyjy

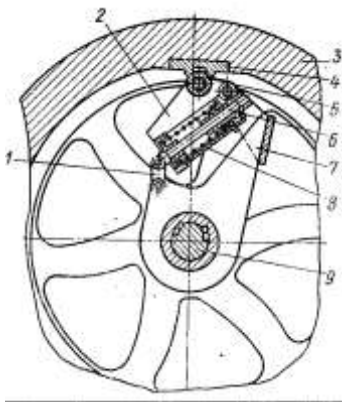
plitasy suharysy polzuna – 1 degip durýar, iki sany klina – 2 gaýka - 3 – hyr – 4 arkaly süşürip bolýar, saga ýa-da çepi. Hiriň soňi, owradyjy maşynyň korpusyndan çykyp duran, oňa ýörite sap – 5 berkidilen hrapowym enjam. Bu enjam arkaly hiri gerek tarapyna aýlap bolýar. Bu ýagdaýda klin ýakylaşyp ugraýar. Polzun öňe tarap hereket edýär we owradyp çykarýan enjamynyň ini kiçelýär, ýa-da aýrylýar, güýjün täsiri netijesinde polzun pruäini gysýar. Ýagny yza guýdyp başlaýarowradyp çykarýan enjamynyň ini ulalýar.

Senagatda ulanýan owradyjy maşynlaryň dogurlaýjy enjamyny dolandyrlanda el bilen ýa-da ýörite elektrik hereketlendirijiler – 12 bilen dogurlanýar (surat -4sередin) hyr – 4 reduktoryň üstünden birikdirilende. Bu bolsa owradyjy maşyny awtomatik režimde işlemegi üpjün edýär.

Soňki wagtlarda çylşyrymly hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşynlarda önünden goraýjy enjamam.

Bolup durýar owradyjy plite, ýagny döwülýär agyr güýç düşende (meselem: owradyjy kamera owradylmaýan predmet düşend).

Owradyjy plitani çalyşak bolsaň zahmet talap edijilik operasiýasy ýokary tehnologiýa liniýasy ýönekeý enjam bilen baglanşykly. Şu sebäplam çylşyrymly hereket edýän maşynda garaýjy enjamy döwmeli däl, ol doly berk bolup işlemeli. Haçanda güýç köpelende esasy zwenan saklamaly. Maşynyň kinematiki zynjyry döwürmeli däl.



Surat-6 . Mahowik bilen şkiwi saklaýjy we goraýjy enjam.

Täze oýlap tapylan goraýjy enjamyň (surat 6) konstruksiýasy. (ВНИИстройдормаш) onuň görnüşi ryçagly – pružin mehanizm gurnalan ýeri owradyjy maşynyň şkiw mahowik – 3 oturdylan, ýagny eksentrik oku – 9 oturdylan. Mahowigiň halkasynda

daýanç - 4 ýerleşdirilen. (paz) paza rolik – 5 – girýar, pyçak – 2 şarnir bilen berkidiji uzynlygyna – 7, ekssentrik ok – 9 bilen berk berkidilen. Dogurlaýjy ryçag – 2 polzun – 6 ýerleşdirilen, onuň bir tarapy pružina – 8 – daýanýar. Beýleki tarapy owradyjy zweno – 1 daýanýar uzynlygyna ýerleşdirilen – 7 berkidilen.

Owradyjy maşyn normalny işlände mehanizma gabat gelýän dartyjy pružin – 8 berk saklap bilýar şkiw – mahowigi ekssentrik okiň gatnaşygyna baglylykda.

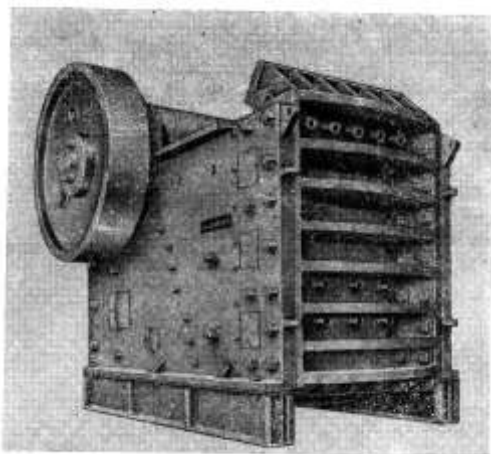
Eger-de owradyjy kamera owradylmaýan material düşen wagty rolik – 5 kertik ýere daýanç – 4 gysýar, pružin – 8 guşylygyndan geçýär.pyçag – 2 aýlanýar we owradyjy we owradyjy zweno – 1, uzynlygyna – 7 baglydyr. Bu ýagdaýda owradyjy zweno – 1 gerek burçyna öwrülýär dartylýan pružin roligi gysma ýaly, tersine ryçag – 2 ýapýarda roligi başga ýagdaýa geçirýär. Bu ýagdaýda owradyjyda oturdylan öçüriji owradyjy maşyndaky elektrik hereketlendirijini öçürýär. Goraýjy enjam ulanmagy bilen onuň ýokary effektiwliligini ýokarlandyrýar. Umuman owradyjy maşynlarda hemme ölçeglerinde iki sany mahowik oturdylan, onuň her tarapynda onuň biriniň ýerine ýetirýän işi şkiwi aýlamak.

Sowki wagtlarda senagatda ulanýan çylşyrymly hereket edýän owradyjy maşynlarda bir şkiw – mahowik ulanylýar, ýöne mahowigin momenti ýokarlandyrlan bu ýagdaý dinamiki balansirowkany doly üpjün edýär. Ekssentrik okiň ol tarapyna ýörite agramlyk goýulýar. Bular ýaly konstruksiýa owradyjy maşynyň köp ulanmagyna getirýär.

Soňki wagtlarda çylşyrymly hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşynyň hereket edýän ýaňagyna ýokary güýç düşer ýaly ekssentrik ok çykaryp ugrady. Esasy bular ýaly owradyjy maşyn aralyk materialy owratmaga gerekli. Materialy ilkinji gezek owratmak üçin ýönekeý hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşyn ulanylýar. Bu maşynda ekssentrik onuň uzylyna az güýç düşýär soňki wagtlarda firmalaryň çykarýan owradyjy maşynlary az metal talap eder ýaly owradyjy

maşynlar çykaryp ugrady. Çylşyrymly hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşynlaryň esasy ölçegleri ýokary, ýöne ýönekeý hereket edýän maşynlaryň esasy ölçeglerinden ýokarlandyrmadyk. Bu bolsa iri yrgyldap işleýän podşipnikler döredilip ugrandan soň. Bu podşipnikler ýokary dinamiki güýç saklaýarlar.

Çylşyrymly hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşyn (surat 7) onuň esasy kabul edýän enjamynyň ölçeg BXL 1700-2100 mm. Şwedleriň firmasy



Surat-7 . Çylşyrymly hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşyn Firma Şwedala Arbra (Şwesiýa).

Şwedala

Arbra. Bular ýaly owradyjy maşynlaryň owradyp çykarýan enjamynyň ini – 400 mm. Maşynyň öndürijiligi – 1500 tonna/sag – magdan.

Owradyjy maşynyň agramy – 180 tonna. Elektrik hereketlendirijisiniň kuwwaty – 350 kWt. Owradyjy maşynyň esasy ölçegleri: - uzynlygy – 5500 mm; ini – 4420 mm; beýikligi (fundamentiň üstünden) 4460 mm.

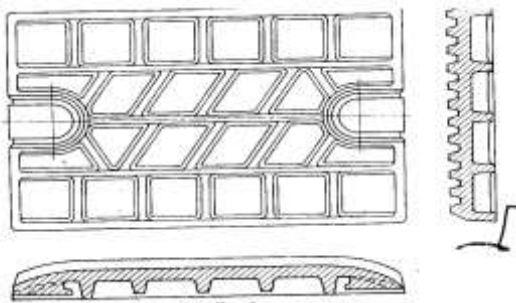
Owradyjy plitasy – çalşyrylýan çalt iýilmeýän detal.

Plitaniň konstruksiýasy – durnukly material, ýagny ol taýýanlanan, owradylan prosessde tehniki-ykdysady görkezijiligine ýokar täsiri bolýar esasanam: öndürijiligine, udel energiýa sarp edijiligi, däne düzümlü, däne görnüşli taýyn önüm. Ýgny owradyjy maşynyň esasy görkezijileri. Owradyjy

plitaniň bahasy owradylýan materialyň üçden birine deň.

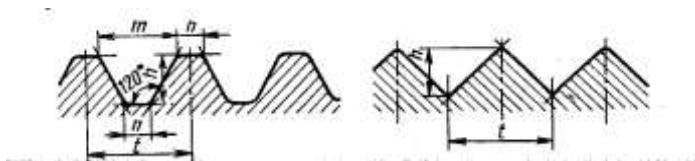
Ýañak şekilli owradyjy maşynyň owradyjy plitasiýasalyan materialy ýokary margenslenen polat 110 ГВЛ. Bu polat ýokary durnukly mundan başgada sowuk ýagdaýyndade berk.

Konstruksiýada owradyjy plite keseligine uzynlygy profil bilen hasaplanýar (surat 8). Plitaniň işleýän bölegi gapyrga-gapyra we kä halatlarda haçanda material birinji gezek owradylanda onuň üstgödek ýa-da tekiz bolýar. Keselegine kesilen profilde plitaniň üstiniň häsiýetiniň ölçegi ýa-da gapyrga-gapyrganyň şekilini görkezýär. Owradyjy plitaniň uzynlygyna kesilen profili saklaýjy burça baglyhakyky gyşyk linýaly ýa-da parallel zonakly ýada owradyjy kameranyň başga ölçegi.



Surat-8 . Owradyjy plita

Ýañak şekilli owradyjy maşynyň plitasi toplananda şol maşynda ulanjam materiala baglylykda owradyjy plitaniň gapyrga-gapyra ölçegleri şekilleri düzülýär (surat 19).



Surat-9. Owradyjy plitanyň üsti.

Çylşyrymly hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşynyň hereket edýän ýagynyň plitasynyň üsti gapyrga-gapyrga trapesiýa formaly (surat 9.a). Bu üst materialy birinji gezek owratmak üçin ulanylýar gapyrga-gapyrga üç burçlyk forma (surat 9.b) soňki gezek owratmak üçin ulanylýar. Ýönekeý hereket edýän ýaňak şekilli iri materialy owradyan owradyjy maşynyň hereket edýän ýaňagynyň üsti gapyrga-gapyrga üç burçlyk formada (surat 19b) gapyrga-gapyrga üstiň ardymy – t we beýikligi – h . Iki profil üçinem, owradyp çykarýan enjamynyň inine – b bagly. Onda şu formula bilen hasaplanýar $t = 2h = b$.

4.1. Maşynlaryň esasy ölçegleriniň hasaplanylşy

Esasy bolup bu ýerde berilen materialyň iriligi D_{\max} , owradylan önümiň iriligi d_{\max} , materialyň berkligi we maşynyň öndürijiligi.

Guýulan enjamyň ini "B" guýulýan materialyň iriligini doly guýulşyny berjaý etmeli.

$$B \geq D_{\max}/0,85$$

Eger-de maşyn awtomatlaşdyrylan bolsa

$$B \geq D_{\max}/0,5$$

Eger-de owradyan maşynyň enjamy standart bolsa owradyp çykarýan deşiginiň ini – “b”, onda taýyn önümiň diametriniň arasyndaky baglanşyk bolýar.

$$d_{\max}=1,2b$$

onda owradyjy kameranyň kesik görnüşinden “B” we “b” belliklerden başgada gerek bolan saklaýjy burçyny hasaplaýarys ýagny hereket etmeýän ýaňak bilen hereket edýän ýanagyň arasyndaky burçy. Saklaýjy burç, materialy iki ýanagyň arasynda gysyp owratmaly ýagny material

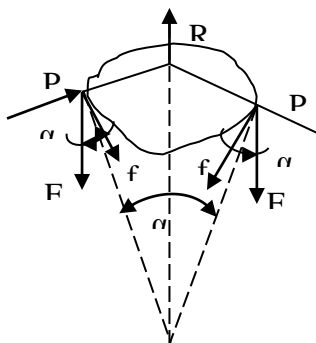
gysylyp ýokaryk çykmaz ýaly.

Material iki ýañagyň arasynda gysylyp iki tarapyndanam "P" güýç täsir edýär. Munuň garşysyna täsir ediyän "R" güýji ýa-da

$$R = 2P \sin(\alpha / 2).$$

Sürtülme güýji, gysylan ýagdaýynda deňdir fP we gysylan materialLy ýokaryk çykarjak bolýan güýjiň garşysyna deňdir. Gysylan material ýokaryk gysylyp çykyp bilmez, sebäbi material gysylan duranda, oňa sürtülme güýji saklap durýar ýa-da saklaýjy güýç "F" (surat – 10).

Surat -10. Ýañak şekilli owradyjy Maşynyň hasaplanyş şekili



Onda saklaýjy güýç

$$F = fP \cos \alpha / 2.$$

bu bolsa ýokaryň gysyp çykarýan güýji deň ýa-da ulydyr.
Bu bolsa owradyjy maşyn gowy işlän ýaly

$$2fP \cos \alpha / 2 \geq R$$

Onda $R = 2P \sin \alpha / 2$ bahasyny ýerine goýarys

$$2fP \cos \alpha / 2 \geq 2P \sin \alpha / 2$$

ýa-da $2P$ - gysgaldýarys

$$f \cos \alpha / 2 \geq \sin \alpha / 2 \text{ ýa-da } f > \tan$$

$$\alpha / 2.$$

Onda sürtülme koeffisientiň ýerine $f = \operatorname{tg} \varphi$
 $\operatorname{tg} \varphi > \operatorname{tg} \alpha/2$ ýa-da $2\varphi > \alpha$.

Onda saklaýjy burç sürtülme burça deňdir ýa-da iki esse kiçidir $\alpha \leq 2\varphi$.

Egerde $\alpha > 2\varphi$ uly bolsa onda owradylmaly material owradylman kameradan ýokaryk çykar.

Eksperimental ýagdaýda.

1. Çylşyrymly hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşyň hasaplanylşy

$$S_b = (0,03 \dots 0,06)B;$$

$$S_H = 7 + 0,1b.$$

2. Ýönekeý hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşyň hasaplanylşy

$$S_b = (0,01 \dots 0,03)B;$$

$$S_H = 8 + 0,26b$$

Bu ýerde :

B we b - guýulýan material üçin enjamynyň ini;

S_b - maşyň materialy gysmak üçin hereket edýän ýaňagyň ýokarky hereket ediş nokadynyň üýtgeýişi;

S_H - maşyň materialy gysmak üçin hereket edende ýaňagyň aşaky hereket eden nokadynyň üýtgeýişi.

Onda aýlanýan eksentrik okyn aýlanma sany ýa-da ýaňagyň hereket ediş sany hasaplaýarys.

Onda owradyjy enjamyň owradyp çykarýan enjamynyň ini

$$b = l f S_H$$

bu ýerde l - hereket edýän ýaňagyň hereket etmeýän ýaňaga akynlaşan aralygy.

Aýdaly owradylýan materiallar $l + S_n$ hereket edýän ýaňagyň hereket etmeýän ýaňaga ýakynlaşanda owradylýan materiallar belli bir beýiklikde "h" çykman durýarlar, ýa-da çykyp ýetişmeýärler (surat – 11).

Haçanda ýaňak yza hereket edende materiallar öz

agramyna "h" beýiklikden aşak süýşip deşikden "b" çykýarlar. Bu bolsa belli bir wagtyň arasynda "t" bolup geçýär. Egerde eksentrik oky "n" aýlaw bir minutda eden bolsa onda ýaňagyň yza gaýtmak hereketi ýarym aýlaw bolýar.

$$t = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{n}$$

Şu şekilden seredende owradylan materialyň kameranyň içindeki beýikligi;

$$h = \frac{S_H}{\operatorname{tg} \alpha},$$

h - beýiklikden materialyň belli bir wagtynda gaýtalamagy;

$$h = g t^2 / 2$$

bu ýerde g – erkin gaçmak tizligi.

Onda

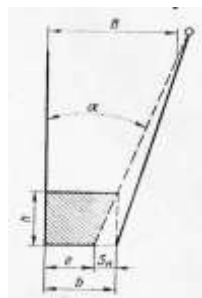
$$\frac{g t^2}{2} = \frac{S_H}{\operatorname{tg} \alpha}$$

bu erden wagty hasaplaýarys

$$h = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{g \cdot \operatorname{tg} \alpha}{2 S_H}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 S_H}{g \cdot \operatorname{tg} \alpha}} = \frac{1}{2 n}$$

Onda onuň aýlaw sany Bu formulada käbir zatlary hasaba alynmady.



Surat-11 . Ýañak şekilli owradyjy maşynyň owradyp çykarýan enjamynyň şekili

Meselem - iri bölek materiallyň sürtülme güýjini ýagny materiallyň biri-birine, materiallyň owradyjy enjamlara sürtülmegini we materiallyň erkin gaçmagyny hasaplanmady. Şonuň üçinem ýañak şekilli owradyjy maşynlara doly üýtgeşik girizildi ýa-da ýörite empiriçeskie formula bilen hasaplanýar.

Kabul ediyän enjamynyň ini 600 mm ýa-da 600 mm

kiçi bolanda $n = 17b^{-0.3}$ 900 mm,

uly bolanda $n = 13b^{-0.3}$.

Bu ýerde b - owradyp çykarýan enjamynyň ini.

Maşynyň öndürijiligi hasaplanýşy.

Haçanda "h" beýiklikdäki material gysylanda onuň belli bir göwrümi V (m^3) bolup ýañak iza hereket egende materiallar doly dökülýärler. Bu ýagdaýda ok bir aýlaw edýär. Ýokarky şekilden "h" beýlekilerdäki materiallyň durşy prizma meňzeş on-da owradyjy maşynyň öndürijiligi.

Şu formula bilen hasaplanýar.

$$Q = \mu \cdot V \cdot n, \text{ m}^3/\text{sek.}$$

Bu ýerde:

μ - materiallyň ýumşaklyk koeffisienty, ($\mu = 0,4 \dots 0,5$);

n – okyň aýlanma sany (aý/sek);

V – prizmenyň göwrümi (m^3).

Bu şekilden trapesiýanyň meýdany hasaplaýarys ýa-da

trapesiýanyň ýokarky esasy

$$b = l + S_H,$$

aşaky esasy - l onuň beýikligi – h .

Onda trapesiýanyň meýdany.

$$F = (l+b) \cdot h/2,$$

bu ýerde:

$$h = S_H/\operatorname{tg} \alpha - \text{beýiklik.}$$

Onda göwrümi

$$V = F \cdot L = (l+b) \cdot S_H \cdot L/2\operatorname{tg} \alpha,$$

bu ýerde L - owradyjy maşynyň kamerasyň uzynlygy, (m).

Onda ýanak şekilli owradyjy maşynyň öndüriligi şu formula bilen hasaplanýar.

$$Q = \frac{\mu \cdot n \cdot S_H \cdot L \cdot (\ell + b)}{2\operatorname{tg} \alpha}$$

Bu fomulanyň azajyk tapawudy bar sebäbi owradyjy kamerada owradylýan materiallaryň karakteristikasy bar. Şol sebäpläm Kluşansow B.W bu formula az üýtgeşik goşdy.

Ýa-da

$$Q = \frac{c \cdot n \cdot S_{ar} \cdot L \cdot b \cdot (B+b)}{2D\operatorname{tg} \alpha} \quad \left(\text{m}^3 / \text{sek} \right)$$

bu ýerde c- kinematika koeffisienti ýönekeý hereket edýän ýanak şekilli owradyjy maşyn üçin $c = 0,84$.

Çylşyrymly hereket edýän ýanak şekilli owradyjy maşynlar üçin $c = 1,0$

$$S_{ar} = \frac{S_H + S_b}{2}$$

ýokarky we aşaky bölegi haçanda kamera gysylandaky ýagdaýyň ýarsyna.

D_{ar} - iri materiallary aralyk ölçedi. Haçanda kabul

edýän deşigini ini 600 mm we mundan kiçi ýagdaýda $D_{ar} = B$.
Haçanda kabul edýýän deşiginiň ini 900 mm we ondan uly
bolanda

$$D_{ar} = (0,3 \dots 0,4)B$$

bu ýerde B - kabul edýän enjamyň ýa-da deşigin ini.

Gerek kuwwatynyň hasaplanşy.

Ýönekeý hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşyny
işletmek üçin gerek bolan kuwwaty. Şu formula bilen
hasaplanýar

$$N = 700mLH S_{Hn} \text{ (kWt)}$$

Çylşyrymly hereket edýän ýaňak şekilli öwradyjy
maşyny işletmek üçin gerek bolan kuwwaty.

Şu formula bilen hasaplanýar

$$N = 720LHnr \text{ (kWt)}$$

bu ýerde:

m - konstruksiýa koeffisienti ($m=0,56 \dots 0,60$);

L - owradylýan kameranyň uzynlygy, (m);

S_H - maşyn materialy gysmak üçin hereket edende

ýaňagyň aşaky hereket eden nokadynyň üýtgeýşi;

H - owradyjy kameranyň beýikligi;

n - aýlanýan okuň ulanyş sany, (aý/min);

r - aýlanýan okuň eksentrigi, (m).

5. Konus görnüşli owradyjy maşynlar

Bu maşyn esasanam ýokary öndürijilikli maşyn bolup
her-hili dag magdanlarini köp görnüşlerini getirmek üçin
ulanylýar. Boýunça öz aralagynda baglanşygy bar.

1. Konus görnüşli iri materialy owradyjy maşyn.

2. Konus görnüşli aralyk materialy owradyjy maşyn.

3. Konus görnüşli ownuk materialy owradyjy maşyn.

Konus görnüşli iri materialy owradyjy maşynyň kabul
edýän deşiginiň ini dag magdanlarynyň iri bölekleriniň
ölçeglerine bagly ýa-da şu iri materiallaryň ölçeği 400...1200
mm bolan ýagdaýda owradyp çykarýan deşiginiň ini 75...300

mm öndürjiligi 150...2600 m³/sag.

Senagatda ulanýan konus görnüşli iri materialy owradylýan maşynlaryň görnüşleri 500, 900, 1200, 1500 mm kabul edýän deşiginiň ini.

Konus görnüşli aralyk we ownuk materialy owradyan maşynlaryň konusynyň diametri 600, 900 mm.

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

Ownuk materialy owradyan konus görnüşli owradyjy maşynyň owradyp çykarýan deşiginiň ini 3...20 mm öndürjiligi 24...180 m³/sag. Berilýän materialyň iriligi 40...110 mm.

Konus görnüşli owradyjy maşynlar materialy owradandan iki konusnyň arasynda ýagny biri hereket edýän beýlekisi hereket etmeýän konusnyň arasynda owradylýar. Konus görnüşli iri materialy owradyjy maşynyň kinimatika şekilli.



1 - hereket edýän konus ýörite şarnir arkaly berkidiji enjama birikdirilen;

2 - hereket edýän konus ýörite oka berk birikdirilen;

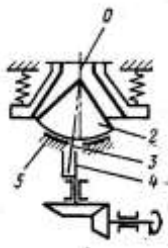
3 - aýlaýjy oky;

4 - eksentrik aýlaýjy wtulkasy;

6 - konus görnüşli dişli geçiriji.

5 - hereket etmeýän konus;

Konus görnüşli aralyk we ownuk materialy owradyjy maşynyň kinimatiki şekilli.



1 - hereket edýän ýanak.

2 - hereket edýän ok.

3 - eksentrik wtulkasy

4 - ýarym aý görnüşli dişli geçirijiler.

Ondan konus görnüşli owradyjy maşynyň görizontal kesilende owradyjy

kameradaky iş şekilli

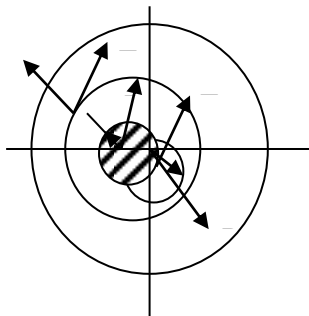
P - owratmak üçin berilýän güýç;

P_e - eksentrik wtulkadan oka määsir edýän güýç.

Konus görnüşli owradyjy maşynyň işlände oňa täsir edýän güçleriň şekilli.

Konus görnüşli owradyjy maşynyň gorzental kesilende owradyjy kamerasyň içindäki täsir edýän güçlere seredip geçýäis.

Bu ýerde:



P - owratmak üçin täsir edýän güçler;

P_2 - eksentrik wtulkadan oka täsir edýän güýç;

r - eksentrik oky owradyjy maşynyň okunyň aýlaýan okuna baglylykda;

r_2 - okuň radiusy;

R - hereket edýän konusyň radiusy.

Berilen materialla konusyň içinde gysylyp başlanda sürtülme güýji. Ýüze çykyp başlaýar.

$$F_1 = f_1 P$$

f - hereket edýän konusyň materialla sürtülme koeffisienti;

P – döwmek üçin berilýän güýç.

$$F_2 = f_2 P_e$$

f_2 - wtulkanyň oka bolan sürülme koeffisienti.

Bu ýagdaýda hereket edýän konusyň momenti

$$M_1 = F_1 R; \quad M_2 = F_2 r_1.$$

Onda $F_1 > F_2$ ($f_1 > f_2$); $R_1 > R_2$; $M_1 > M_2$ hereket eksentrik wtulka ters tarapa aýlanyp başlar.

Aýlanmasy bolsa

$$n_2 = (nr)/R$$

n - eksentrik okunyň aýlanmasy.

Ýagny n_2 n-den 20...30 gezek az egýerde owradyjy

maşyn boş işlän wagty sürtülme güýji F_2 konusnyň okuna tarap gyşarýar j burça.

$$F_2 = f_2 \cdot m \cdot g \cdot \operatorname{tg} j$$

m - hereket edýän ýanagyň agram;

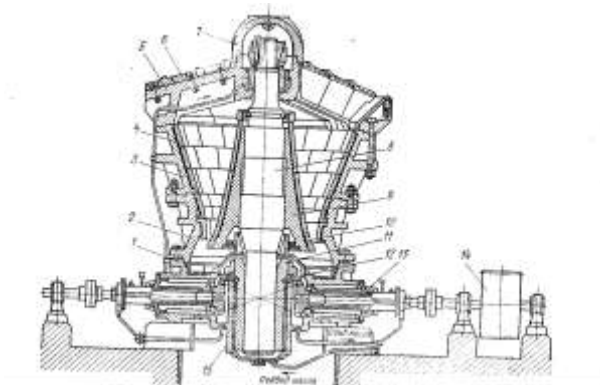
g - erkin gaçma.

Bu ýagdaýda sürtülme güýji F_2 okuň aýlanmasyna garşy şonuň üçin momenty aýlanýan konusnyň aýlanmasyna sebäp bolýar eksentrik okunyň wtulkasy tarapyndan.

$$M_2 = F_2 r_1$$

Konus görnüşli owradyjy maşynlaryň konstruksiýasy.

Iri materialy owradyýan konus görnüşli owradyjy maşyn – (surat 12). Bu maşynyň owradyjy kamerasy iki sany konus üstden duran konusnyň durşy: hereket edýän konus ýokardan aşak, hereket etmeýän konus aşakdan ýokaryň. Bu shemada görnüşli ýaly owradyjy konusnyň ýokarsyny aralygy uly, şol ýerden material guýulýar hem-de saklaýji burçy doly üpjün etmek üçin hem-de berilen iri materiallary kabul etmek üçin doly üpjün edýär. Bular ýaly owradyjy maşyna uzyn konusly owradyjy maşyn diýilýär ýa-da krutoý konusly maşyn diýilýär.



Surat-12. Iri materialy owradyýan konus görnüşli owradyjy maşyn

Staninanyň – 1 agramly korpusyna berkidilýär owradyjy maşynyň ýokarky – 3 we aşaky bölegi – 2. Boltlar bilen berkidilýär. Korpusyň üçin üsti çalşyjy plite – 4 ýokary marganslenen polat, hereket etmeýän konusyň üstüne örtülen.

Korpusyň ýokarky bölek flansa trawers – 5 berkidilen peri ýagny goralan plite – 6 iýlip çalşyrlanda. Trawersiň ortaki böleginde, okiň uzeli asylyp ýerleşdirilen hereket edýän konus bilen, ýokarki gapak (kolpak) – 7 goralan. Owradyjy maşynyň baş oki – 8 – hereket edýän konusa – 9 berk berkidilendir, owradyjy konus – 10 ber enjam bilen berkidilen olam ýokary marganslenen polat owradyjy konusyň üsti ýondan ýasalandyr.

Staninanyň aşaki böleginiň ortasynda ekssentrik stakan – 15 ýerleşdirilen osiň silindrik daş tarapy, owradyjy maşynyň dik osina gabat gelýär. Wtulkada ýörite ýapgyt silindrik oýulan ýer bar, ol owradyjy maşynyň dik osin ekssentrik gabat gelýär. Hereket edýän konusyň aşaki bölegi şol oýulan ýerik goýulýar, ýokarky bölegi şarnir arkaly asylyp berkidilen.

Ekssentrik wtulka konus görnüşli şesternýa – 12 berkidilen konus görnüşli şesternýa aýlanýar ok – 13 – ýerleşdirilen, olam aýlaýjy şkiw – 14 mufta arkaly birikdirilen.

Owradyjy maşynyň ekssentrik uzeli ýokary naprýaženiýaly uzal bolup durýar, özüne az güýji kabul edýär.

Normalny şertde sürtülmäni kabul etmek üçin jüp kinematik hereket edýän okyň konusy – ekssentrik wtulka – stakan ekssentrik ýapgyt içinden oýulan we ekssentrik wtulkanyň daşky bölegine babbıt guýulýar. Ýa-da бүрүнчеден halka ýa-da bimetaliki halka goýulýar.

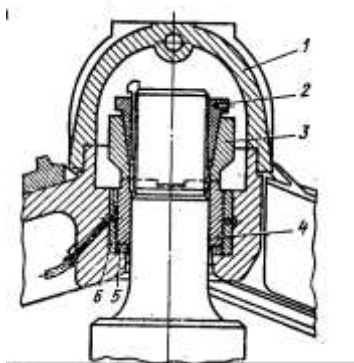
Haçanda ekssentrik wtulka osy aýlanyp başlanda hereket edýän konusyň oki, ýokarky asylgi duran nokadyň konusynyň üstüne ýuzylyp başlaýar. Iri materialy owradyýan konus görnüşli owradyjy maşynyň girasi burçi 30 min ýakyn bolýar.

Onda berilen hereket edýän konusyň osynyň aýlanma radiusy bugly, asylgy duran enjamyň aralygyna, ýagny owradyjy kameranyň beýikligi, asylgy duran enjamynyň

nokudy beýik bolsa, onuň radiusy az, netijede hereket edýän konus gysylýar.

Senagatda ulanylýan iri materialy owradyýan konus görnüşli owradyjy maşynyň, material guýulýan deşiginiň zonasy, konusyň aýlanma radiusyna ýakynrak – 5 mm, uly aralygy – 10 mm ýakynrak, owradyp çykarýan enjamynyň radiusy – 30 mm deň.

Iri materialy owradyýan konus görnüşli owradyjy maşynyň (surat 13) asylýan uzeliň görnüşi.



Surat-13. Hereket edýän konusyň asylýan uzeli

Trawersin iýilen ýeri merkezden, hereket etmeýän wtulka – 6 oturdulan we tekiz daýanç şaýbaşy – 5 ekssentrik uzeli kompensirlemek üçin yş goýulan, konus wtulka daýanjyna gapdalynda durýar. Onuň ýokary konusnost burçy bar girasiýa burça seredende. Konus wtulkasy

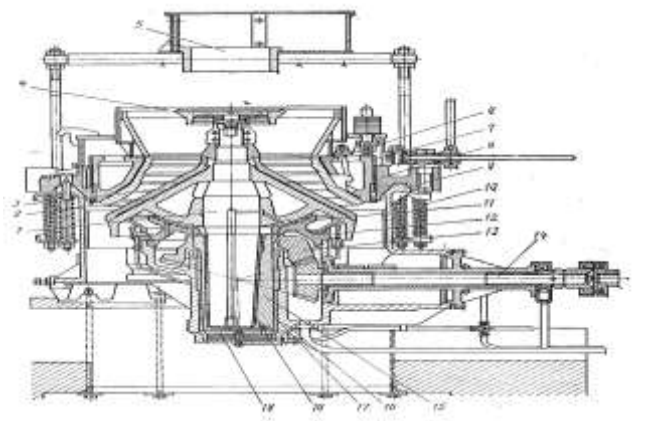
– 4 hereket edýän konusyň okynyň şöňüna berkidilendir, oboýmanyň – 3 kömegi bilen we gaýka – 2. Goýulan gaýka öz-özi tovlanyp aýrylmaz ýaly we oboýmanyň konusyna galtaşýan we kömekçi saklaýjy şponka goýulan. Olam öz gezeginde oboýmam konus wtulkasy bilen baglanşykly şipowim birleşme arkaly. Bular ýaly konstruksiýada asylgy detal konus içindäki okiň üçini aýlanmazlyga getirýär (surat – 23). Hem-de okiň üçiniň iýilmezligine getirýär. Owradyjy maşyna guýulýan materialyň tozanyndan we urgysyndan asylgy enjam doly goralýar ýörite gapak – 1 – bilen. Ýokarky gaýka – 2 açyp ýapmak bilen hereket edýän konus ýokaryk ýada aşak goýberilýar. Şu sebäplam owradyjy maşynyň owradyp çykarýan enjamynyň inini dogurlap bolýar.

Haçanda owradyjy maşyn islände konusly wtulka – 4

gapdal tarapa, daýanç şaýba – 5 ýöreýän wtulka – 6 konus görnüşli üste şol wagt hereket edýän konusyň oki oz osynyň daşyndan aýlanýar. Şu ýagdaýda wtulkanyň -4 asylan uzele şaýbanyň – 5 üstünden geçýär we wtulka – 6. Asylan konus görnüşli detal azajik güýji synagdan geçirýär, ýokary kontakt naprýaženiýa döreýär we ýarym gury sürtülmede işleýär. Asylgy duran uzelda ýokary naprýaženiýanyň döremegini hasaba alynandan, taýýanlanan detallar üýtgeşik talap edilýärler. Asylýan detallar taýýanlanýarlar podşipnik ýasalýan polatlardan, onuň üstüniň işläp bejerjiligi ýokary arassa bolmaly. Detalyň galtaşýan üstüniň gatylygy hökmäni ýagdaýda 47-52 we 53-58 Rokwellinin birliginda.

Ýokary kuwwatly iri materialy owradyýan konus görnüşli owradyjy maşynyň kabul edýän enjamynyň ini – 1200 mm we iki sany elektrik hereketlendiriji (her gapdalynda) goýulýar (surat 22) görkezilen. Eger-de owradyjy maşynyň esasy ölçegleri kiçi bolsa onda bir elektrik hereketlendiriji goýulýar. Ikinji elektrik hereketlendiriji iri materialy owradyjyda gurnalýar owradyjy maşyny boşda işletmek üçin. Şol ýagdaýda haçanda owradyjy kamera materialdan doldurlanda gidrawliki daýanç sistemasy işläp bejerilen, hereket edýän konusa, konusy çalt aşak goýbermek üçin, hem-de owradyjy maşynyň owradyjy kamerasyny saklamazliginiň önüni alýar.

Konus görnüşli aralyk materialy owradyýan maşyn (14 surat) konusly okly bölek - 1 berk berkidilen konusyň korpusyna futerowny owradyjy konus – 3 ýokary margenslenen polatdan.



Surat-14. Aralyk materialy owardýan konus şekilli owardyjy maşyn

Konus bilen korpusyň aralygyndaky işa we owardyjy konusa sink ýa-da sementiň ergini guýulan. Munyň sebäbi haçanda owardyjy konus materialy owardanda konus gyşarmaz ýaly hereket edýän konusyň uzeli bir maksat üçin işleýär, onda owardyjy konus işlände gysylanda deformasiýa bolmaz ýaly, material owanmaýar maşynyň tehniki-ykdysady görkezjilerini gowlandyrmaýar. Owardyjy konus korpusa berkidilen ýa-da sferiki kelleli gaýka bilen berkidilen ýa-da bölüji tarelka – 4 enjamy bilen. Hereket edýän konusyň бүрүнч halka – 11 arkaly korpusa degýar. Sferik daýanç – 12 owratmany ulaltmak üçin okyň we konusyň arranyny kabul edýärler, okyň aşaky bölegine (guýruk tarapy) ekssentrik wtulka – 15 arkaýyn girýär, gyşardylan konus görnüşi ýiteldilen üst bilen. Okyň osynyň gyşarmasy owardyjynyň okunyň gatnaşygydyr. Ýagny girasii burçy aralyk we ownuk materialy owardýan konus görnüşli owardyjy maşyn üçi düzülýär. Meselem – 2 – 2,5°.

Ekssentrik stakany – 16 owardyjy maşynyň aşaky böleginiň ortasynda ýerleşdirilen, maşynyň staninasynda korpus bilen bilelikde guýulan detal.

Ekssentrik stakany бүрүнжи wtulka – 17 basylyp ertilendir. Ekssentrik wtulka sürtülme daýanç hökmünde hyzmat edýär. Ýapgyrt duran ekssentrik wtulka üç tarapy wtulka – 18 basylyp goýulandyr, olam hereket edýän konusynyň okunyň üçina galtaşýar. Ekssentrik wtulka – 15 konus görnüşli şesternýa berkidilendir. Konus görnüşli şesternýada oýlaýjy oku – 14 – ilteşýar. Ekssentrik okyň uzylýna dik düşýän güýç. Kä halatlarda, wtulka düşýän güýjiň agramy we herekede getirýän şesternýanyňkini dubun – 19 kabul edýär, dubanyň düzümi polatdan we бүрүнç (kä halatlarda plasmassadan) halkadyr. Sürtülme güýjin täsirinde ýagly wannada aýlanýar. Asylgy konusynyň uzeliň güýjini sferik görnüşiduban kabul edýär. Hökmany bellemeli owradyjy maşynyň dik düşýän güýçlerini sferik duban kabul edýär. Gorizonta düşýän güýçler ekssentrik uzeli reaksiýasyna gabat gelýär. Bu güýçler azajik. Şu sebäplam ekssentrik uzeli şertli naprýaženiýa döredýär. Daýanjiň üstüniň uzeli (bүрүнç wtulka) iýilmek bilen bolýar. Öňi haçanda düýpli bejergi işleri geçirilende çalşyrylýar. Sürtülme podşipnik bilen ekssentrik uzeliň arasynda uly bolmadyk iş bolýar. Bu bolsa kabul edilen. Bular ýaly çözümleri saýmonsonyň düşünjesi boýunça – konus görnüşli owradyjy maşynlaryňkonstruksiýasyny düýrýän alym. Zähmet çekýän ýagly ýasygynyň bilimi. Owradyjy maşyna düşýän dinamika güýji öňat kabul edýär.

Staninanyň ýokary böleginde flansy- 9 bar. Oňa daýanç halka – 8 gurnalan. Halka flansy gysýar pružin – 10 kömegi bilen. Halkanyň aýlawyna deň bölünen owradyjy maşynyň ölçeglerine baglylykda bular ýaly puržina bolup bilýar 20-30 sany.

Daýanç halkynyň silindrik üstünde hyr kesilen oňa hereket etmeýän konus – 7 towlanyp ertilýär. Konus görnüşli korpusyň iç ýüzüne çalşyrylýan hereket etmeýän owradyjy konus – 6 berkidilen, ol margenslenen polatdan ýasalan. Konusyň daýanç üstüniň aralygyndaky işa, hereket edýän konusyň uzeliň aralygynda sinkow doldyryjy ýa-da sementiň

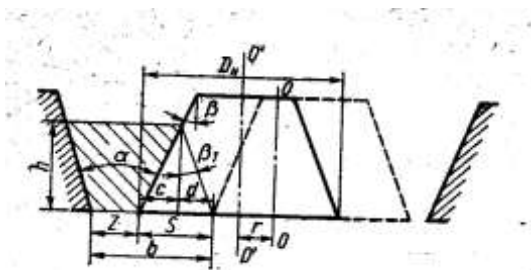
ergini bilen doldurylan.

5.1. Maşynlaryň esasy ölçegleriniň hasaplanylyşy

Konus görnüşli ovradyjy maşynyň materially ovradyşy
 ýaňak şekilli ovradyjy maşynyň işleýşi bilen deňiräk gabat
 gelýär. Şol sebäpläm hasaplanyşy deňiräk.

Saklaýjy burçy hereket etmeýän we hereket edýän ýaňagyn işleýşi ýaňak şekilli owradyjy maşynyň sürtülme güýjinden iki esse uly bolmaly däl.

Ýagny $\beta + \beta_1 \leq 2\varphi$ iri materiallary owradýan konus görnüşli owradyjy maşynyň saklaýjy burçy $21 \dots 23^\circ$ aralykda. Aralyk we ownuk materially owradýan maşynyň saklaýjy burçy $12 \dots 18^\circ$.



Eksentrik wtulkasynyň aýlanmasy ýaňak şekli
owradyýj maşynyňky ýaly işleýär.

t - wagtda geçýän wagty eksentrik wtulkasy ýarym aýlaw ýerine ýetirýär.

$$h = \frac{gt^2}{2}; \quad t = \sqrt{\frac{2h}{g}}; \quad t = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{n};$$

$$n = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{g}{2h}}; \quad c = h \cdot \operatorname{tg} \beta; \quad d = h \cdot \operatorname{tg} \beta_1;$$

$$c + d = s = 2r = h(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1).$$

Iri materiallary owradyjy konus görnüşli owradyjy maşynyň hasaplanylş şekilli.

Bu ýerde r-owradyjy maşynyň eksentrik okyndan O-O konus okyna çenli aralyk O'-O.

$$h = \frac{s}{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1} = \frac{2r}{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1},$$

Onda h - basasini erine goýarys $(n = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{g}{2h}})$

$$n = 0,25 \sqrt{\frac{g(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1)}{r}} \approx 0,78 \sqrt{\frac{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1}{r}}.$$

Bu ýagdaýda material konusyň sütünne degip aýlanma tizligini azaldýar şol sebäpläm ýokarky formulany 10% azaldýarys. Onda eksentrik wtulkanyň aýlanmasy

$$n = 0,71 \sqrt{\frac{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1}{r}}.$$

Konus görnüşli iri materially owradyan maşynyň öndürilijiligiň hasaplanylşy.

Edende halka düşýän materialyň kesilen görnüşiniň meýdany (m^2) (4 - şekille serediň)

$$F = \frac{(z + s) + r}{2} \cdot h$$

bu ýerde h - halkanyň beýikligi.

$$h = \frac{2r}{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1}.$$

Onda halkanyň diametrini ýagny ortalyk diametrini hereket edýän konusyň aşaky böleginiň diametriniň deň diýip

kabul edýäris (D_n) onda halkanyň göwrümi (m^3)

$$V = \pi D_H \frac{2z + s}{2} \cdot \frac{2r}{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1};$$

$$V = 2\pi D \frac{(z + r)r}{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1};$$

bu ýerde:

z - owradyp çykarýan deşiginiň ini (m);

r - eksentrik ondan owradyp çykarýan deşiginiň deňine

çenli aralyk (m);

β we β_1 - wertikal duran konusyň aralygyndaky

buruçlar.

Owradyjy maşynyň öndürjiligi (m^3/s)

$$Q = V \cdot \mu \cdot n, (m^3)$$

bu ýerde halkadaky materialdan göwrümi ýagny wtulka
bir aýlaw edendäki, (m^3);

μ - materialyň ýumşaklyk koeffisienti;

h - wtulkanyň aýlanma sany, ($aý/s$).

Onda iri materialy owradyjy konus görnüşli maşynyň
öndürjiligi (m^3/s).

$$Q = 2\pi D_H \mu n r \frac{(z + r)}{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1}$$

Aralyk materialy owradyýan konus görnüşli owradyjy
maşynyň öndürjiligi.

$$V = \pi \cdot z \cdot l \cdot D_c$$

bu ýerde:

z - owradyp çykarýan deşigiň ini (m);

l - parallel meýdanyň uzynlygy (m);

D_c - tegelegiň diametri;

$D_c = D$ - diametr hereket edýän konusyň diametri

Onda

$$Q = \mu \cdot \pi \cdot n \cdot z \cdot D$$

bu ýerde $\mu = 0,45$ - ýumşaklyk koeffisienti.

Konus görnüşli iri materialy owradyjy maşyna gerek bolan kuwwaty

$$N_o = 60 \cdot k \cdot D^2 \cdot r \cdot n$$

bu ýerde:

k - berk materialy owratmak üçin gerek bolan

koeffisiýent, $k=24$;

r - eksentrik okdan owradyp çykarmaga bolan aralyk (m);

n - eksentrik wtulkanyň aýlanylyşy.

Onda

$$N_{dw} = 1,5N_o = 2160 \cdot D^2 \cdot r \cdot n$$

D - hereket edýän konusyň diametri (m).

Aralyk we ownuk materialla owradyýan konus görnüşli owradyjy maşyna gerek bolan kuwwat.

$$N_{dw} = 12,6D_1^2 \cdot n_1$$

D_1 - hereket edýän konusyň diametri (m);

n_1 - eksentrik wtulkanyň aýlanmasy.

6. Oklaw görnüşli owradyjy maşynlaryň görnüşleri we tertibi

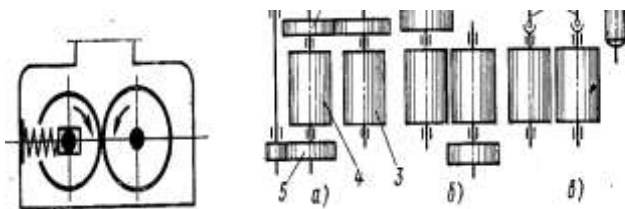
Bu maşynyň esasy bölekleri silindrik görnüşli oklawlardyr. Maşyn işlände gorizontal hereket edip işleýär. Şu maşynlara materiallar berilende ýokarsyndan zygider guýulyp berilýär. Ýagny iki okun arasynda. Oklaw görnüşli owradyjy maşynlaryň görnüşleri: bir, iki, üç we dört oklawly bolýarlar. Dört oklaw görnüşli owradyjy maşynyň oklawnyň durşy zygider ýagny iki oklaw aşakdan ýokarda iki oklaw aşakda ýerleşýär.

Oklawlaryň üsti: tekiz, didir-digir, gapyrga-gapyrga we diş-diş bolýarlar ýagny iki oklawam tekiz, ýa-da biri tekiz beýlekisi didir-didir bolup durýar. Egerde onuň biri didir-didir beýlekisi diş-diş bolsa onda bu maşyn iri materiallary owradýar. Ýagny tekiz oklawla seredeňde D - oklawyň diametri, d - berilýän materiallyň diametri. Onda berilýän gatnaşyklar $D/d = 17...20$ - tekiz üstli oklawly maşyn üçin, $D/d = 2...6$ - gapyrga-gapyrga we diş-diş üstli oklawly maşynlar üçin. Oklaw gönüšli owradyjy maşynyň oklawunyň diametri 400...1500 mm uzynlygy 0,4...1,0 diametrine deňdir (diş-diş görnüşli). Oklaw şekilli owradyjy maşynyň uzynlygy onuň diametrinden uzyn.

Bu maşyn aralyk berlendäki ($\sigma = 150 \text{ MPa}$) tekiz we didir-didir üstlerde owradýarlar. Ýumşak we beýleki materiallaryň berkligi (80 MPa) bolanlary diş-diş oklawda owradyp bolýar.

Oklaw görnüşli owradyjy maşynyň konstruksiýasy

Senagatda gurluşyk materiallaryny owratmak üçin köp ulanylýan owradyjy maşynlaryň birem oklaw görnüşli owradyjy maşynlardyr. Olaryň içinde köp ulanylýanam iki oklawly owradyjy maşyn. Bu maşyn esasy ykjam bolup çyg we beýleki materiallary owradýar beýleki owradyjy maşynlar bular gaty materialy owradyp bilmeýärler (dykylýarlar). Oklaw görnüşli owradyjy maşyna ýörite oklawlaryny arassalar ýaly enjam goýlan, ol enjam oklawla ýelmeşen materiallary oklawyň üstünden aýyrýar. Suratda oklaw görnüşli owradyjy maşynyň şekilleri görkezilen (surat 15). Oklawly owradyjy maşynyň şekili. Surat-15 iki oklawly owradyjy maşynyň kinematiki şekili. A) dişli geçirijili b) Her oky aýratyn aýlaýan ç) reduktoryň kömegi bilen kardan okdan aýlanýan.

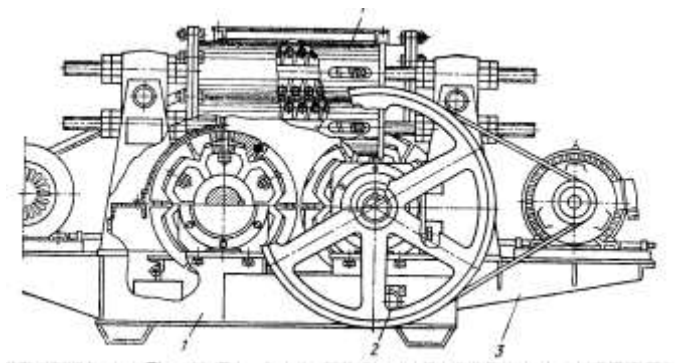


Surat -15. Oklaw görnüşli owradyjy maşynlaryň görnüşleri

Oklawlaryň biri-birine tarap aýlanýar we materialy owradýar, material basyp hem-de sürtülip owradylýar. Kä halatlarda sürtülme ulalýarm kä materiallary hökmany ýagdaýda owratmak üçin, oklowyň hersi aýratyn tizlikde bolýar.

Bir oklowyň oky podşipnigiň korpusyna pružina daýanýar we ol ýerini üýtgedýär. Netijede oňa owradyлмаýan material düşende onda bir oklaw beýleki oklawdan belli bir aralyga süýşüp owradyлмаýar materialy çykaryp goýberýär, ondan soň pružiniň kömegi bilen öňki iş ýagdaýyna gelýär. Onda (surat 15) bir oklaw aýlaýar, aýlanmany hereketlendirijiden şkiw arkaly gelýär we dişli geçiriji –5 arkaly. Beýleki oklaw-3 birinji dişli geçiriji-2 bilen baglanyşykly uzaldylan dişli. Owradyлмаýan materialy we galyndyny goýberer ýaly edilen. Onda kinematiki çözgütler çylşyrymly ondan başga-da kinimatiki şertleriniň işleýşini doly üpjün edip bilmeyär. Dinamiki güýçleriň netijesinde uzaldylan dişler şesternanyň normalnyý işleýşini doly üpjün edip bilmeyärler we tozanyň iriligi bilen bile soňky wagtda her oklaw aýratyn elektrik hereketlendirijiden aýlanmany alýar ýa-da reduktor-6 we kardanly geçiriji-7-den. Oklaw görnüşli owradyjy maşyn (surat 16) bu maşynyň bir oklawynyň üsti tekiz beýleki üsti бүдүр-сүдүр. Bir oklawyň podşipnigi owradyjy maşynyň korpusy-1 berkidilen, beýleki podşipnik hereket edýän rama-3 şarnir-2 bilen korpusa berkidilen.

Korpusyň ýokarky bölegine we rama goraýjy mehanizm-4 bilen öz arasynda baglanyşykly; dartyjy sistemadan durýar we pružin, oklawyň aralygyndaky işi dogurlamak üçin hem-de owradylmaýan materiallar we galyndyny çykarmak üçin ulanylýar.



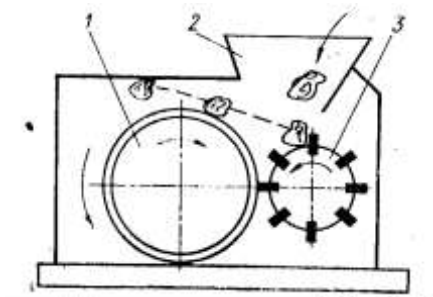
Surat-16. Oklaw görnüşlo owradyjy maşynyň görnüşü

Bu ýagdaýda oklaw hereket edýän rama bilen we muňa berkidilen elektrikhereketlendiriji şarniriň daşyndan aýlanýar we oklawlaryň arasyndaky yş ulalýar, ondan owradylmaýan material geçenden soň ony pružina getirýär şol owratmak üçin berilýän güýç berilýär. Her oklowyň öz kömekçi muhowoý momentleri döreýär. Netijede owradylan materiallar deň ýagdaýda geçýär.

Elektrik hereketlendirijiden kilin görnüşli güýçli çekiden her oklaw aýratyn hereket gelýär olam korpusda we hereket edýän rama gurnalan. Şu sebäpläm oklawyň merkezden çekilme arasy klin görnüşli täsiri ýok.

Oklowyň bölümlerine aýratyn geýdirilen gurşaw, owradyjy maşyn sökülende çalt sökmäni ýeňilleşdirýär hem-de hatardan çykýan gurşawlary aýyrmaly. Gurşawlar ýörite margenslenen polatdan ýasalýar. Senagatda gurluşyk materiallaryny bejermek üçin toýunyň düwürinden daşlary

aýrmak üçin diş aýlaýjy maşyn dezintegrator oky (sur 17) ol iki oklawdan durýan birinji oklawyň-1 diametri uly we onuň üsti tekiz işleýän oklawyň-3 diametri kiçi onuň üsti gapyrga-gapyrga beýiklikleri –8-10mm. Üsti tekiz okly oklaw we üst gapyrga-gapyrga oklawlar 500-600 we 50-60 aý/minutda aýlanýar.



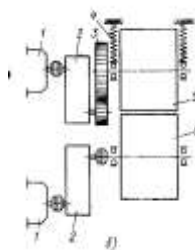
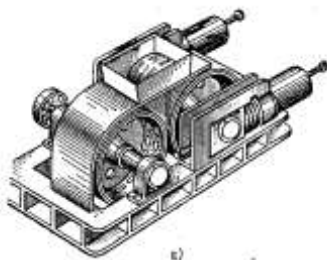
Surat-17.

Dezintegratoryň şekili

Berilýän materiallar guýguç-2 guýulýar we çalt aýlaýan oklaw düşýär. Material toýun oklawy gapyrganyň arasynda düşüp, çalt aýlanmanyň netijesinde

toýun we diametrli oklaw degip iki oklawyň arasynda owradylýar. Toýunyň düzümindäki dişler bolsa çalt aýlanýan oklaw netijesinde zyňylýp uly diametrli olawýňahýrsynda ýörite goýlan gaplara ýygnalýar. Netijede dezentegrator oklawly owradyjy maşyn toýuny owradyar we önüm düzümindäki daşlary we gaty materiallary arassalaýar.

Toýuny işläp bejermek üçin ylmy institutyň ýasan maşyny (sur 18) gözenek-gözenek sündüji oklawly ol haýal hereket edýän-oklaw-5 we çalt hereket edýän –oklaw-6. Bu oklawlary aýratyn elektrik hereketlendirijiden-1 durup aýratyn hereket edýär.

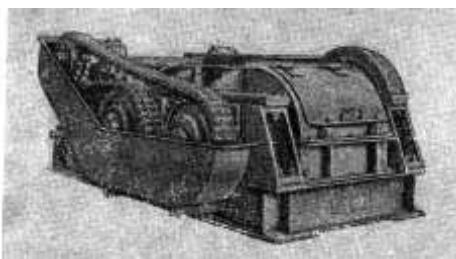


Surat-18 . Sündüji owradyjy maşyn

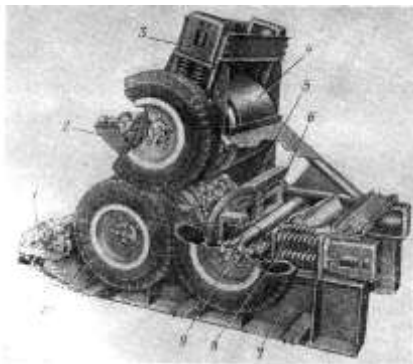
Ondan soň reduktor-2 üstünden çalt aýlanýan oklaw we reduktor-2 üstünden we jüp dişli geçiriji-3 haýal aýlanýan oklaw gelyär. Ýuwaş aýlanýan oklaw gorajyý pružina-4 daýanýar. Eger-de owradylmaýan material düşende çalt aýlanýan okdan ýuwaş aýlanýan ok arasyny açýarda owradylmaýan material gaçýar (çykýar).

Gözenek-gözenek oklawyň üsti. Berilýän materialy guýguçdan berende we iki oklawyň arasyna çekilýär biri biriniň garşysyna aýlanýan oklawlar. Toýunyň agramyny ýumşadýarlar, sürtýärler oklawlaryň aýratyn tizligi bolany üçin, oklawyň aralygyndaky deşigi basýarlar. Geçen materialy äkidiji konweýer bilen äkidilýär. Ol haykatdanam toýunyň agramy owradylanda ýuwaş aýlaýan okda oturdylan pružinanyň dartylma güýji basýan güýç bilen hasaplanan.

Onda (sur 19.20) daşary döwletiň oklaw görnüşli owradyjy maşynlary görkezilen. Fransiýanyň Dragon firmasy we Amerikanyň Paýonir firmasynyň warýant oklaw görnüşli owradyjy maşynyň konstruksiýasyny ýerine ýetirýär.



Surat-19. Oklaw görnüşli owradyjy maşyn Firama Dragon



Surat-20 . Oklaw görnüşli owradyjy maşyn Firma Paýonir

Dragon firmasynyň owradyjy maşynynyň şkiwi-mahowigi bir oklawyň okunda oturdylyan. Onuň beýleki tarapyňyň soňunda iki hatarly ýyldyzjyk oturdylyan, olam ikinji oklawyň ýyldyzjygy bilen ýörite zynjyrly geçiriji bilen bagly ýokarky bölümünde osda ýerleşdirilen boş ýyldyzjyklar, podşipnigiň korpusyna owradyjy rama geçirilýär, dartylýan zynjyr bilen dogurlanýar. Paýnar firmasynyň owradyjy maşynynda iki we üç oklawly owradyjy maşynyň hereket geçirijisine awtomobiliň tigiri (şina) goýlan. Bu üç okly oklaw görnüşli owradyjy maşynda hereketlendiriji oklowyň podşipnigi hereket edýän rama berkidilen, beýleki iki oklowyň podşipnigi dogurlaýja ýerleşdirilen we pružiniň daýanjyna gysylan, dogurlaýjy oklaw bilen aralygynda. (Şininiň) tigiriň maýyşgaklyk deformasiýasy onuň biri-biri bilen ýelmeşmegini hem-de boşlugyň dogurlanmagyny üpjün edýär. Egerde owradylmaýan material düşende oklaw iri çekiler ýaly. Oklow görnüşli maşynyň esasy iýilýän ýeri gurşawyň ortaky bölegi (uzynlygyna). Netijede owradylýan materialyň iri önümi deň bolmaýar. Şu sebäpläm owradyjy maşynlarda berilýän materiala deň bölýän enjam gurnalan.ş

6.1. Maşynyň essasy ölçegleri hem-de öndürijiligiň hasaplanyşy

Oklaw görnüşli owradyjy maşynyň saklaýjy burçy. Bu iki sany galtaşýan okowyň üstündäki owradylýan materiallyň degip duran nokadydyr. Owradylýan material togolak şar şekilli bolup agramy (m) gysmak üçin täsir edýän güýç (P) iki okada täsir edýän sürtülme güýji (fP). Bu ýerde f - materiallyň oklawa sürtülme koeffisienti, materially bölegini oklawyň dartmasy bilende.

Eger-de

$$2P \cdot f \cdot \cos \alpha \geq 2P \cdot \sin \alpha$$

ýa-da $f \geq \operatorname{tg} \alpha$; $f = \operatorname{tg} \varphi$

bu ýerde φ – sürtülme burçy.

Onda

$$\alpha \leq \varphi; \beta = 2\alpha$$

ýa-da $\varphi \leq 24$

Onda saklaýjy burç sürtülme burçundan 2 - esse bolmaly däl. Beýleki owradyjy maşynlar ýaly (ýañak şekili we konus görnüşli).

Onda materiýallyň bölegini oklaw görnüşli owradyjy maşynyň işleýşiniň şekili on-da kabul edýäris D diametiri oklawuň; d -diametri berilýän materýalyň;

a - owradyp çykarýan deşiğiň ini

$$\left(\frac{D}{2} + \frac{d}{2} \right) \cos \alpha = \frac{D}{2} + \frac{a}{2} \quad \text{ýa-da}$$
$$(D + d) \cos \alpha = D + a$$

deňlemäni iki tarapyňy (d) bölýäris

$$\left(\frac{D}{d} + 1\right) \cos \alpha = \frac{D}{d} + \frac{a}{d}$$

Oklaw görnüşli owradyjy maşynyň owradyjylyk derejesi 4-deň.

Onda

$$\frac{D}{d} \cos \alpha + \cos 2 = \frac{D}{d} + 0,25 \left(\frac{D}{d}\right) \quad \text{bir tarapa}$$

geçirýäris

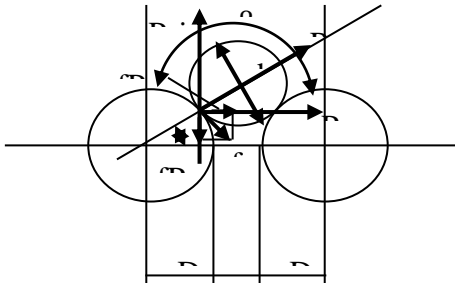
$$\frac{D}{d} - \frac{D}{d} \cos \alpha = \cos \alpha - 0,25 \quad \text{ýa-da}$$

$$D(1 - \cos \alpha) = \cos \alpha - 0,25$$

Deňlemäniň iki tarapyny $(1 - \cos \alpha)$ bölýäris

$$\frac{D}{d} = \frac{\cos \alpha - 0,25}{1 - \cos \alpha}$$

Sürtülme koeffisienti f - gaty materiallar üçin $f = 0,3$ -den diýip kabul edýäris.



Çyg materiallar üçin $f = 0,45$
 bu ýagdaýda λ - burçy ($f = 0,3$; $\lambda = 16^{\circ}40'$; $f = 0,45$; $\lambda = 24^{\circ}10'$).

Onda D/d gatnaşygy

1. Gaty matirial üçin

$$\frac{D}{d} = \frac{\cos 16^{\circ}40' - 0,25}{1 - \cos 16^{\circ}40'} \approx 17$$

2. Ýumşak material üçin

$$\frac{D}{d} = \frac{\cos 24^{\circ}20' - 0,25}{1 - \cos 24^{\circ}20'} = 7,5$$

Onda tekiz oklawyň üsti üçin D/d gatnaşyk $D/d = 20$.
 Dişli we бүдүр сүдүр oklawyň üsti üçin $D/d = 2 \dots 6$ çenli.

Berilýän material lenteli konweýerden gelýan ýaly
 yzygider berilýän bolsa.

Onda oklawyň bir aýlawy lentanyň göwrümine deňdir
 (m^3) ýagny materialyň owardyp çykarýardeşiginden geçýan
 materiala bagly

$$V = \pi \cdot D \cdot L \cdot a$$

Bu ýerde:

D – oklawyň diametri;

L – oklawyň uzynlygy;

a – owardyý çykarýan deşiginiň ini.

Onda maşynyň öndürijiligi

$$Q = \pi \cdot D \cdot L \cdot a \cdot n, \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

n – okunyň aýlanyşy.

Mundan başgada öndürijiligine materialyň gatylygyna
 bagly.

1. Gaty materiallar $\mu = 0,2 \dots 0,3$.

2. Ýumşak materiallar $\mu = 0,4 \dots 0,6$.

Maşyn işlende onuň enjamyna gaty material düşünde

ýörite enjam goýulan şonuň üçin owradyjy deşigine ýörite koeffisient kabul edilýan 1,25d

agramy goýulan ρ (kg/m^3)

Onda oklaw görnüşli owradyjy maşynyň öndüriligi

$$Q = 1,25\pi \cdot D \cdot L \cdot a \cdot n \cdot \mu \cdot \rho$$

oklawyň aýlanma oky

$$n_{\max} \leq 102,5 \sqrt{\frac{f}{\rho \cdot d \cdot D}}$$

bu ýerde:

f - materiallyň oklaw sürtülme koeffisienti;

d - berilýän materiallyň iriligini diametiri;

D - oklawyň diametri .

Oklaw görnüşli owradyjy maşynyň gerek bolan kuwwaty N_{dw} . Bu hasaplananda materially öwretmek üçin sarp edilýän kuwwaty we maşyn işlände daýançlaryň sürtülme güýjine sarp edilýän kuwwaty.

Onda

$$N_{dw} = (N_1 + N_2) / \eta$$

bu ýerde:

N_1 - materialy döwmek üçin sarp edilýän kuwwat;

N_2 - maşyn işlände daýançlara sürtülme güýjine sarp edilýän kuwwat;

η - P.T.K.

Eger-de oklaw bir bölek materially gysyp alanda muňa täsir edýän güýjiň aralygy P_{ar} , bu ýagdaýda sürtülme güýji çagyrylýar, ýa-da deňdir fP_{ar} (f - sürtülme koeffisienti). Bu emele gelen güýç oklawyň radiusynda R moment güýji diýip hasaplanýar we dwigateliň kuwwaty netijesinde ýitip gidiýär.

Emele gelen moment güýjiň sürtülmesi oklawyň burç tizligine deňdir

$$w = \pi n / 30$$

onda N_1 - kuwwat

$$N_1 = \frac{\pi \cdot n}{30} P_{ar} \cdot f \cdot R$$

$$P_{ar} = \sigma \cdot L \cdot \ell \cdot \mu$$

bu ýerde:

σ - material geçilendäki berklik predeli;

μ - materialyň ýumşaklyk koeffisienti;

L - oklawyň uzynlygy;

ℓ - tirsegiň uzynlygy owradylýan materiallyň böleginde

$$\ell = D \cdot \alpha / 2 = R \alpha$$

R - oklawyň radiusy;

α - tirsegiň uzynlygy;

D - oklawyň diametri.

Onda

$$N_1 = \frac{\pi n}{30} \sigma \cdot L \cdot \ell \cdot \mu \cdot f \cdot R$$

Maşynlar işlände daýançlara sürtülme güýjine.

Bu ýerde:

z - okuň diametri (m);

f_1 – ok aýlananda daýanja sürtülme koeffisienti

$$G = \sqrt{Q^2 + P_{ar}^2} \quad \text{-daýanja düşýän}$$

güýç (N);

Q - oklawyň dartýjy güýç (N);

P_{ar} – owradylýan sarp edilýän aralyk güýç (N).

Onda oklaw işletmek üçin dwigateliň kuwwaty

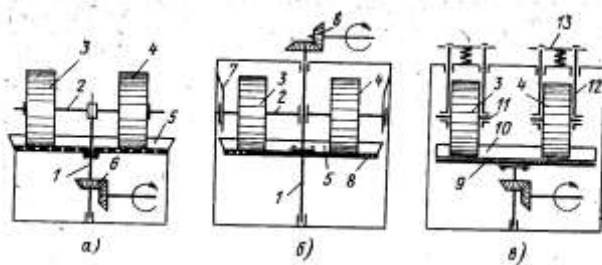
$$N_{dw} = \pi \cdot n \cdot \left(\frac{\sigma \cdot L \cdot \ell \cdot \mu \cdot f \cdot R}{30} + 2 \cdot z \cdot f_1 \cdot G \right) / \eta$$

7. Begunlar (Süýmekler)

Begunoklar ownuk materiýalary ownutmak uçin ulanylýar . (Taýyn onümiň iň iri ölçegleri 3- 8mm) we gödek üwelen (0,2- 0,5 mm) toýun , kwars , samota we başga gurlusyk materiallary.

Başga owradyjy, maşynlar bilen deňeşdireňde meselem: Oklow görnüşli owradyjy maşyn bilen deňeşdireňde, begunogy netijeligi az, ulanylanda ýörite tehnologiiki talaplar çagyryýar. Haçanda owradanda hökmany üpjün etmeli ol dykyzlandyrlan bolmaly, iýlme, howasyny almak agramy (Meselem : toýun gaýtadan işlenende) Begunoklar bir ýa-da iki bolýar , kotogyň agramy , bir üstin üstünden aýlanýar, öz agramy bilen berlen iri materiallary basyp owradyar. Katogyň agramy we ölçegleri begunoklaryň tehniki häsiýetnamasynda berlen.

(surat 21 a- b 6) senagatda ulanylýan begunoklaryň kinimatiki sekili .



Surat -21. Begonoklaryň kinematiki şekili

a) aýlanýan gaply; b) aýlanmaýan gaply; w) aýlanýan gaply asylgy katokly

Beginoklar hereket etmeýän gabyň içinde aýlanyp ony herekede getirýän aşaky geçirji (sur. 21 a) bu maşyn materialy çyg owratmak üçin ulanylýar. Maşyn toýunyň

çyglylygy 15 % bolanda

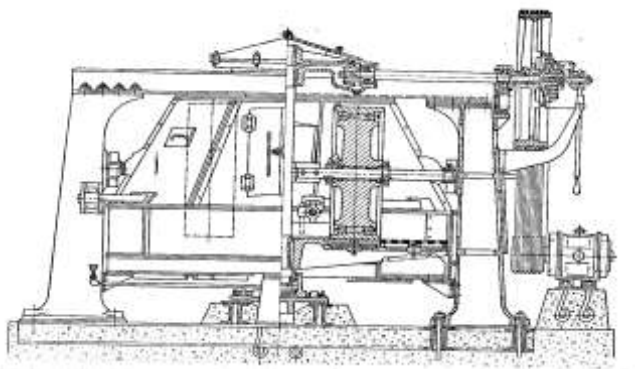
Owradýan maşyndyr . Bu maşynyň ölçegleri (diametri x ini) katok bular ýaly begunoklar 1200 x 300 den ta 1800 x550 mm çenli . Agramy 2- 7 tonna gabat gelýär . öndürjiligi 10 - 28 tonna / sag

Sarp edýän energiýasy 1,4 kwt sag / tonna Dik okyň - 1 ýokarky böleginde şarnir arkaly kriwoşip 05 - 2 , katoklar 3 we 4 okuň aýlanmagy bilen katok hereket etmeýär, gabyň içinde aýlanýar, bu ýagdaýda gorizont 05 -2 daşyndan aýlanýar, şarnir okuň osuna berkidilen , kolençatyý ryçagyň kömegi bilen katogy ýokaryk galdyryp bolýar ya-da aşak dururu bolýar gabyň içindäki materialyň galyňlygyna baglylykda hadysasy gaty materialyň ya- da owrudulmadyk materialyň üstünden hereket edýär .

Gabyň içindäki materialyň galyňlygyna baglylykda hadysasy gaty materialyň ýa- da owrudulmadyk materialyň üstünden hereket edýär.Katoklar ýerleşişi, dik okdan aýratyn aralykda ýerleşen ýoljagaz, aşakdaky golyň köp ýerini tutan ýaly. Dik ok aýlanmany hereketlendirijiden we jup konus görnüşli redaktordan durýar . Beginogyň aşaky duran gaby aýratyn plite egri deşikli onuň ölçegi saýlanýar 6 x30 dan 12 x 40 mm çenli talap edilýän taýyn önümiň iriligine baglylykda deşik dykylmaz ýaly ony arassalaýarlar giňeldýärler. Beginogyň kotogy owradanda toýuny basyp iýme usulynda basyp pilitanyň deşiginden aňyrsyna geçirýär. Oka berkidilen süpürip äkidýän enjam, bu enjam borty aşakdaky gaba ýelmenen toýunlary arassalap we ol materialy deň ýagdaýda katogyň aşagyna berýär owrudulan toýun deşikden geçenden soň ýörite gaba (lotogo) ugradylyar. Çyg materialy owradýan beginoklaryň katogyny ini “ b “ diametri “ Dk “ aşaky gabyň diametri Dg Onda

$$Dg = (3,25 - 3 , 65) b \quad Dk = 5b$$

Gury usulda owradýan begunlar (sur. 21 b) (surat. 22) Katogyň aşagyndaky gaby ýokardan aýlaýar



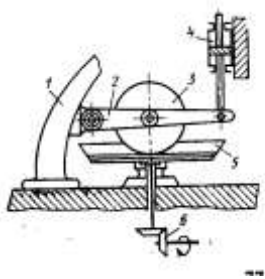
Surat-22. Begonogyň gury usulda owradyşy

Katogyň ölçegleri hem-de beginoklar 600 x 200 ta 1800 x 450 mm çenli, agramy 7 tonna öndirjiligi 0,5 - 10 tonna sagat, sarp edýän energiýasy 2,2 – 4 kwt /sag / tonna.

Begunogyň katogy 3 we 4 05 – 2 gorizental goýulan we şonda aýlanýar Aşaky gap –5 aýlananda sürtülme güýje seredýäris . katogyň gorzental onuň soňunda dogurlaýjy -7, ýagny katogyň özi ýokaryk aşak hereket etmek üçin ýagny gapdaky Materialyň gatlagyna baglylykda ýa-da katoga owradylmaýan material düşende onda gorar ýaly dik okuň - 1 ýokarky böleginde, ýerleşdirilen jup para konus gönüşi dişi geçiriji - 6 aýlanmany geçirjiden alýar, okuň aşaky -1 bölegine berk basgançakly berkidilen gap. Gabyň düýbine merkezine we katogiň aşagyna, bütewi pilita goýulan aşakdaky gabyň gyralaryna elekli halka - 8 ýerleşdirilen süpürip äkidiji enjama yokardan guýulýan ýerden deň ýagdaýda material yzygider katogyň aşagyna berilip dur, katogyň ony owradyp halkaly elekden aşak geçirip dur Geçmedik iri materiallar süpürip äkidiji enjam arkaly katogyň aşagyna düşýär. Geçen materiallar hereket etmeýän aşagynda goýulan gaba ýygnalýar.

Beginogyň konstruksiyasyna seredýäris (sur. 22 a b) dik okuň aýlanma ýyglylygy durýar 0 ,3 – 0,60 y / sek bu bolsa beginogyň öndürjiligi az bolýar. Okuň aýlaw sanyny köpeltsek

merkezine ymtylýan güýji köpelyär. Beginogyň hereket etmeýän aşaky gaby, ýokary çylsyrmyly berkitmeli bolýar. Beginogyň aýlanmaýan gabyndaky materiallar, gapdan daşaryk zyňlyp başlar.(surat - 21 b) beginigyň shemasy görkezlen onuň aýlanma ýygylgy ta 0, 9 aý / çek Bular ýaly beginoklar gury usulda materialy owratmak üçin ulanylýar, ol aýlanýan gaby bolýar, Owradylýan, materiallar guýulanda merkeze ymtylýan güýjiň täsiri netijesinde guýulýar. Guýulýan materiallar dup - 9 we bort - 10 aralygyna guýulýar. aşakdaky gaba aralykdaky boşluk dogurlanýar. Boşlukdan uly bolan bölejikler süpürji enjam arkaly katogyň aşagyna düşýar. Begunogyň öndürjiligi 75 tonna / sagada ýetýär. sarp edýän energiýasy 0, 7 – 1 kwt tonna / sag , katogyň agramy 5 – 6,5 tonna Materialy ýokary 3 we agramy 5 – 6,5 tonna Materialy ýokary depginde owradylýar, 0,5-11 katok 3 we 4 dartyjy 12 bilen birikdirilen Keseligine - 13, ýagny pružiniň üstünde rama daýanýar pružina hasaplanan aşakdaky gapda owradylmadyk material ýok, ol aralykdaky boşluk katok bilen dubin arasyndaky ol durýar 8 -10 mm Haçanda maşyn işläp ugranda, katok ýokaryk galýarda, pružini bosýar: netijede ramana güýçden boşadylýar (Aşaky gaba gysýan güýç köpeliip başlaýar) Bular ýaly konstruksiýsda katogyň aşyrjy beginogiň goýberlişini ýeňilkesdirýär we katogiň osuna düşýän güýji azaldýar. Beginogyň geçirjileri ýokarda ý a–da aşakda bolýar. Ýeňillendirlen katokly begunlar (sur 23)



Surat-23 . Begonogyň kömekçi enjam bilen kotogy gysyş şekili

Owratmak üçin gerek bolan güýç bu beginokda basmaly kömekçi puržiniň ýeňilleşdirýän gidrawliki ýa–da pneumatiki gurnaýjy.

Hereket etmeýän direg - 1 sarnir arkaly koromisla - 2 berkidilen katogyň ozüniň daýanç

podšipnigi bolup durýar koromioslanyň beýleki tarapynyň soňuna poersenli stok enjamy - 4 bekidilen bu enjam arkaly katoga güýç berýär. Aşakda duran gap geçirji - 6 üstünden aýlanmaga durýar, beginogyň gapdalynda ýa- da aşagynda ýerleşen geçirjiler arkaly aýlanyp başlanýar. Bu begenogyň öňkilerden tapawydy daş - töwereginiň ölçegi kiçi, agramy we berýän basyşy owardýan materiallar arkaly dogurlanýar, işleýän materiallarymyzyň tehnologiýa talaplaryna baglydyr. Senegatda gurluşyk materiallaryny almakda iki halatlarda garyjy begonlar ulanylýar bu maşynda bölekleyin täsir edýär. Maşynyň ulanylşy materialy bir wagtda ýöredýär hem –de şol wagtda garýar we işläp bejerilen materialy sürtip iýýär. Beginogyn aşagynda durýan gödek gap uryň doly plitadyr . Berýän materiallar bölek - bölek ýüklenilýar (1- tonna cenli) doly işlenende 5- 15 minut gerek ondan son asakdaky gaba yorite supurji enjam goyberiyar, aşakdaky gabyn bortundan taryn onumi dusurilyar.

7. 1. Hasaplamalar

Saklayjy burçy - galtaşyan A A - niň aralyk burçy (sur 24 a) katogin usti bilen beriyar iri materialyn in usyinin galtaşyan nokady we gabyn tekizligi . Onda shemadan gornuşi yaly materialyn iriligi bilen katohin saklansy şu şertde bolmaly .

$$P \sin \alpha \leq fP_1 + fP \cos \alpha$$

Bu ýerde p – katok materialy iriligine bahasynda gerek bolan basyş guýji p1 - tasir ediy p - guýjiň reaksiyasy , gabyn dubindäki materialyň nkadyna galtaşyan goyulan guýji gabyn üstüne perpendikulyar. f - materialyň beginogyn üstüne sürtülýär koeffisienti. Bölek materialyn den agramlyk şertinden hemme guşçleri dik osy proektirlänmizde şu formulany alyarys.

$$P_1 - p \cos \alpha - f p \sin \alpha = 0 \text{ ya- da} \\ P_1 = p (\cos \alpha - f \sin \alpha)$$

Ýokarky deňleme p1 – bahalaryny goýarys.

$$P \sin \alpha < f p (\cos \alpha + f \sin \alpha) + f p \cdot \cos \alpha$$

Bu deňlemanin iki tarapynam p. cos L bölyarys

Onda

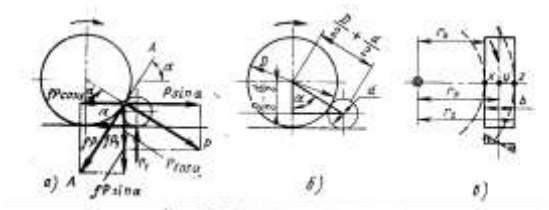
$$\operatorname{tg} \alpha < 2f + f^2 \operatorname{tg} \alpha \quad \text{ya-da}$$

$$\operatorname{tg} \alpha \leq \frac{2f}{(1-f^2)}$$

onda $f = \operatorname{tg} \varphi$ (bu ýerde φ sürtülme burçy

$$\text{onda } \alpha \leq 24$$

onda öňde seredilen owradyjy maňynlar begunogyň saklaýjy burçy, sürtülen burçyň ikilendirilen burçdan köp bolmaly däl.



Surat-24. Begonogyň hasaplaýyş şekili

a) saklaýjy burç; b) diametriniň gatnaşygynyň hasaplanylyşy; w) kotogyň her nokatda hasaplanyş şekili Berilýär materialyň iri bolegi onuň diametriniň arasyndaky baglanyşyk we kotogyň diametri bilen suratda görkezilen

$$\left(\frac{D}{2} + \frac{d}{2} \right) \cos \alpha = \frac{D}{2} + \frac{d}{2}$$

Bu ýerden

$$\frac{D}{d} = \frac{1 + \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}$$

$$\frac{D}{d} - \text{bolan}$$

gatnaşygyny oklaw görnüşindäki owradyjy maşynlarda kabul edipdik. Gaty material üçin $\alpha = 16^\circ 40'$. Çygly toýun üçin $\alpha = 24^\circ 20'$

A-burçyň bahalaryny ýerine goýarys onda: gaty material üçin $\frac{D}{d}$

= 11, çygly toýun üçin $\frac{D}{d} = 5$ katogyň ygtybarly işlemegi üçin tapylan bahany 10-20 % ulaltmaly. Begunogyň okunyn aýlanmaly ýygylgyny hasaplayarys. Onun aýlanyan gaba serte gora aýlanýar. Onda doreyan merkeze ymtylýan güýç materialyň irilerini aýlanyan gabyň dasyna zyňmayar, ýagny gabyň içindäki sürtülme güýji, merkezi ymtylýan guýçden ýakary gabyň içindäki materiýal aýlanyar.

R_1 we R_2 - katok tarapdan çyzylyar tegeligin radius m merkezi ymtylyan güýji deňeşdiriji güýçler P_1 we P_2 bolmaly dendir.

$$\frac{m_1 \cdot v_1^2}{R_1} = \frac{m_2 \cdot v_2^2}{R_2}$$

Onda $V = 2\pi \cdot R \cdot n$

$$\text{Onda} \quad \frac{4m_1\pi^2 \cdot R_1^2 \cdot n_1^2}{R_1} = \frac{4m_2\pi^2 \cdot R_2^2 \cdot n_2^2}{R_2}$$

Haçanda $n_1 = n_2$ onda $m_1 R_1 = m_2 R_2$

Begunogyn öndürjiligi kop faktorlara bagly, amaly tarapdan ony hasaplap bolmaýar. Su sebapler ony analigi formula bilen hasaplamak mümkin däl we ony empricesi formula bilen hasaplanylär.

Begunok çig materialy owradaňda onuň öndurjiligi (m^3/sek) $Q = n \cdot l \cdot s \cdot (a+b)$ bu yerde n – dik aýlanyan okun aylanma ygylgy (ay/sek) l – sim gornusli toýunyn uzynlygy, deşikden basylyp gecirilen, katok plitadan bir aýlananda, M, S – plitedäky bir deşigin meýdany, m^2 , a – deşigin sany, katogin dik oni bir aýlaw edende daş tarapyndan ýapýan desiginin sany b – desiginin sany katogi dik oni bir aýlaw edende iç tarapyndan ýapylyan deşikleriniň sany, uzynlyk l – uýtgeýär haçanda toýunyn agramy cigli ya-da maýyşgak bolanda. Toýun cigli bolanda 20 – 23 % - bolanda l – Kabul edyäris 20-25 mm.

Gury materialy owradanda beginogin öndürjiligi

$$Q = 6 \cdot 10^{-4} \cdot m \cdot D \cdot n$$

m- katogyň agramy , kg D- gabyň diametri, m

n- okun aýlanma ýygylgy ay / sek

beginogyň hereketlendirijisiniň kuwwaty N_{ay} (kw) oni herekede getirijiler bilelikde, kotok aýlananda ona gerek bolan kuwwat N_1 kotogyň sypma sürtülme güýjini ýeňip geçmek N_2 we süprüp äkidende sürtülme güýjini ýeňip geçmek

$N_{ay} = (N_1 + N_2 + N_3) / \eta$ bu ýerde η – hereketlendirijiniň P. T. K. kotok aýlananda hökmany gerek bolan dartys güýji (H)

$$P = G \mu$$

Bu yerde G – gabyň düýbinde kotogyň dartys güýji (H) μ - dartma koeffisiýenti μ - 0,05 – 0,10

Kotok aýlanyp gidendäki kuwwaty (Wt)

$$N_1 = K P \cdot V = K \cdot G \mu 2 \pi \cdot R \cdot n$$

Bu ýerde N_1 – katogyň sany, n- katogyň aýlanma ýygylgy aý/sek. R- yrgyldanda ortalyk radiusy, MV- kotok aýlanandaky ortaça tizligi m/sek katogyň typma sürtülme güýjüni ýeňip geçendäki gerek bolan kuwwaty (wt)

$$N_2 = K \cdot G \cdot v \cdot f$$

Bu ýerde Vor- ortaça sürtülme tizligi m/sek f- katogyň materýaly sürtülme kaffisiýenti katogyň üç nokatdaky tizligi x, y, z.

$$V_x = 2 \pi x \cdot n;$$

$$V_y = 2 \pi y \cdot n;$$

$$V_z = 2 \pi z \cdot n;$$

Katok ortaky nokatda tipanok. Nokatlar x, y we z arasyndaky tizlikleriň tapawudy , onda tipmanyň maksimal tizliginiň hasaplanyşy.

$$V_t = V_x - V_y = V_y - V_z;$$

$$V_t = 2 \pi r n - 2 \pi r n = 2 \pi r n - 2 \pi r n;$$

Eger-de katogyň ini b , onda

$$V_t = 2 \pi \cdot n b / 2 = \pi n b$$

V_t - tipmanyň maksimal tizligi m/s

Tipma tizligi ulalýar katogyň ininiň ulalmagy bilen onda katogyň ininiň ulalmagy bilen sürtüp owratmagy ulalýar, bu

bolsa beginogyň effektiwnostyny ýokarlandyrýar .Katogyň orta bölegine tipma tizligi nula deň,gapdal taraplarynda maksimal ýagdaýlarynda deň.Onda ortaça tipma tizligi.

$$V_{\text{ort}} = \pi \cdot b \cdot n/2$$

$$\text{Onda } N_2 = 1,57 \cdot K \cdot G \cdot f \cdot b \cdot n$$

Bu ýerde N_2 (kwt)

Süprüp akidendäki çykýan kuwwaty (wt)

$$N_3 = P_1 \cdot i \cdot V_3 \quad f_1 = P_1 \cdot i \cdot 2 \pi \cdot R_{\text{or}} \cdot n \cdot f_1$$

Bu ýerde P_1 -Gapynyň üstündäki sürtülip dartylýan güýç olam deňdir $P_1=1000H$ i -süprüp akityäniň soňy, V_3 -süprüp akidendäki tizlik m/s f_1 -süprüp akidendäki gaty bolan koffisient

$$f_1 = 0.2$$

8. Urup döwýän owradyjy maşynlar

Urup döwýän owradyjy maşynlar işlände materialy mehaniki usulda urup döwýär, ýagny hereket edýän böleginiň kinetik energuýasy ýa-da energiýa maýyşgaklyga geçýär we dargaýar.

Öňki seredilip geçilen owradyjy maşynlara seredilende iki üste owradylýan ýaly däl-de, ondan tapawudy urujy owradyjy maşyn, oňa düşen material, bir tarapyntüsiri netijesinde berilen bölekleri güýji urup döwýän güýçler- den pes bolmaly.

Urup döwýän owradyjy maşynlaryň esasy owradylýan materiallary az iri däneli material, orta berklikdäki (hek daşy, dolamit, mergel, kömür, dürli daş we ş.m) urup döwýän owradyjy maşynyň tehnologiiki öndürjiligi üýtgeşikligi ýokary berk- likdäki we abraziwmostoki materiallary işläp bejermek (meselem asbestowy mag- dan, şlaklar we ş.m)

Urup döwýän owradyjy maşynlar edilýän täsiri tehniki ulanylyşy bilen tapa- wutlanýar. Ýokary owradyjylyk derejesinde (tä-50) olda owradyjylyk basgançagynyň sany azaltmak üçin, ýokary udel öndürjilikli (maşynyň bir agramy):

ýönekeý konstruksiýaly hyzmat edilişi ýeňil, urup döwýän owradyjy maşynyň oýlap tapylyşy we ýönekeý ýokary öndürýän önümiň hiliniň gowulygy öndürýän önüminden şekilli. Maşynyň esasy uzelineň konsruksiýas ýerine ýetirilişi urup döwýän owradyjy maşynyň rotorlary bölünýärler rotorly we çençli.

Rotor görnüşli owradyjy maşynyň agyr rotory bolýar. Potara berk berkidilen ýörite döwüji enjamdan durnukly polatdan ýasalan. Bular ýaly owradyjy maşynda iri bölekli berk materialy owratmak bolýar. Ýagny materialy birinji gezek owratmakda-da ýa-da indiki gezek owradyş usullarynda-da ulanmak bolýar. Owra- dylýan materiallar urgyny rotoryň aýlandaky agramyndan alýarlar. Buda onuň aýratynlygyny görkezýän aýdylan owradyjy maşynyň çençli owradyjy maşyn owratmasyny çekijiniň kinematiki energiýasy baglylykda ýerine ýetirýär, ýagny şarnirler rotordan asylygy dur. Bu maşynyň aýratynlygy çekijiň konstruksýasyna baglylykda hasaplanýar we şunuň üçin muňa çekijli urujy maşyn diýilýär.

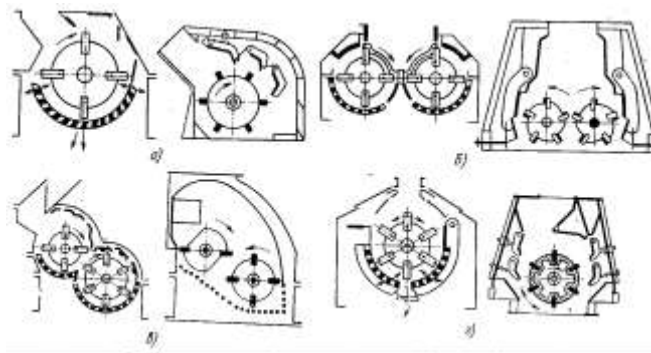
Urup döwýän owradyjy maşynlaryň beýleki belli konstruksiýalary: meselem dezintegratorlar, haçly (krestli) we baraban görnüşli owradyjy maşynlar. Bular ýaly maşynlar çaklendirilip çykarylýar we şu sebäplem olara seredilenok.

Berilmeli materiallar owradyjy maşynyň ýokarsyndan berilýär. Ol erkin gaçma güýjüň netijesinde aşak gaçýar ýa-da tyrypyp enjamyň gabyna düşýär we (bilanin) urujy enjamyň ýa-da çekijiň üstüne düşüp çalt aýlanýan rotor ony aýlaýar, netijede (bilanin) urujy enjamyň ýa-da çekijiň urmagy netijesinde materialdan döwülüp başlaýar, materialyň käbir bölekleri giň sektoryň içinde zyňylyp (90^0) gidýär we zyňylyp döwülýän plita geýdirilýär. Owradyjy kamera emele gelýär, ondan soň material kömekçiler arkaly owradylýar we yzyna gaýdyp ýene-de rotara düşýär. Bu köp gezek gaýtalanýar, tä owradyp çykarýan enjamyndan çykýança ýa-da kolesnigiň gözeneginden geçýänçe kä halatlarda bölek materiallar ekssentrik urgy alýarlar, öz merkezi agramy bilen belli bir

tizlik bilen aýlanýar, bu tizligem owradyjy maşynyň iş organynyň tizligine ýakynrak (meselem 30 metr/sekunt) we ol materiallaram döwürleşme merkeze ymtylýan güýç täsir edýär, bölek material- larda naprijeniýa ýüze çykýar. $\sigma_p=10$ Mpa. Köp dag magdanlarda dartýş berkligini ýokarlandyрмаýar.

Onda urup durýan urujy maşynlar materialy urgynyň täsirinde owradýar. Netijede çalt aýlanýan iş organlary urgynyň netijesinde, materiallaryň biri- birine degip döwürleşme kameranyň içinde hereket etmeýän enjamlara materialyň degip döwürleşme, hem-de merkeze ymtylýan güýjüň netijesinde owradylýar.

Surat (25 a,b) esasy prinsipi çekili görkezilen. Rotorly we çekiçli urujy maşynlar şekilde maşynlaryň her hilli ulanylyşynyň tapawudy görkezilen, iň köp ulanyany bir rotorly owradyjy maşyn surat(24 a).



Surat-25 . Rotorly we çekiçli urup döwürleşen owradyjy maşynlaryň şekili

Iki rotorly owradyjy maşyn iki basgançagy owradylyş usulynda surat (25 b). Bular ýaly maşyn hökmany gerek ýerlerinde ulanmak üçin, onuň öndürijiligi köp bolýar. Her rotor aýratyn işleýär, olara berilýän material deň ýagdaýda yzygider berilýär.

Iki rotorly owradyjy maşyn, iki basgançakly owradylyş usulunda ulanylýar. Haçan-da hökmany ýagdaýda iki basgançakly usul ulananda gerek bolýar.

Bu owradyjy maşyna material birinji maşyna gelyärdi. Ondan soňra ikinji maşyna gelyär. Maşynyň üstüni bilani urujy enjamy we çekiji doly gowy ulanmak üçin (rewersiwn) maşynyň hereketiniň ugruny üýtgetmäge kömek berýän enjamly owradyjy maşyn. Bu owradyjy maşynyň owradyjy kamerasy simmetriçniý ýerleşen, ol işläp bilýär rotor islän tarapyna aýlanyp bilýär, öňdäki (bilana) urujy enjam we çekiçler iki tarapa aýlanýar öz ýagdaýyny üýtgetmän.

Materialyň owradyjylygynyň netijeligi rotartyň tizligi 20-80 metr/sekunt durýar. Bular ýaly tizlikde rotora, örän urgy güýçleri ýüze çykýar we merkeze ymtylýan güýjem ýokarlanýar, şol sebäplem rotoryň konstruksiýasy, rotoryň urujy enjamlarynyň (bileleriň) we urujy çekiçleriň, berkidilişi doly üpjün etmeli, rotor ynamly işläp ýaly hem-de onuň tehniki hyzmaty ýeňil bolar ýaly.

Urup döwüji maşynyň esasy ölçegleri bolup, durýan rotoryň diametri we uzynlygy ýagny ol ýörüte bellikler bilen bellenýär. Meselem: DTS 12375-70 iri materialy owradylýan rotor görnüşli owradyjy maşyn. Rotoryň diametri 2000 mm, rotoryň uzynlygy 1600 mm.

Rotor görnüşli owradyjy maşynyň konstruksiýasy.

Senagatda ulanylýan rotor görnüşli owradyjy maşynyň tehniki häsiýetnamasy.

Aralyk we iri materiýaly öwredýän rotor görnüşli owradyjy maşynyň tehniki häsiýetnamasy.

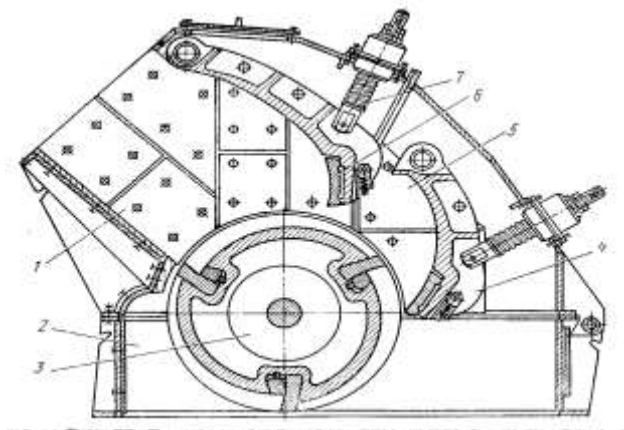
Tabl.1.

| 1 | 2 | 3 | | | | 4 | |
|-----|--|--|--------------|--------------|--------------|---|--------------|
| T/b | Görkezijiler | Iri materialy owradyan rotor görnüşli owradyjy maşyn . | | | | Arylyk we ownuk materialy owradyan rotor görnüşli owradyan metal. | |
| 1 | Rotor ölçegleri, mm diametr uzynlygy | 800 | 1250 1000 | 1600 1250 | 2000 1600 | 1000 1000 | 1250 1250 |
| 2 | Öndürijiligi bölegi, <i>m³/sek</i> | 50 | 125 | 200 | 370 | 125 | 200 |
| 3 | Berillýan materialyň iriliginiň ölçeyji mm | 400 | 600 | 800 | 1100 | 300 | 375 |
| 4 | Bilali rotoryň aýlanma tizligi m/sek | 20 | 26.5 | 35 | 20 34 | 24 41 | 28 50 |
| 5 | Hereketlendirijiniň kuwwaty kwt. | 40 | 100 | 460 | 250 | 125 | 200 |
| 6 | Owradyjy maşynyň agramy, tonna | 6 | 15 | 30 | 68 | 10 | 18 |

Iri materialy owradyan rotor görnüşli owradyjy maşynyň (I M O R G O M) (DPK) kr=onstruksiýasy, we aralyk we ownuk

materialy owradýan rotor görnüşli owradyjy maşynyň (A M O R G O M we O M O R G O M) iri materiýaly owradýandan tapawudy ýok , ýöne rotoryň ölçetgleriniň gatnaşygy we gýtaryjy plilitelerin sanýnda tapawudy bar. Iri materiýaly owradýan rotor görnüşli owradyjy maşynyň rotorynyň diametri onuň uzynlygyndan uly. Aralyk materiýaly owradýan rotor görnüşli owradyjy maşynyň bu ölçegleri deň. Iri materiýaly owradýan rotor gñrnüşli owradyjy maşynyndaky owradyjy konseri iki izyna gaýtaryjy plitaly, aralyk materiýaly owradylýan rotor görnüşli owradyjy maşynda uç yzyna gaýtaryjy plitaly.

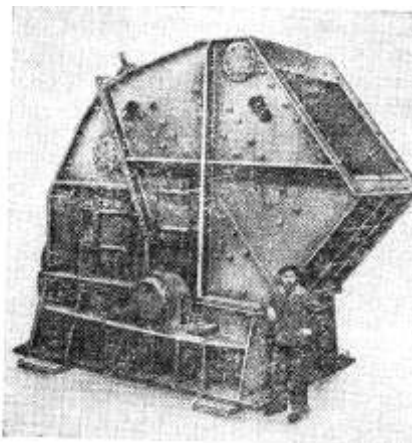
Onda surat (sur.26) iri materiýaly owradýan rotor görnüşli owradyjy maşyn (sur 27). Iri materiýaly owradýan rotor görnüşli owradyjy maşunuň (DPK 20x16) umumy görnüşü .



Surat-26. Iri materialy owradýan rotor görnüşli owradyjy maşyn

Owradyjy maşynyň korpussy ýokorky -1 we aşaky -2 bölekden durýar, olaryň ýerine ýetirilişi ýörite list demirlerden kebşirlenip ýasalan. Aşaky bölegi staninadan ýagny owradyjy maşynyň essasy bölegi. Stanina fundamenta berkidilen, oňada rotor gurnalan -3 korpusuň ýokorky bölegine gaýtaryjy plitalar

-4 berkidilen.



Surat-27. iri
materialy ovradyan
rotor görnüşli
owradyjy maşynyň
umumy görnüşi

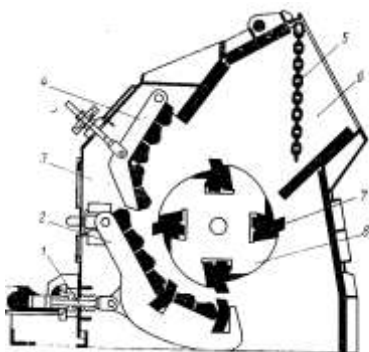
Korpusyň
ýokorky bölegi
aýrylýan we önki yzky
bölekden durýar. Yzky
bölegi hyrly, gidrawliki
ýa da mehaniki
gurnalan enjam,
galdyryp aýrylýan öňki

bölegi sebäbi, rotora ýeňil barmak üçin we plita seretmek üçin hem-de ýeňil bejergiler üçin ýeňilleşdirilen. Korpusyň aýrylan bölegi ýapylanda jebis ýapylýar, sebäbi ovradyjy maşynda tozan we belki zatlar düşmek üçin goýulýar. Korpusyň içki böleginde kamera emele gelýär. Owratmak üçin, oňa durnukly plita goýulan -5 termika işlenip bejerilen polatdan 45 ýa da 65 r polat.

Aşaky böleginde yzyna gaýtaryjy plita, ondaky enjamlary plita – 6 bilen çalşyrylan, ol taýynlanan ýokory margslenen polatdan. Haçanda aşaky plitanyň üsti iýilende ony 180 gradus öwürüp bolýar. Ovradyjy maşynyň dywaryny dogurlananda ýagny taýyn önümiň däne önümi dogurlananda aşaky gaýtaryjy plita dartyjy mehanizmiň – 7 bilen birikýär, ovradyjy maşynyň korpusynyň gapdal diwarynda ýerleşdirilen, aýlanýan rotor bilen plitanyň aralygyndaky iş dogurlaýar. Bu mehanizm bir ýagdaýda bu goraýjy enjam bolýar.

Haçanda ovradylýan material düşende puržin amortizirlenýär, gaýtaryjy plitanyň soňy rotordan daşlaşýar, we ovradylmaýan materialy geçirip goýberýär. Mundan başgada (bufer) sarsgyn saklamak üçin ýörite enjam

we gaýtaryjy plitany agramy, haçanda owradyjy maşyn materiýaly owradanda ýankylary kabul edýär. Korpus azajyk ynam edýär onuň öz agramy bolany üçin. Onda seredip geçýän iki sany gaýtaryjy plitaly owradyjy maşyna. Rotoryň owradyjy maşynyň häsiýetnamasyna seredeňde iri materiýaly owradyan maşyn. Aralyk we ownuk materiala owradyan maşynlarda plitanyň sany köp (3 ýa da 4). Rotor görnüşli owradyjy maşyn ýörite taýarlanany (meselem, kömür owratmak üçin) gaýtaryjy plitasynyň 12 ä ýetýär. Kä halatlarda gaýtaryjy plitanyň ýerine kolosnigiň gözenegin goýýarlar. Bu ýagdaý iri materiýaly bölmek üçin işlenip bejerilýän materiallarymyz çalt aýrylan ýaly. Rotor görnüşi owradyjy maşynyň Amerikanyň firmasy Allis-Çarlmers (sur 28)



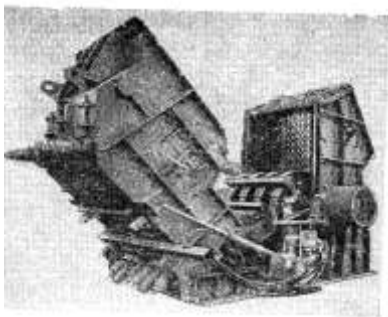
Surat-28. Rotor görnüşli owradyjy maşyn Firma Allis-Çalmers

ol ýokorky yzyna gaýtaryjy plitaly hereketlenmeýän korpusa berkidilen (oňa seredeňde ýokorky bokurdakdan kabul edilýän ýaly). Aşaky bölegi ortaky plitany, rotoryň aýlanmagynda hyrlymehanizm dogurlaýar.

Aşaky gaýtaryjy plitanyň durşy (duga) ýarym aý şekilli we rotoryň aşaky bölegini tutýar, gönüden dik osa çenli. Aşaky plitanyň ýagdaýyny gidrawliki enjem dogurlaýar. Ortodaky we aşaky gaýtaryjy plitany futeryni aýratyn owradyjy enjam çalyşýar olam ýakory margenslenen polatdan. Rotordaky oturdylan (bileler) uryjy enjamlar. Ok çouýundan ýasalan , rotora oş arkaly berkidilen dyzyndan pahna arkaly berkidilen we öňdäki pahna görnüşli ýerde goýulan , bir wagytda iýilmekden goralan. (bilany) guryjy enjamy 180 gradus aýlap bolýar. (Bilany) uryjy enjamyň hemme ýerinden iler ýaly

ondan soň ony çaly'yp bolýar.

Rotor görnüşli owradyjy maşyny (sur 29)

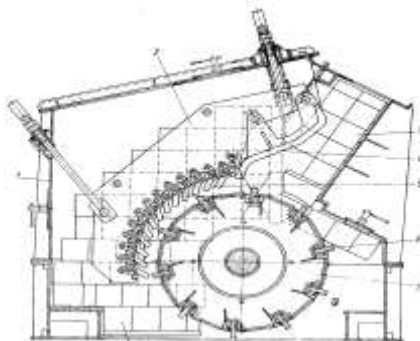


Surat-29. Rotor görnüşlo owradyjy maşyn açylýan korpussy bilen

bir bada onuň ýokorky korpussy açyp bolýar, gidrawliki enjamyň kömegi bilen, rotoryň we gaýtaryjy plita aýratyn baryp bolar ýaly, olary bejergi edilende ýeňil bolar ýaly .

Rotor görnüşli owradyjy maşyn Germanýanyň firmasy Gumboldt – Bedag. Bu owradyjy maşyn köp (bilali) urjy enjamly rotor Rotar (berlen maglumata görä 10-litrli) we gaýtarjy plita onuň öňdäki we izindäki bölegine litirli enjam asylan .

Korpussyň öňdäki bölegne bu plita ýokary urjy plita berkidilen, korpussyň bölegi gyşarýan rotar aýratyn otyrdylan , korpussyň bölegi gyşarýan rotar aýratyn otyrdylan çalşyrylýan enjam (futerowyk) darak ýaly kesilen görnişli formanyň berýän maglumatlarna şular ýaly gaýtarjy plite ýerine ýetirliip üpjün edilýär birinjiden ýokary owradyjylyk derejesi ikinjiden ýeňil enjamlary (futorowkany) çalyşmak üçin owradyjy maşynyň PEF görnişli aralyk we aýratyn ownyk materiallar almak üçin monulýar mel, çeps , tolka, dur we kömür öndirmek üçin ulanylýar onuň öndirjiligi 10 dan 900m³/sag belläp geçişimiü ýaly rotor görnişli owradyjy maşynyň esasy üzeni hasaplanýar öňki görkezjiler rotor onuň aýlanýan açyk korpussy onuň berkidilen urjy enjamlar.



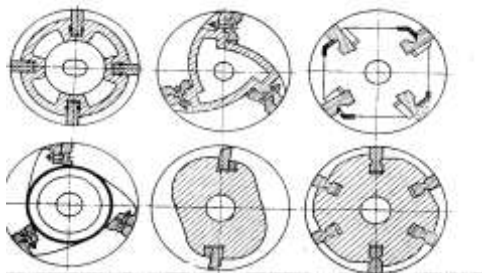
Surat-30 . Rotor görünüşli ovradyjy maşyn Firma Gumbold -Wedag

Rotarda köp sany (bileler) uryjy enjamlar kabul edilýär ovradyjy maşyn aralyk we onyň matryaly ovradandan Rotorda 12 hatar bilen (bilen) urjy enjam kä halatlarda 2-6 hatar) (surat – 30).

Urjy enjam hatarda saýlananda şu rotorly hasaba almaly .

Urjy enjam bila hatary köp bolsa aralyk wagty az goňşy hatardaky urjy enjam geçende berlen rotar şol tizlik bilen aýlanada netijede rotoryň zonasyndaky ovradylýan matryaly üçin girmegi az bolar. Onda ownyk we aralyk matrial ovradylanda matrialaryň däne görnişini häsiýeti görünýär. Haçanda iri matrial ovradylanda iki bölegiň çuň aralygna girýär şu sebäblem urjy effekiti bolýar. Iri materialy ovradylan rotor görünüşli ovradyjy maşynyň korpusy esasanam guýulan konustruksiýasy bolýar. Aralyk we ownuk materialy ovradylan ovradyjy maşyny boş bolýar. Rotor yň korpusy oka berk berkidilen , podşibnik ýagny staninanyň oturdylan ovradyjy maşynyň daşky korpusynyň daş böleginde oturdylan . Rotoryň korpusynyň esasy uglerodly polatdan 35 e, rotoryň öňi polat 45 we 40× ýasalan.

Onda surat (sur at 31) köp ulanylýan rotor görünüşli ovradyjy maşynlar .



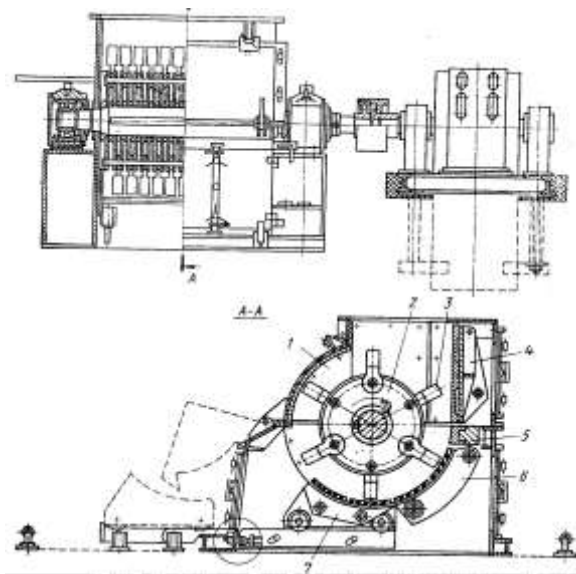
Surat-31 Owradyyjlaryň rotory

Rotoryň ýerine ýetirilişi silindir görnüşinde goýulan (bilä) urujy enjam üçin ýonulyp ýer goýulan. Esasanam ulanylýan rewersirlenen owradyyjy maşynlar, onda (bileler) urujy enjamlar iki taraplaýyn işler ýaly. Umuman owradyyjy maşynyň rotory nusgalyk goýulýar, duýan tarapy güýçlendirilen. Onda (bile) urujy enjam berkidilýär.

8. 1.Çekişli owradyyjy maşynyň kanstruksiýa

Bir rotorly çekişli urujy maşyn M 20×20 kanstruksiýasyna seredilýär.

Ol owradyyjy maşyn 1-korpusdan durýar. 2-rotor, 3-urujy çekiç, urulýan plita-4, urulýan brus-5 we iki sany kolosnik gözenek aýlanýan-6, çykýan 7. Owradyyjy maşynyň korpusy polat listden kebşirlenip ýasalan korpusyň içki diwarlary, kameranyň zonasy owradyyjynyň (futerowan) enjamy çalşyjy plita durnukly material, korpusda ýörite gapy goýulan ýörite rotora serediler ýaly hem-de kolosnik gözenegi aýryp gaýmak üçin niýetlenen. Urulýan plita kebşirlenen futerowaň durnukly materialdan ýasalan owradyyjy maşynyň korpusynyň ýokarky bölegi şarnira berkidilen. Plitanyň aşaky bölegi rotordaky dogurlaýjy enjama baglylykda süýşýär. Netijide aralykdaky iş çekijiň aýlanmagy netijesinde we aşaky plitanyň soşy üýtgeýär.



Surat-32 . Bir rotorly çekiçli owradyjy

Çekiçli owradyjy maşynyň ölçegleri kiçi, ondaky urulýan plita ýok, futerowany plita owradyjy maşynyň korpusynyň gapdal tarapyna berkidilen. Taýyn önümiň iriligini dogurlaýjy iri materialy owradyan çekiçli owradyjy maşynda urulýan (brus) enjam üýtgäp durýar we ony ýörite hyrlar arkaly gerek ýerinde saklaýarlar. Rotor tarapyndan (brus) enjam durnukly futerowa berkidilen (surat – 32).

Aýlanýan kolosnik gözenek şarnir arkaly osda asylan, owradyjy maşynyň korpusyna berkidilen. Gözenegiň hereketlenmesi rolikli arabada gurnalan olam relistde goýulan. Bular ýaly gözenegi bejermek ýeňil ýa-da ol iýlende çalyşyp bolýar. Kolesenik gözenek, ýörite gözenekden durýar. Ol ýörite guýma usulynda ýasalan polat 110G13L we rama, ol esasanam blogy taplamak üçin gulluk edýär. Kolosnik gözenek toplanýar aýraty kolesnikden, ramada ýörite iş goýulýar ýa-da perforirlenen listden, radus boýunça eplenen.

Kolosnik arasyndaky deşik giňelýär burç 10-20% bilen (dökülýän tarapyna) rotoryň radiusyna burç bilen $40-50^0$ gyşardylyp ýapgytlandyrylan (meterialyň herekedine tarapyna) bu bolsa owradyjy maşyndaky kameradan taýyn önümi düşürmek üçin ýeşilleşdirýär.

Rotor görnüşli owradyjy maşyn aýratyn diskadan olam oka berkidilen, aralygynda şarnir osyna ýekişler asylgy dur. Rotora seredýäris owradyjy maşyn alty hatar çekiç dur, onuň ýerleşşi şahmatyň düzüminde owradyjy maşyn M 20X20 onda 69 çekiç bar, çekijiň hatar sanynda owradyjy maşynyň rotory hasaplanýar we ulanylşy. Hatarlaryň sanyny kabul edýäris -3-8, ýokarky bölegi 4-6, owradyjy maşynyň konstruksiýasyna seredilende, urujy çekijiň hatar sany üýtgedip bolýar, ony ulanýan kärhana bagly. Talap edilýän baglanşyga bagly hem-de alynýan önümiň iriligine baglylykda.

Iri material owradylanda oň 100 sany çekiç oturdylyar. Owradyjy maşynyň ölçegleri onuň görnüşlerini bagly agramy 4-70 kg.

Rotoryň oky korpusdan daşyna çykyp duran korpusda oturdylan podşipnik ýörite kranşteýinde oturdylan, aýlanmany hereketlendirijiden alýar. Muftanyň üstünden çekiçli owradyjy maşyn effektiv işlar ýaly owradyjy ýokary aýlaw talap edýar, onuň tizligi 40-60 m/sek kä halatlarda 100 m/s.

Bir rotorly çekiçli urujy maşynyň tehniki häsiýetnamasy

Tabl.2..

| T/b | Görkezijiler | M 6-4 | M 8-6 | M 13-16 | M 20-20 | M 20-30 |
|-----|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | Rotoryň ölçegleri (iş ýagdaýynda) a) Diametri b) Uzynlygy | 600 400 | 800 600 | 1300 1600 | 2000 2000 | 2000 3000 |
| 2 | Öndürijiligi t/sag | 15 | 10-20 | 150-200 | 600-800 | 900-1200 |
| 3 | Berilýän materialyň iriliginň ölçegi mm | 150 | 250 | 400 | 600 | 600 |
| 4 | Rotoryň nominal aýlanandaky ýyglygy aý/min ýerine ýetirijiler B uzynlygy W ini G beýikligi | 1250 1500 2000 | 1000 1300 1500 | 600 750 1000 | - 500 600 | - 500 600 |
| 5 | Elektrik hereketlendirijisiniň kuwwaty aý/min ýerije ýetirijiler B uzynlygy W ini G beýikligi | 20 28 40 | 55 75 100 | 210 260 350 | - 630 800 | - 1000 1250 |
| 6 | Esasy ölçegleri mm a) b) ç) | 1100 1100 1150 | 1350 1400 1250 | 2400 2800 1900 | 4000 4200 3100 | 4000 5500 3100 |
| 7 | Owradýjy maşynyň agramy (elektrik hereketlendirijisiz) tonna | 1.5 | 3.0 | 11.0 | 46.0 | 60.0 |

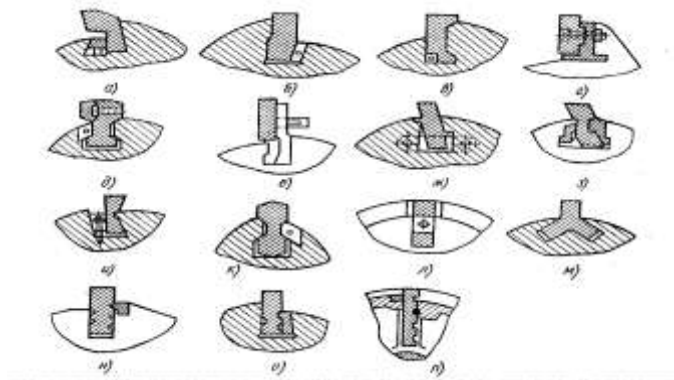
Bileleriň we çekişleriň konstruksiýasy

Bila we çekişer rotor we çekişli owradyjy maşynlarda, durnukly, uly urgy güýçlere çydamly bolmaly, merkeze ymtylýan güýçlerde çydamly bolmaly, çalşyrlanda ýeňil çalşyrmaly.

Mundan başga-da ulanylanda, ony taýynlanan metal ýokary ýagdaýda ulanylmaly. Aýdylýp geçilen onuň talaplaryny doly üpjün etmeli, aýratyn detallaryň konstruksiýasy maşynyň tehniki ulanyş häsiýetnamasyny ýerine ýetirmeli.

Bila we çekiş rotor we çekişli owradyjy maşynda ýörite polat 110G13L ýasalýar, ol ýokary durnukly, kä halatlarda onuň çylşyrymly konstruksiýasy bolýar. Haçan-da ony rotora berkidilende mehaniki işläp bejermeli bolýar. Polatdan ýasalanyp bilaniň we çekijiň işläp bejerlen konstruksiýasynda ony köp ulanmak şerti bilen ýasalan ýagny ony ýerini üýtgedip ýa-da ol tarapyna aýlap goýmak bolýar.

Onda sur.33.a.b. bila görkezilen, ýagny bilanyň agramy metalyň agramynyň 30- 40 %-den.

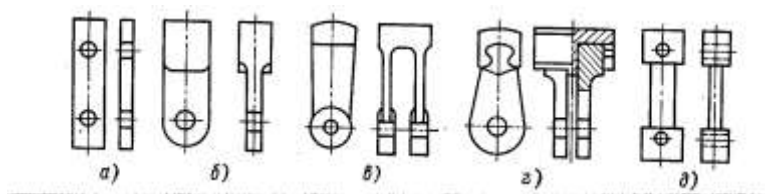


Surat-33 . Bilalaryň şekili

a) bir iş üstli; w-u) iki iş üstli; k-m) Birnäçe iş üstli; n-p) hereket edýän

Bilany 180⁰ aýlanymyzda (ol iki iş üsti bolýar) we rotoryň korpusynda ikilendirilen hereket edýär. Rotoryň we bilanyň ärdimi, muny biz näçe gezek üýtgedip bilýäris (sur.43) b-i, H-n we k-m.

Çekijem bir näçe iş üsti bolýar, hyzmat etmek gullugyny ýok etmek bolýar. Surat (34 b, w, d). Çekijiň konstruksiýasy ony bir gezek üsti iýilenden dört iş görnüşi bar.



Surat-34. Çekiçleriň şekili
a-d) dört iş üstli; b-g) iki iş üstli;

Onyň üýtgeşikligi ýokary durnukly owradyjy maşynyň iş organlary eredilip durnukly metal çayylan. Bu ýagdaýda iş organlary umumy polatdan ýasalan ýeňil işläp bejermek bolýar, iş üstlerine ýörite elektrodyň kömegi bilen durnukly metal çayylýar. Çayylanlygy üçin bilaniň we çekijiň üsti öňden berilen ölçegleri saklap bolýar hem-de iş ýagdaýyny saklaýar. Çayma usuly köp halatlarda bilani we çekiji maşyndan aýyrmak, maşyny saklap çayma işleri geçirilýär.

Onda çaymak zähmet göwrümlü işdir we effektiwni ýa-da bejergini doly hasaplamaly, ulanylşy doly hasaba almaly. Owradyjy maşynyň hasaplanylşy.

Urjy maşynlarda bek materiallara urgy täsir edýär aralyk ýagdaýynda, ýagny maýyşgak we maýyşgak däl ýagdaýynda. Bu ýagdaýdaky owradyjylyk derejesi urgy üçin dikeltme koeffisiýenti – K häsiýetlendirilýär. Koeffisiýentiň “K” bahasy hasaplanylýar jisim otnositel tizligiň gatnaşygy, urguçdan we urgudan soň ýagny

$$K=(V_1-V_2)/(V_0-V_0)$$

Bu ýerde V_1, V_2 – birnji we ikinji urgudan soňky tizligi, V_0, V'_0 -- birnji we ikinji urgudan öňki tizligi.

Eger-de koeffisiýent $K=1$ onda urgy maýyşgak, eger-ed urgy $K=0$ onda urgy maýyşgak däl. Onda koeffisiýentiň galan bahalaryny dikeldýäris we urgy maýyşgak çeýle diýilýär. Onda mehanizmiň esasy häsiýetlerinde urgy merkeze goýulan teliň inersiýasyna. Jisim maýyşgak urdy ýagdaýynda gaty berk bolup durýar. Herekediň san esasy kanunda we impuls güýje şu formula getirilen, ol merkeze getirilen iki absolýút urgynyň prosessini ýazýar ýa-da maýyşgak däl tel agramy m_1 we m_2 we onuň tizligi V_0 we V'_0 urga çenli.

Haçan-da absolýút maýyşgak tel, bir tel urgydan soň onuň tizlik herekedi

$$V_1 = V_0 - 2 \frac{m_2 (v_0 - v'_0)}{m_1 + m_2}$$

Haçan-da $v'_0=0$

$$V_1 = \frac{(m_1 - m_2)v_0}{m_1 + m_2}$$

Ikinji jisimiň urgudan soň tizlik herekedi

Haçan-da $v'_0=0$

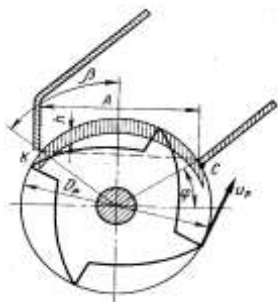
$$V_2 = 2m_1 V_0 / (m_1 + m_2)$$

Kinetik energiýasy urga çenli we urgydan soň hemişelik durýar.

$$\Theta_0 + \Theta'_0 = \Theta_1 + \Theta_2$$

Öndürjiligini hasaplaýarys

Rotoryň aşagyndaky owradyjy kamerada (sur.35) hemişelik owradylýan materialyň agramy bolýa, grawitasion güýjiň täsiri netijesinde belli bir tizlik V_b rotora düşýär, soňky her gezekde bila kesip ownuga bölýär,



gyrnyndygyň göwrümi

Surat-35. Rotorly owradyjy maşynyň ölçegleriniň hasaplaýyş

şekli

$$V=AL_p \cdot h$$

Bu ýerde A – duga $K \cdot S$ – göni proyeksiýasy

L_p – rotoryň uzynlygy

h – gyryndynyň galyňlygy dikligine olar hasaplanýar, bölegiň dik geçmasy bilen, rotor aýlananda bir biladan beýlekä geçende owradyjy maşynyň öndürijiligi (m^3/sag) siklda işleýşi. Şu formula bilen hasaplanýar

$$Q=AL_p \cdot h \cdot n \cdot z$$

Ýerde n – rotoryň aýlanma ýygyllygy, z – bilanyň hatarynyň dany

Onda synaglaryň netijesinde ýol gurluşyk ylmy institutynyň oýlap tapan formulasyny öňe sürýär rotor görnüşli owradyjy maşynyň öndürijiligi (m^3/sag)

$$Q = 480 \frac{L_p \cdot D_p^{1.5}}{V_p^{0.35} z^{0.5}} K_b$$

Bu ýerde K_b – koeffisiýent urujy plita bagly olam deňdir göýberilen birinji plita 1.3 we eger-de birinji plita doly galdyrylan bolsa birinji plita 5.2

Çekiji urujy maşyn üçin onyň öndürijiligi üçin W. P. Barabaşkiniň formulasyny ulanýarys. He $L_p \cdot n$

Haçanda $D_p < L_p$ kiçi bolanda

$$Q=1.66 D_p \cdot L_p^2 \cdot n$$

Bu ýerde Q_1 m/sek

Haçanda kömür öwrülende

$$Q = \frac{K \cdot L_p \cdot D_p^2}{216 \cdot 10^3 (i-1)}$$

Bu ýerde Q_1 tonna/sek. K - owradyjy maşynyň konstruksiýasyna baglylykdaky koeffisiýent we berk owradylýan materiallar üçin ($k=0.12/0.22$) n - rotoryň aýlanýan ýygyllygy, i - owradyjylyk derejesi.

Owradyjy maşynlaryň geçirijilerindäki elektrikhereketlendirijiniň kuwwaty.

Onda hasaba alnyşy ýaly rotor we çekili owradyjy maşynyň owradyjylyk derejesi ýokary şu sebäpden öndürilçän önümi ownuk. Gerek bolan elektrikhereketlendirijiniň kuwwaty ýol gurluşyk ylmy gözleg institutynyň tapan formulasy:

$$N = \frac{W \cdot Q (i - 1)}{D \cdot r_1 \cdot Y_2 \cdot 100}$$

Bu ýerde N, kwt. W- energiýa görkezijiniň bahalary tablisadan alynýar. W. Sag/m²

Q- öndüriligi m³/sag. I- öndürijilik derejesi. D- berilýän materiallyň ortaça ölçegi, Y₁- owradyjy maşynyň PTK. Y₂- geçirijileriň PTK. Kilin görnüşli çekili geçiriji üçin Y₂= 0.92/0.96

Owradyjy maşynyň hereketlendirijisiniň gurnalan kuwwaty, başga formula bilen hasaplap bolýar. Meselem: W.A Olewskiý şu empiriçeski baglanşykda görkezýärler.

$$N = 9D_p^2 \cdot L_p \cdot n$$

Bu ýerde N- kwt, D_p we L_p rotoryň diametri we uzynlygy, n- aýlaw yrgykdysy, aý/sek çekili owradyjy maşynyň hereketlendirijisiniň kuwwaty şu formula bilen hasaplanýar:

$$N = (360/540)i Q$$

Bu ýerde i- owradyjylyk derejesi.

Q- öndüriligi t/sek.

Rotor görnüşli owradyjyly maşynyň konstruksiýa ölçeglerini saýlaýarys.

Ol rotoryň tizligine V_p berilen materiallyň iriligine owradylma D_{max} we materialyň häsiýetnamasyna, materialyň dartylandaky berklik predeline G_p we göwrüm agramyna ρ₀ owradyp çykarýan enjamynyň ölçeginiň saýlanşy. Hasaplanýar gurnalýar, materialyň bölegine bir ugry olam ony owratmaýar bölek ölçegleri aýrylýar. Hökmany azyndan üç ygry merkeze gerek önümiň bölejiklere owranar ýaly, şol sebäpden rotor görnüşli owradyjy maşynlar birnäçe kamera seredilen önüm yzygider berilen ölçeginde owradylýar. Önüniň iriligini owradyp çykarýan enjam barlap dur. Şu sebäpden owradyp çykarýan enjamyna gurnalan aralyk we ownuk materialy

çykarar ýaly enjam loaryň aralygy ýakyn, dänäniň maksimal ölçegi d_{\max} . Onda owradyjynyň aralyk we ownuk materialy owrananda çykarýan enjamyň ölçegi.

$$S=2d_{\max}-d_{k2}$$

Bu ýerde d_{k2} - owradylan önüniň kritiki ölçegi. Kolesnik bilen kolesnik gözenegiň arasyndaky ölçegini saýlaýarys. Owradyjy maşynda oturdylan kolosnik gözenekden önüm kamerasyndaky önümiň käbir bölegi kolesnigiň arasyndaky işden dönülip gaýdýar. Ondan gaýdýan önümiň iriligi, owradylýan materialyň iriligi bilen deň bolmaky we çykýan enjamyň deşiginden gönülýär synaglarynyň netijesinde bölegiň iriligi, geçýän kolosnik görenenden, kolosnigiň aralygyndaky iş ölçeg 1.5- 1.7 ýetýär. Haçanda owradyjy maşyn işläp ugranda režim doly üpjün etmeli çykýan önümiň iriligi tä d_{mah} iş bolmaly.

Tabl.3.

| T /b | Materiallar | Dökülen göwrüm agram t/m^3 | Dartylandaky berkligi KH/m^2 | Energetiki görkezijileri $wt.sag/m^2$ |
|------|---|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Antrasit | 0,9 | 2750 | 2,53 |
| 2 | Silikat kirpiç | 1,2 | 1000 | 4,5 |
| 3 | Hekdaşy gynylyp alynýan ýerleri: a) Şirowski b) Kowrowski c) Turdeýski | 1,48 1,52 1,54 | 1850 7000 12000 | 8,6 21,0 19,0 |
| 4 | Granit | 1,52 | 12750 | 15,0 |
| 5 | Diorit | 1,76 | 16400 | 40,0 |

9. Üwýeýji maşynlar

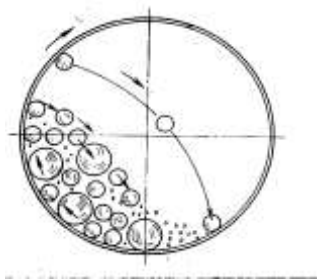
Baraban şar şekilli degirmenler.

Sement, hek, gipis, keramika önümler ş.m. materiallar owradylanda, onuň her bir bölegini on bölejik millimetre çenli kiçeldip alýarlar, üwelme prosesi tapawudy ýokary energiýa

göwrümini we özüne düşýän gymmatlygyny talap edýär.

Materiallar üwelende ulanylýan maşynlar: baraban görnüşli aralyk hereket edip urup netijesinde, titröp işleýän we struýnyý degirmenlerdir.

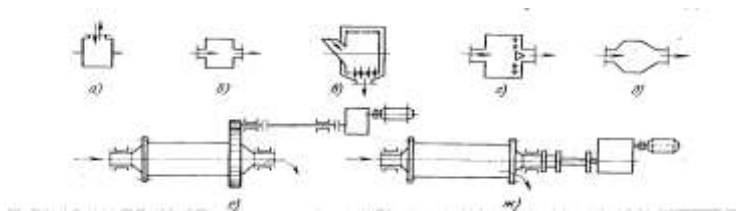
Barabany degirmen materialy, barabanyň aýlanma netijesinde onuň içinde owradýar. Haçanda baraban aýlananda owradyjy tel (sarlar, sterjinler) we materialy owradyp ugraýarlar (oňa ýüklenme diýilýär), ol ilki başda aýlawyň traýektorıasy bilen baraban bilen bilelikde hereket edýär. Ondan soň parabolaň düzgüni boýunça aňak gaçýar, ýüklenen önüm bölegi aýlanýan oka ýakyny, aşakdaky gatlagyň üstünden togalanýar. Material owradýan sürtülmäniň netijesinde, aýlanýan teliň netijesinde we materialyň bir böleginiň urgysy netijesinde üwelýär. Baraban görnüşli degirmen toparlara bölünýär: (surat – 36).



Surat-36. Baraban görnüşli degirmeniň şekili

- İş režimi boýunça – wagtal-wagtal işleýän (surat 68 a) we yzygider işleýän (surat 6-d)
- Üýeýiş usuly – gury we çig usullardan
- İç häsiýetnamasy – degirmen açyk we ýapyk usulda işleýär
- Maýda bölekleri bölüjileri – sarly, sterženli we özi owradýan
- Materialy döküş usuly – mehaniki we pnevmatiki usulda düşürýär
- Dolduryjy (ýükleýji) we düşüriji guralynyň konstruksıasy – ýüklenende we düşirilende lıukyň üstünden düşürilýär, sapryň üstünden edilýär. (surat 37

б, г, д, е) периферийныý düşürilýär. (37 е) geçiriji bilen bilelikde.



Surat-37. baraban görnüşli degirmenleriň esasy şekilleri

Barabany degirmen ýönekeý konstruksiýaly we ulanylanda ýeňil ulanyp bolýar. Onuňam ýetmezçiligi bar. Materialy aýlananda haýal tizlik bilen aýlanýar, işleýän bölegi owradýjy telde. Barabanyň iş göwrüminiň 35-45% ulanylýar, sarp edilýän energiýasy 35-40 kwt/sag.tonna senagatda ulanýan gurluşyk materialyny üwemek üçin yzygider işleýän degirmenler ulanylýar, olar gury we çyg usulda ulanylýar. Işlände açyk we ýapyk şekilde ulanylýar.

Degirmen çyg usulda ulanylýandan çykýan materiallar azajyk owradylmadyk we seperator arkaly bölünýärler ýa-da gidroklassifikator taýyn önüm üçin we önümiň iri fraksiýasy gaýtalanyp, degirmene yzyna gelýär. Bular ýaly shema effektiv üwelýär we öndürijiligi köpelýär, yzygider degirmenden ownuk fraksiýa aýrylýar.

Degirmeniň wagta-wagtal işleýäni inçe üwelýän toýuny glazury, keramikany inçe önümini çykarýar. Degirmeniň gysga barabanlisina sarly degirmen diýilýär, onuň uzynlygndan onuň diametri 4-5 gezek ulaldylan turba görnüşli.

Baraban görnüşli degirmenleriň tahniki häsiýetnamasy tab.görkezilen. Sar görnüşli degirmenler 0.9X1.8 we 1.5X1.6 m. (diametri we uzynlygy) orta birlikdäki material üçin niýetlenen çykarylýar, iki ýerine ýeterlikli gury usul üçin we

çyg usul üçin üwär ýaly . Olar öz arasynda konstruksiýasynyň tapawudy bar, guýýan we dökýän enjamy boýunça.

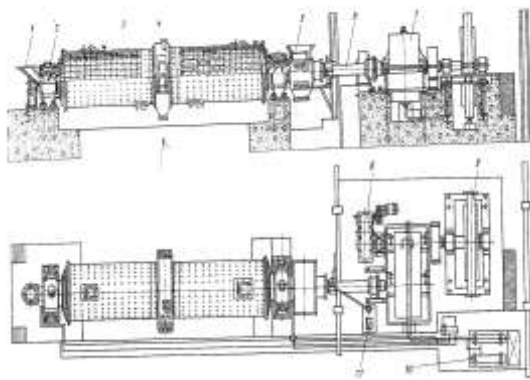
Degirmen 1.5X5.6 m. Bu magdanlar üwemek üçin we gurluşyk materiallaryny gury usulda üweýär, turbaly degirmen 2X10.5 we 2.6X13m. bu klinkaly açyk siklda we önümi, talap edýär, inçe üwelyär, gury we çyg usulda. Degirmen 3.2X8.5 üweýän materialy ýumşak çygm klinkaly açyk we ýapyk siklda önümi ondan soň ýapyk siklda.

Guradylýar... turbaly degirmen 3.2×1.5 önümi çyg üwemek üçin çykarylýar we klinkany açyk we ýapyk siklde üweýär. Degirmen $4,2 \times 10$ mm bu üweýji maşynlar bir wagtyň özünde materialy guradýarlar, işleýişi ýapyk siklde.

Degirmen $4 \times 13,5$ kilinkeri üwemek üçin oňa goşulýan önüm, materialyň çyg ýagdaýda.

Degirmeniň konstruksiýasy

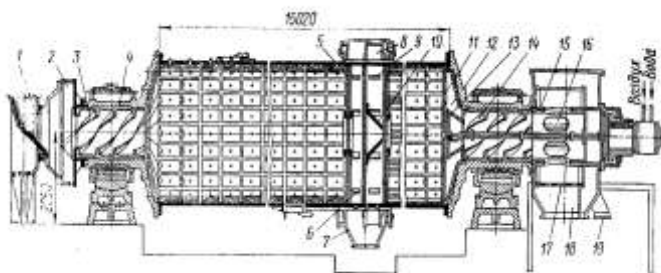
Baraban görnüşli degirmeniň esasy uzeli konsruksiýasy we gurluşy hem-de onuň aýratyn ölçegleri (surat 38) görnüşleň iki kameraly turbaly degirmeniň häsiýetnamasy 3.2×15 m. baraban-3, podşipnik-2 gurnalan, aýlanmany hereket- lendiriji-9 alýar, reduktor-7 üstünden we aralyk ok-6-dan babana material güýji enjamdan -1-gelýär, taýyn önüm bolsa, çykaryjy enjam-5 üstünden çykýar. Barabanyň ortaky bölegine döküji we güýji ýerleşdirilen kamera seksiýa -4 aralygynda. Degirmen merkezi sistemadan-10 ýaglanýar. Hyzmat etmek üçin reduktora barabana. Haçanda degirmen bejerilende, ondada kömekçi geçiriji-8 ulanylýar. Temperaturasyny azaltmak üçin statiki elektrigini aýyrmaly, ikinji kamerada kilinkere goşmaça goşulanda degirmen suwy-11 enjamyň üstünden getirýär ýörite guýulan nasoslar arkaly, bölüji



Surat-38 . Iki kameraly turbaly degirmen

sistemalar, turbaly geçirijiler we farsunka..

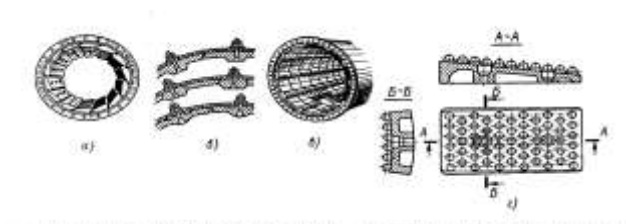
Üwemek şu yzygiderlikde (surat.-39) material guýulýan guýguçdan guýulýar-1 we ondan soň ýymitlendiriji-2 doly şnek-3 doly sapfer-4 ýerleşen, ondan soň birinji owradyjy kamera gelýär. Owradylan materiallar yzygider kameranyň arasyndaky diwar-5 süýşýär, aralyk içden we okno-6, barabanyň diwaryndan gaýyş-7 gelýär ol ýerden elewator arkaly separatora berilýär.



Surat-39 . Baraban görnüşli turbaly degirmen

Separator çykýan ownuk fraksiýa howa sorýan nasoslar arkaly ammarlara geçirilýär. Owradylmadyk materiallar aeroželobomdan patrubka-8 kabul edilýär. Kameralaryň arasyndan ýüklenýän seksiyadan barabana okno-9 sepýär we elewatoryň latogy ony galdyryp we konus-10 üstüne dökýär, ýagny ony ikinji kamera ugradýar. Hökmany ýagdaýda materalyň bir bölegi, täzedan birinji owradyjy kamera ugradylýar. Haçanda materialy degirmeniň işiniň üstünden çykanda gapdal gözenek-11 we per-12 kömegi bilen we konus-13, turbaly şnega-14 ugradylýar. Şnekdan material patrubka-15 geçýär, ýagny ol okno-16 üstin dökülýär we elek-17 düşýär. Owradylan ownuk bölekler elekde saklanyp galýar we ondan soň olary patrubka-12 arkaly yzyna ugradylýar . Taýyn önümi patrubka-18 ammarlara tarap ugradylýar. Degirmen açyk siklda işlände dolduryjy okno-6ýorite gapak bilen ýapylýar we material ikinji diwardan gelýär, guýulýan bölüm kameranyň

arasynnda seksiyada we ondan soň barabanyň ikinji kamerasyndan. Baraban görnüşli degirmen kebşirmek usulyndan ýasalan. Ýörite polat listlerden. Barabanyň içki üstünde futerowna pliteler durnukly polatdan, ses geçirmeýän. Birinji kamerada futerowan ökjä meňzeş plite (sur.4 0 b) ikinji basgançakly (sur.4 0 a) ýa-da tolkunly plita (sur.40. w).



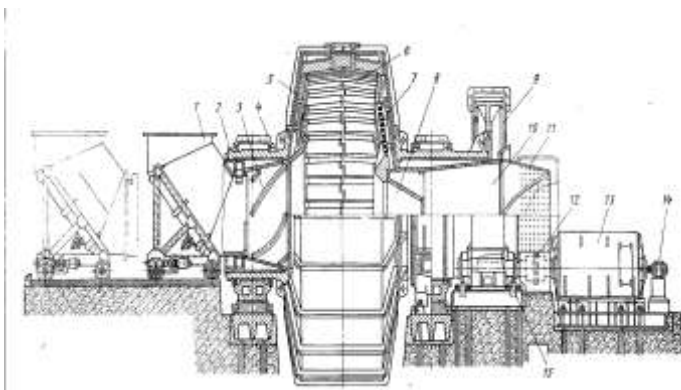
Surat-40. Plitalaryň görnüşleri

Degirmendäki podşipnik korpusda, halkada, gapagam korpus we halka swerik üstli, podşipnigiň özi gurnalýan bolmaly. Tozany aýyrmak üçin, ýylylygyň ugruny üýtgetmek, degirmen sementi üwände onuň hemmesini saklaýan gural, onuň düzümi wintelýatordan, filtrden, çökündili soklon. Bu gurnaw kabul edýän kamera birikdirilen, netijede degirmeniň duzlanmasy peselýär, tozanlama ýitýär haçanda material guýllanda ýa-da düşirilende .

Tozany aýyrmak üçin gurnalan gurnaw degirmeniň öndürilijiligini 8-10% köpeldýär.

Käbir materiallary üwelende degirmeniň üweýji teli ýok. Bu bolsa sarp edilýän energiýany tygşytlayar, iç organlary iýilmeýär şar görnüşli degirmenlerde 1-1.2 kg-tonn.

Sement önümini öndürilende owradyjysy tekiz görnüşli “Gidrofol”, çyg usulda üwelýär. Material birinji basgançakda döwülýär (surat 41).



Surat -41. Çig usulda özi üweýän baraban görnüşli degirmen

Material guýulanda ýörüte guýguçdan guýulýar we ýarym sapfa-2, ondan soň hirli per-3, borukan-5 gelýär, podşipnik-4 gurnalan, bu ýerik suwam gelýär. Buban tuterlenen polat plitadan, öňi berkidilen brus-6. Plitaniň üstüni tutýar. 200-250 mm. Haýanda ädimde ýerleşmesi 700 mm. Material burusy eýeleýär we beýiklige galýar, gabat gelýän bury boýunça baraban aýlanýar-150-160 ° aşakky nokatdan, ondan soň guýýar. Material öwrenýän bölekleriniň arasyndaky urgylarda, futrowka we sürtülmede. Futrowkanyň gapdal diwany gapyrga-gapyrga plita gurnalan 10 ° burç bilen buşagiň içki bölegi futeriň gapdal tarapynyň formasy konus görnüşli enjam, sebäbi materialy gurmak üçin we barabanyň ortasyna gönükdirilen. Barabanyň gapdal dakýan mirapyna diwar-7 gurnalan konus görnüşli deşik ýerleşdirilen (gurýan ölçegi 20 mm) taýyn önümi çykarmak üçin.

Degirmen magdanlary üwemek üçin uly gözenekli merkezindäki diwarda, ondaky deşigiň diametri 300mm, ondan owardylmadyk materiallar geçer ýaly. Şlamy üwände ol deşik gapan bilen kebşirlenýär. Taýyn önüm akýar.

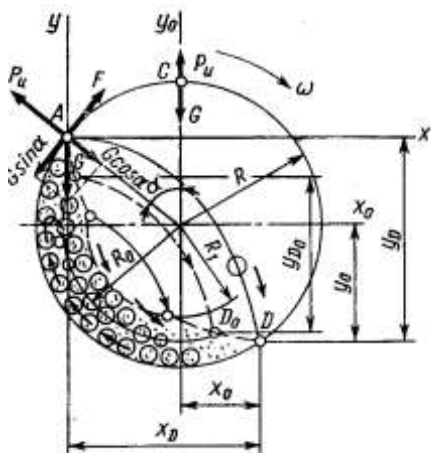
Konus

görnüşli saklanan-8 we gapdal-10. Barabandan eleýji maşyn-11 gelýär. Baraban görnüşli degirmen aýlanmany hereketlendiriji mufta-12 üstünden , şesterna-15. Ondan soň dişli tigrir-9 olam ýarym sapfa berkidilen. Bejeriş işleri geçirmek üçin, kömekçi hereketlendiriji goýulan-14. Özi owradylýan degirmen uzynlygy azajyk uzyn.(onuň uzynlygy diametra gatnaşygy 0,4-0,5 esse) we diametri 5-9 sm. Owradylýan materialyň iriligi 400 mm. Sement önümi üwelende degirmene metal görnüşli şar goşulýar. Diametri 100 mm. Sony 8-10% materialyň agramyndan ýumşak materialy öndüriligi degirmeniň - 400ton/sag berilýän görnüşli önüm 20-40%, bulan materiallar ikinji gezek owradylmaga ugradylýan turbaly degirmende önünden owratmak üçin we materialy gurutmak , gury usulda degirmen sement öndürýär, özi owradylýan görnüşli aerofol täsir edilýänprinsipi, onuň gurluşy, meňzeş “gidrafol” tipli degirmene önüm baraban futerowok konustenssiyasu=y aýratyn duryar. Guyan we dökyänem gurnawam aýrattyn . degirmene gyrdyrlan howanyň agymy gellýär buda Materialy guradýar. Owradylma possesinde taýin önüm barabandan seperatora geçirilýär.

9. 1. Baraban görnüşli degirmeniň esasy hasaplamalary

Barabanyň burç tizligi bilen teloň herekediniň traýektoriyasy hasiýetnamasy bilen hasaplanýar. Olam degirmeniň effektiw uwenine bagly. Barabany burç tizligi ulalsa, guýulan önüm aýlanýan aşaky çep kwadrata (sur. 42) owradyjy tel. Baraban bilen bile galyp aýlanmaga durýar, belli bir beýiklikden yzyna togalýan aşakada durn gatlaklara burşy emele getirmeýär . egerde burç tizligi ýokary bolsa , merkeze ymtylýan inersiýa güýji bilen, dartylma güýçen ýokarlanýar. Owradylýan önüm diwardan aýyrylmayar

$$mw_{kz}^2 \cdot R > mg$$



Surat-42 . Barabanyň burç tizliginiň hasaplanýş şekili

bu ýerden kritiki burç tizligi (rad/sek)

$$\omega_{kz} < \sqrt{\frac{g}{k}}$$

Bu ýerde g- erkin gaçmanyň tizlenmesi kg/sek^2 öwrediji teliň aýlanandaky radiusy. Onda baraban burç tizligini tapýarys şertli üpçinçilikden şaryň içinde

maksimal beýiklikden gaýtmagy koordinat nokatlaryny hasaplaýarys. Şaryň diwaryndan gopup gaýdanda (A-nokatdan) baraban galtaşýan nokadyna (nokat D) A nokatdan duruş güýji g – tasiri edýar. Inersiýa güýjiniň sürtülme güýji F, hasaba alynmazdan, ýokarky bölejikler aşakdan toplum alynmazdan , barabany diwarlaryna tel tipýar, ony goraýarys. Onda tel barabany diwaryndan gopup gaýtmagy ‘u stirde ýerine ýetirýär.

$$G \cos \alpha > P_h$$

Ýa-da

$$mg \cos \alpha > m \omega^2 R$$

burç tizligi (rad/ssek)

$$\omega = \sqrt{g \cos \alpha / R}$$

Barabany diwaryndan şaryň gopup gaýtmagy olam parabola görnüşinde hereket edýar.onuň düzýän deňlemesi (kordinatyň başlanýan nokady.A)

$$X = V t \cos \alpha \quad Y = V t \sin \alpha - \frac{g t^2}{2};$$

Bu ýerde t-şaryň gopup gaýdýan wagtyň moment sek.

Bu deňlemä bahalaryny goýýarys.

$$V = \omega \times R = R \sqrt{g \cos \alpha / R}$$

Alnan bahanyň ordinatalary.

$$Y = x \operatorname{tg} \alpha - \frac{1}{2} x^2 / (2R \cos^3 \alpha)$$

Brabany/ diwarynyň aýlanma traktoriýasy (koordinata okunyň başlanýan ýeri onuň merkezi)deňlemäni ýazýar.

$$x_0^2 + y_0^2 = R^2$$

Onda şekilden görnüşi ýaly (ris-73)

$$X_0 = x_0 - R \sin \alpha \quad y_0 = y_0 - R \cos \alpha$$

Onda x_0 we y_0 bahalaryny ýerine goýýarys we bilelikde deňlemäni çözüýäris. Ordinaty nokady tapýarys

$$Y_D = -4R \sin^2 \alpha \cos \alpha$$

Onda birinji proizwodnynyň funksiýasyndan ýokardan gaýýan maksimal ýagdaýyny hasaplaýarys

$$Y_d = 8R \sin \alpha \cos^2 \alpha - R \sin^2 \alpha = 4R \sin \alpha (2 \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)$$

R we α nula deň däl

$$2 \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 0 \quad \text{ýa-da} \quad \operatorname{tg}^2 \alpha = 2$$

Bu deňlemeden şaryň gopup gaýdýan burçuny tapman

kyn bolýar. Ýagny $\alpha = 54^\circ 40'$

$$\omega_a = \sqrt{g \cos 54^\circ 40' / R} = 2.38 \sqrt{R}$$

(bu ýerde R;M) ω_a -barabanyň iň amatly burç tizligi

Hereketlendirijiniň kuwwaty – baraban görnüşli

degirmende çykdaýjyny içindäki ýüki galdyrmak we kinetik energiýasyny habar berýär, material ýokardan aşak gaýdanda bölejikleriň aýlanma tizligi nola deň we hökmany gapdaly bilen hereketde her şekil aýlanýar. ýüki galdyrylanda işiň harçlanşy.

$$A_1 = mgy;$$

Bu ýerde m- ýüklenýän ýük agramy, kg.

g- erkin gaçma tizlenmesi, M/sek²

y- galdyrylýan beýiklik, M

Agramyň gaçma burçy we bölekleriň ýokaryk galýan beýikligi dürli radiusda bolýar, olara dürli mezkeze ymtylýan güçler ymtylýan güçler tasir edýär. Kuwwaty hasaplananda ýüküň gatlaklarynda azajyk ýalňyşsyz bolýar, öz radiusy boýunça hereket edýä, öňi bir getirilen gatlak bilen çalşyrylýar, barabanyň radiusyndan R_0 aralykda hereket edende

$$R_0 = \sqrt{(R^2 + R_1^2)/2}$$

Bu ýerde R we R_1 – barabanyň radiusy we barabanyň merkezinde ýükli gatlagyň içine çenli aralyk .

Onda barabanyň doldurjylyk derejesini kabl edýäris. Olam deňdir -0.3

$$R_0 = 0.86 R$$

Arany açma burunda soň bölejikler gatlak emele getirýär

$$\cos \alpha_0 = R_0 \omega^2 / g$$

$$\text{Onda } R_0 = 0.86R \quad \omega = 2,38 / \sqrt{R} \quad \text{onda}$$

$$\cos \alpha_0 = \frac{0,86 R \cdot 2,38^2}{gR} = 0,5$$

we $\alpha_0=60^\circ$

Goýulan ýükýokaryk galdyrlanda emele gelýän gatlak haçanda $\alpha_0=60^\circ$ onda durýar.

$$Y_D = 4R \sin \alpha_0 \cos \alpha_0 \approx 1,3R$$

Ýüki galdyrmak üçin sarp edilýän iş (D_z)

$$A_2 = \frac{mR_0^2 \omega^2}{2} = \frac{mR_0^2}{2} \left(\sqrt{\frac{g \cos \alpha}{R_0}} \right)^2$$

Onda α_0 we R_0 bahalaryny ýerine goýýarys

$$A_2 = 0,214 \text{ mgR}$$

Ýüküň bir siklinde aýlanmasynyň işiň jeminiň çykdaýjysy

$$A = A_1 + A_2 = 1.514 \text{ mgR}$$

Barabanyň her gezek aýlanmasynda ýük bir näçe aýlanma sikliň dowam edilýär. Bir aýlanmasy dowam edilende oňa wagt goşulýar t_1 parabola boýunça teliň herekediniň sarp edişi we wagty t_2 , onda tizligi traýektorýasy hökmany hereket edende

$$t = t_1 + t_2$$

onda teliň nokatlanyş daşlaşmasy geometrik barlaglary koordinatasynda we goýandan soň görkezijisi barabana degýän burç (rad) tel goýanda parabolanyň düzgünine gabat gelýär.

$$\beta_0 = 4\alpha_0 - \frac{4}{3}\pi$$

Burç duga gabat gelýär ýüklenen ýük tegegiň traýektorýasy bilen hereket edilýär

$$\delta_0 = 2\pi - \beta_0 = \frac{2}{3}\pi$$

ýük parabola boýunça hereket edýän wagty (sek)

$$t_1 = \frac{yD_0}{v \sin \alpha_0} = \frac{4R_0 \sin \alpha \cos \alpha_0}{\omega R_0 \sin \alpha_0}$$

haçan-da $\alpha_0=60^\circ$

$$t_1 = 1,73/\omega$$

ýük tegeleginiň traýektorýasyndan hereket edendäki wagty

(sek)

$$t_2 = \frac{\delta_0}{\omega} = \frac{2\pi}{3\omega} = \frac{2,1}{\omega}$$

sikliň wagtyň jemi (sek)

$$t = \frac{1,73 + 2,1}{\omega} = \frac{3,84}{\omega}$$

baraban bir aýlaw ýüki aýlanandaky sany

$$z = \frac{2\pi\omega}{3,84\omega} \approx 1.64$$

hereketlendirijiniň kuwwaty (kw)

$$N = \frac{A\omega z}{2\pi 100r} = \frac{0,39mR\omega g}{1000r}$$

Ýükiň agramy deňdir şaryň jeminiň agramy we materialyň agramy

$$m = m_s + m_m$$

umuman materialyň agramy, şaryň agramynyň 14%-ýakyn

$$M = 1,14 m_s = 1,14 \pi R^2 L \mu \varphi$$

Degirmeniň üweýji kamerasyň uzynlygy M
 μ - ýüklenendäki boşluk koeffisienti

φ - barabany dolduryjy koeffisienti $\varphi = 0,3$

Şar görnüşli degirmeniň öndürijileri materiala bagly inçe üwemesi , iş şerti we üwelişiniň görnüşi (gury ýa-da çyg) beýleki faktorlary bilen deň imitlendirilýär. Çyg öndürijiligi degirmeniň 20-25% ýokary, gury sendede.

Şar görnüşli degirmeniň öndürijiligi empiçesik baglanşyk bilen hasaplanýar

$$\Pi = 6.45 V \sqrt{D \left(\frac{G}{V} \right)^{0.8}} q_k$$

Bu bu ýerde V- degireniň iş göwrümini m^3 D – barabnyň içki diametri G – owardylýan önümiň agramy q-

degirmeniň udel öndürijiligi, minker üçin $q=0.03/0.04$
 $t(\text{kw/sag})$ K- inçe üwemek üçin hasaňlanýar koeffisient
 Elekde galyjlygy

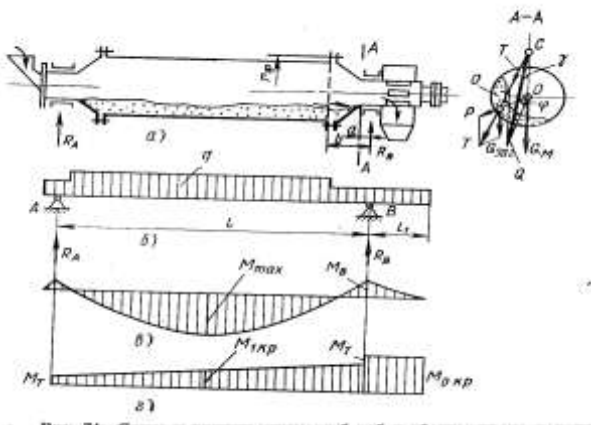
| | | | | | | | | |
|-------------|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|
| N 008%----- | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 | 12 |
| 15 | | | | | | | | |
| k----- | 0.6 | 0.65 | 0.71 | 0.77 | 0.82 | 0.86 | 1.0 | 1.1 |
| 1.2 | | | | | | | | |

Baraban görnüşli degirmeniň esasy elementlerine düşýän güýçler.

Ol bolýar statiki we inersion statiki güýçler durýar degirmeniň korpusyndan aýlanýan bölegiň agyrlýk degirmeniň güýji we ýüküň güýji bilen bir wagtda korpus bilen galtaşýar.

$$G_m = G_1 + G_2 + G_3$$

G_1, G_2, G_3 – korpusyň, flensiň we diframeniň agyrlýk güýji, H
 ýüklenýän ýükiň agyrlýk güýji (H)



43-nji Surat. Degirmene düşýän güýçleriň hasaplanyş şekili

$$G_y = K_c (G_s + G_{mat})$$

G_y – şaryň agyrlýk güýji, H G_{mat} – owardylýan materialyň

agyrlýk güýji (H) (kabul edilýän 14% şaryňkydan G_s) K_ϕ – hasaba alynan koeffisient ýüküň bölegi her momentde tegelegiň traýektoriyasy bilen hereket edýär, bu koeffisiýent deňdir. Şaryň tegelegiň traýektoriyasyndan hereket edýän wagtyň sikliň wagtyna bolan gatnaşygyna

$$K_s = \frac{t_2}{t} = \frac{2,1}{3,84} = 0,55;$$

Onda

$$G_y = 0,55(G_s + 0,14G_s) = 0,627 G_s$$

Ýüküň agramynyň merkeze ymtylýan güýji tegelegiň troýektoriyasy bilen hereket edýär.

$$P = 0,627 m_s \omega^2 R$$

Hasaba alynan $\omega_a = 2,38 / \sqrt{R}$

Onda $P = 3,56 m_s$

Ýüküň G_y üstüne goýulan nokat we P hasaplanýar. getirlen ýüküň radiusy $R_0 = 0,866 R$ (bu ýerde R barabanyň içki radiusy) we burç $\phi = 60^\circ$ deň täsir edýän G_y we P (H)

$$T = \sqrt{P^2 + G_y^2 - 2PG_y \cos 120^\circ}$$

Deň täsir edýän güýçler T we G_m

$$Q = \sqrt{T^2 + G_m^2 - 2TG_m \cos 160^\circ}$$

Iki güýjüň arasyndaky burç grafigi usulynda ýa-da sinuslar teoremasynda tapylýar.

Güýçler güýçli ýagdaýda bölünen degirmegiň korpusyna deň ýagdaýda bölünen ϕ (h)

$$Q = Q / l$$

Maksimal maýýşgaklyk momenti ($H * M$)

$$M_m = ql^2/8 = Q l / 8$$

l-podşipnikleň arasy .m

Aýlanýan momentiniň epýury degirmegiň korpusyna täsir edýär (sur-53.) görkezilen muftiniň böleginde (mufta tarapdan)birinji podşipnigi doly aýlanma momenti täsir edýär. (H-M) barada getirýär.

$$M_0 = 1000N / \omega$$

N-degirmäniň okuna getirýän kuwwat. kWt

ω -burç tizligi(rad / sek)

Netijede sürtilmede podşibnigiň aýlanmak momentiniň(HM) ululygy azalýar.

$$M_t = R_b \mu r_s$$

Bu ýerde R_b - podşobnika düşýän güýji H.

μ - podşipnigiň sürtülme koeffisiendi

r_s - sapryň radiusy, M

Korpusyň uzynlygy ýapgyt göni bolandan soň aýlanma momenti üýtgeýär. Ýokary howply ýeri ortoky bölegi, onda getirilen moment (H*M).

$$M_{ge} = \sqrt{M_i^2 + M_{ay}^2}$$

Bu kesigiň naprýaženiýasy $\delta = M_{ge} / (K * W)$

Bu ýerde K=0,8- koeffisient kesilen ýeriň gowşamasywe bolt üçin deşik. W-korpusyň geçilen ýeriniň garşylyk momenti - M^3

Degirmeniň korpusynyň flonsy bolt bilen berkidilýär, hasaplanýar kesimligine we dartylmagyna.

Onda boltuň kesilme güýçleri birleşende (H)

$$P_E = P_0 + Q$$

Bu ýerde P_0 -aýlow güýji (H). Q- kesiji güýçkesige seredilende (H).

Aýlanma güýji, (H) boltly birleşmä täsir edende

$$P_0 = M_{ay} / r_b$$

u ýerde r_b - boltyň merkezinden aýlanma radiusy, M bolty berkidýän güýç, jemlenişýär, bolty dartylanda maýyşgaklyk momenti emele gelýär.

$$S_2 = K_j \cdot S_c + S_s$$

Bu ýerde K_j -0.2÷0.3- boltly birleşmäniň maýyşgaklyk koefisiýenti.

Boltly dartmak üçin güýç, maýyşgaklyk momenti bolýar. M_i , boltly birleşmä täsir edýär.

$$S_i = \frac{M_i}{E Z r_f} = \frac{R_B}{E Z r_f}$$

Bu ýerde R_B - daýanjyň reaksiýasy (H)

b- podşibnik ortasyndan aýrylýan tekizlige çenli (M) ε -den dartylmazlygy hasaba alýan koefisiýent.

Z- boltlaryň sany r_f - flansyň radiusy

Dartmak üçin güýç

$$S_e = (0,4 \div 0,5) \delta_t F$$

Bu ýerde δ_t - boltyň materiýalyny berklik predeli. F- boltyň kesen böleginiň kese meýdany m^2

10. Gurluşyk materialyny sortlamak üçin ulanylýan maşynlar we enjamlar

Senagatda alynýan gurluşyk materiallaryny giňden sortlamak usul ulanylýar. Berilýän materiallar köp halatlarda deň däl irilik bölýär we önümiň düzüminde her-hili garyndylar bölýär. Material önümleri gaýtadan işläp bejermeklik iri massa bölünýär. Materialyň düzüminden gryndyny aýyrmak we öçürmek, onuň hili aşaklanýar. Bu prosesleri ýerine ýetirmek

üçin ulanylýan usullar, mehaniki, gidrawliki we howanyň täsiri bilen täsir etmek iň köp ýaýran we ulanylýan usul mehaniki sortlamak mehaniki usul. Mehaniki sortlamak tekiz ýa-da ýapgyt üstlerde geçirilýär, öňden berilen deşikleriň ölçeglerinde oňa elemek diýilýär. Bu işi ýerine ýetirýän maşyna we enjama – eleýji maşyn(elek) ürgün garyndy elemeli bolanda oňa berilýän material diýilýär. Däneli materiallar elegini gözeneginden elekden geçmeýän şol üstde galýan materiallara gözenegiň üstünde gelyän materiallar diýilýär. (yokarky) klas däneli material gözenekden , elekden geçýänlerine, gözenegiň elegiň aşagyndaky materiallar diýilýär.(aşaky) klas. Gözenekden, elekden geçmeýän klasa plýus (+) bilen belleýäris, gözenekden, elekden geçen materiallary minus (-) bilen belleýäris. Meselem: garyndy her hili irilikde ol elegiň gözeneginden geçýär. Gözenekleriň deşigi 40 mm, onda ýokary klas bellenilýär +40, aşaky klas -40. Onda bir üstde berilen material iki klasa bölünýär. Eger-de material sortlamaly bolanda onda yzygider „n“ ýerden geçer elemek diýiler. Alynan netije n+1 klaslar. Titräp işleýän elegin üsti kolosinikoway gözenek ýa-da elek onuň ýerleşşi gorizontal ýa-da ýapgyt tekizlik, ol yrgyldaýar, ýa-da ýapgyt tekizlikde yrgyldyly hereket edýär. Yrgyldynyň hereketine üstinligi netijesinde üstündäki material eleýji maşynyň dökülýän tarapyna hereket edip başlaýar. Üstin hereket etmegi netijesinde duran material bölünýär, gözenegiň üstündäki we gözenegiň aşagyndaky klaslara. Eleýji maşynyň üsti, aýlanma,elliptičeskiý ýa-da göni linýaly hereket edip bilýär. Umuman ýapgyt elegiň hasiýeti üç herekete bölünýär. Gorizontal göni linýaly, gönükdirlen burçy 35-45⁰ üsti

Üstiň yrgyldap hereket etmegi saýlanýar. Onuň üstündäki material wagtal-wagtal böleklere bölünip şol üstde hereket edip dökülýän tarapa gider ýaly. Gurluşyk materialyny gaýtadan işlenende, meselem: demir magdan däl, materialynyň elenişiniň görnüşi, öňünden berilýän iri dag magdanlarynyň

agramly material bölünmedik ölçegleri uly ýa-da materialy owrutmak gerek däl.

- Aralyk berilen önüm, ikinji gezek owrutmaly däl.
- Barlamaly soňky stadiýada owrutmak gerekmi, barabanda taýyn önümiň iriligini we ondan çykan galyndylary, onuň düzüminde ir owradylmadyk material bolsa ony iri owradyjy maşyna ugratmaly (ýapyk sinil)
- Soňunda alynan önüm, taýyn önüm hökmünde öz fraksiýasyna bölünmeli. Elenme usulyň iki görnüşi bar, gury we ol usul. Ol usulynda berilýän materiallar eleyji masyna berilende ollenen usulynda ya-da gury görnüşinde we ýörite suw sepiji enjam bilen çyglanyp, (öllenip) berilýär. Ol usuly umuman ulanylýar, ýokary çygly materialy sortlaýar we hapalanan toýuny we beýleki garyndylary. Bu ýagdaý materialy iriligi saýlanman we ýuwulýar. Elemek prossesi iki sany görkezijileri bolýar, onuň öndürijiligi , ýagny eleýji maşyna berilýän materiallaryň sany wagt birliginde we elekden geçmek netijelilik materialyň agramyna bolan gatnaşygy, elegeň gözeneginden geçeni, berilen materialyň iriliginiň agramy, bilen materialyň düzümi hasaplanýar.
- Elekden geçmek netijeligi, eleme prossesiniň hilini gowlandyrmak. Alynan önümiň hilini gowlandyrmak bahasyny , hapalanan (ownuk ýa-da iri) ýagny däne görnüşi gurluşynyň düzüminiň görterimine deňdir berilen önümiň.
Freksiýanyň klasdan tapawudy freksiýanyň predeli hasaplanýar, dänäniň ölçeginiň predelinden ýagny almak üçin talap edýär, klassiniň predelinden gözenegiň

deşiginiň ölçegi hasaplanýar. Meselem: gawiý jinsi iki fraksiý bölmek üçin grawiniň bölejikleriniň 5 mm ýokary we çäge, bölejikleriniň ölçegi 5 mm kiçi, onda elek gözeneginiň deşigi 6,5 mm ýş. Netijede dänäniň ölçegi 5-6,5 mm ýokary fraksiýa degişli, ýöne aşaky klasdyr. Bu ýagdaý görkezýär arassa önüm elekden geçmekligiň netijesini görkezýär. Elekden geçmekligiň nejjileligi (%)

$$E = [c - d (100 - c)] / 100/c$$

- Bu ýerde c dänäniň agramynyň aşaky klas göterim düzümi eleýji maşyna berilýän materialyň umumy agramy. (hasaplanýar berilýän material hereket edende pytyramagy ýa-da berilýän materialyň elekdäki gyşarmasy barlanýar) $d = (A - A') / A'$ – dänäniň agramynyň aşaky klasdaky düzümi, elenenden soň ýokarky önümi galmagy. A – elekden geçmedik materialyň agramy A' – elekdengeçen materialyň agramy; tejribe şertinde elekden geçen dänäniň aşaky klasy. Önümiň hapalanmasy (%)

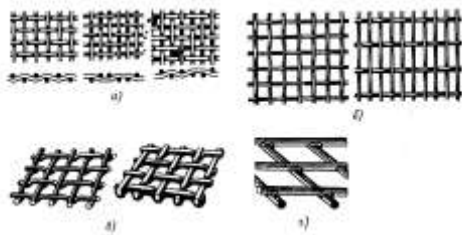
$$3 - (A_p - A_p') / 100 / A_0$$

A₀ – taýyn önümiň synag agramy A_p'- taýyn önümiň synag agramy, teribehanadan geçenden soň standart elekden geçende, deşigiň ölçegi

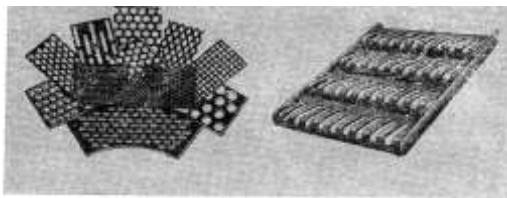
Tekiz iş organly eleýji maşynlar

Eleýji maşynyň iş bölegi deşik üst, ýagny ol gurnalan elek görnüşli, simden ýasalan gözenek, gözenek polat listden deşilip ýasalan ýa-da kolosnik gözenek. Eleýjilik prosessi görkezijiligi konstruksiýasyna deşikli üstine bagly, onuň üstiniň ölçegi,ölçegi we deşigiň formulasy. Deşik üsti eleýji maşynyň umuman häsiýetlendirýär, onuň ini we uzynlygyna

gatnaşygy deňdir 1: 2,5. Kolosnikow eleýji maşynyň agyr görnüşiniň gatnaşygy deňdir 1:2 bu --- eleýjiniň netijesiniň talaby aşak. Öndürjiligi göni proporsional elegin meýdanyna taýanda onuň ininiň we uzynlygynyň gatnaşygy 1:2,5 simden ýasalan elegiň konstruksiyasy görkezýär şu talaplary. Meýdandaky deşigiň gatnaşygy elegin hemme meýdany uly bolmaly däl, simiň formasynyň maýyşgaklygyň hökmany doly üpjün etmeli. Deşigiň ölçeglerini we ol elenende üýtgemeli däl, elek ýerinden üýtgemeli däl durnukly bolmaly däl, bu könelmeýän bolmaly. Onda surat (surat 44 a –r)



Surat -44. Elekleriň görnüşi a) içinden goýulýan elekler; b) dörtburçlyk; w) tegelek; g) kebşirlenip ýasalan simden ýasalan gözenek, gözenegiň tapawudy ýasalşynda üýtgeşik bar. Surat (sur. 44 a) öýjik formasy, dörtburç, kwadrat (sur. 44 b), simiň kesigi, tegelek, ýörite profil (sur 44 b) sim önünden gyşardylan, (sur. 44 b) we göni (sur. 44 g). Surat (sur. 44g) elektrik kebşirlenip ýasalan.



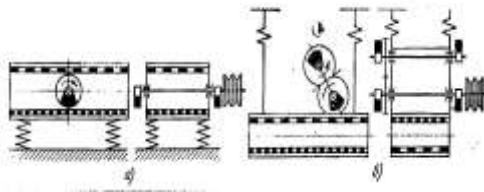
45-nji Surat. deşik görnüşli elek
Bular ýaly elek köp halatlarda ulanmak üçin ýasalýar, ýörite

polat simlerden, diametri 7 – 8 mm we öýjik ini 60 – 100 mm. Gözenegiň deşiginiň formasy surat (sur. 45) görkezlen eleýjiniň üsti dörtburçlyk deşik azajyk, kesilen görnüşü uly(70-80%), kwadratnika seredeňde (60% ýakynrak) we tegelegiňki (40% ýakynrak) netijede geçirijiligi ýokary, kahalatlarda dörtburçlugyň deşigine gözenekden geçen önüme iri däneler duşýar. Onda elegiň üsti her hili deşikler bolýar. Onda onuň ekwiwalent deşigiňkini hasaplaýarys, öz başdak bahaly deşikler, olaram materialy çykarmak üçin üpjün edýär. Ýolgurluşygyň ylmy barlag instituty hödürleýär tegelek gözenekli we göni burçly deşikli üçin kabul edilýär şu geçiriji koeffisientler

$L_{kp}=1,25 l_{kw}$ şeben elemek üçin $l_{kp}=1,15 l_{kw}$ – grawi elemek üçin $l_{kp} 1.15 l_{kw}$ – grawi elemek üçin $l_g=0,8l_{kw}$ bu ýerde l_{kp} – tegelek deşigiň diametri, l_{kw} – kwadrat deşigiň ölçegi l_g – göni burçly deşigiň ini)

Titrap işleýän eleýji maşynlar

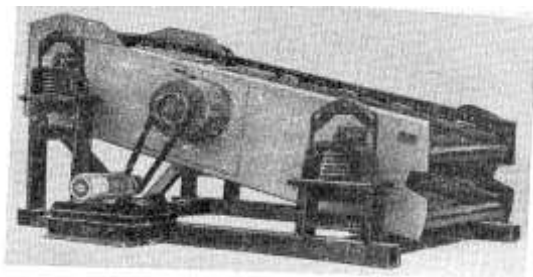
Sortlaýan materialaryň dykzyzlygyna we ölçeglerine baglylykda bölünýärler: ýeňil, aralyk we agyr görnüşli eleýji maşynlar: ýeňil görnüşli (sur. 46) eleýji maşynlar. Ýeňil görnüşli eleýji maşyn esasnam ulanýan ýerleri kömür çykýan kärhanalarda. Aralyk we agyr görnüşli eleýji maşynlar gurluşyk materiallaryny öndürýän kärhanalarda ulanylýar. Köp ulanylýan eleýji maşyn olam gorizantal eleýji maşyn yrgyldynyň inersiýa ugruna gönükdirlen. Ýönekeý konstruksiýaly eleýji maşyn olam tegelek yrgyldy edilýär. Onda surat (sur. 47) eleýji.



46-njy Surat . Elekleriň esasy kinematiki şekili

a) aýlanýan yrgyldyly; b) yrgyldynyň ugruna;

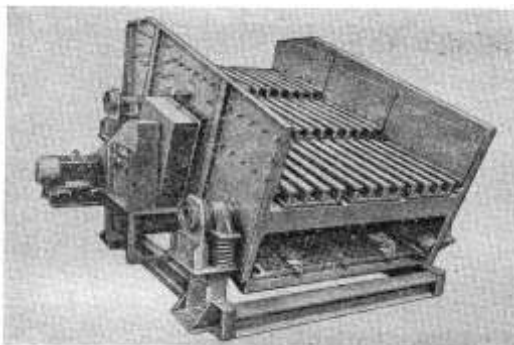
Tegelek yrgyldaýan eleýji maşynyň umumy görnüşi 1 – 784 elekden geçme üsti 1500 x 2750 mm bu eleýji maşyn önümi elemek üçin ulanylýar. Eleýji maşyn yörite demir listlerden --- kebşirlenip guty yasalan we turbaň içinde ýerleşip, iki sany setir elek oňa berkidilen agaçdan pahna (klin) we dartylýar. Gutynyň ortaky bölegine titrediji gurnalan. Titredijiniň öňi iki sany rolikpodşipnikda oturdulan, olam korpusa berkidilen, on tozandan goralan we turbanyň urgysyndan goralan, onuň soňunda deň agramlyklar (debolanslar) oturdylan. Basgançaksyz statiki momenti dogurlaýar, bir onuň soňunda şkiw oturdylan, birleşdirilýar. Klin görnüşli bilen olam elektrik hereketlendiriji bilen birleşýär.



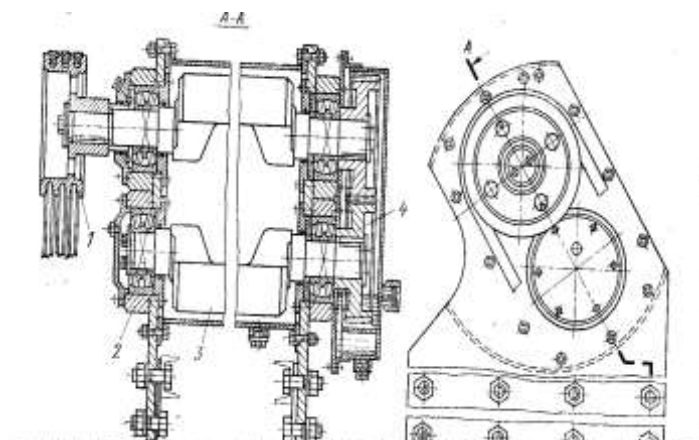
47-nji Surat . Aýlanýan yrgyldyly eleýji maşyn

Kolosnik eleýji maşyn surat (sur. 48) ol ýokary kuwatly bolýar, onuň gutusynda her hili deňlikde kolosnik gözenek ýerleşdirilen (kolosnik gözenek beýikli – pesli ýerleşen). Gutyny kranşteýniň ramasyna daýanyp hyrly pružinada oturdylan. Bu konstruksiýa üstünligi geçirýän üst ýerleşdirilen ýapgyt burçy $0 - 30^{\circ}$ gorizonta. Kolosniki çalyşyp bolýar, ol ýokary marganes polatdan ýasalan ony gurnap dolýar, geçişi we 200 mm kolosniklerin arasyny ýüklenen ýük ugradylan, düşürme ulanylýar, sebäbi dykylmaz ýaly. Titredijiniň ony

aýlanmany elektrik hereketlendirijiniň üstünden klin görnüşli klin geçirijiden alýar.



48-nji Surat . Kolesnigiň eleýji maşynynyň umumy görnüşü
Gorizental eleýji maşyn yrgyldynyň inersiyasynyň ugryna ortaky tipli, bu maşyn in soňky gezek eleýär. (pm 100 b) bu eleýji maşynyň konstuksiyasynyň ýerine ýetirilişi çylşyrymly ýagny aýlanyp yrgyldap işleýän eleýji maşyna seredeňde, onda, oturdylan titredijiniň yrgyldysy dogry gönükdirlen. Emma bu eleýji maşyn geçirme üsti gorizantalyny, onuň beýýkligini kiçeldýär. Bular ýaly eleýji mşynlar, hereket edýän ovradyjy we sortlaýjy maşynlarda oturdylýan. (sur. 49) görkezilen eleýji maşynyň görkezen ugrý. Ol ýörite korpusdan – 2 olam eleýji maşynyň gutusyna berkidilen korpus rolikopodşibnik oturdylan iki sany deň agramlyk (debalans) onda – 3, onuň bir bölegniň soňunda skiw – 1 oturdylan olam klin görnüşli çeni bilen birikdirilen skiw geçirijini eletrik hereketlendirijiden alýar, ikinji deň agramlyk (debalanis) oň aýlanmasy, birinji debalans ondan dişli geçiriji – 4 geçirijileriň gatnaşygy bilen deňdir birä debalansyň önümi sinhromy aýlanmasyny üpjün edýär. Birleşýän linýa debalansyň önüniň merkezi bilen 55° burça gorizental ýerleşýär. Netijede elegiň gutylary biri bilen göni yrgyldy edýär. Tekiz gözenege 35° burç bilen gönükdirlen.



49-njy Surat. Yrgyldynyň ugruna işleýän eleýji maşynyň titredijisi

Senagatda eleýji maşynlar tehniki häsýetnamasy görkezlen.

Tabl.5.

| T/ b | Görkezjileri | Aýlanyp yrgyldy berýän | | | | Yrgyldynyň gönükdirilen ugry. | |
|---------|--|--|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|
| 1 | Geçirýän üstiň ölçegi a)ini b)uzynlygy | 1500 3000 | 1500 3750 | 1750 4500 | 2000 5000 | 1000 2500 | 1250 3000 |
| 2 | Elegiň sany | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | Elegiň gözeneginiň ölçegi,mm | 50-250 kolosnik bilen aralykda ky iş | 3-70 | 3- 70 | 3-70 | 3- 40 | 3-40 |
| 4 | Geçýän üstiň ýapgytlyk burçy,grad | 10-30 | 10-25 | 10- 25 | 10-25 | 0 | 0 |
| 5 | Berilýän bölekleriň iriliginiň ölçegi(mm) | 1000 | 150 | 200 | 150 | 100 | 100 |
| 6 | Yrgyldynyň ýyglylygy min | 800 | 900 | 900 | 900 | 750 | 750 |
| 7 | Yrgyldynyň amplitudasy, mm | 3,5-4 | 4,0- 4,2 | 4,2 | 4,2 | 9,5 | 9 |
| 8 | Elektrik hereketlendirij iniň kuwaty (kwt) | 17 | 10 | 17 | 17 | 2,7x 2 | 5,5 |
| 9 | Agramy, kg | 5600 | 3300 | 3800 | 5650 | 1600 | 2200 |
| 10 | Esasy ölçegleri,mm a)uzynlygy b)ini ç)beýiklik | 3050 2200 1500 | 4500 2410 1300 | 5080 2440 1230 | 5870 2620 1390 | 3200 2000 1600 | 3750 1930 1500 |

10.1. Esasy olcegleri hasaplayarys

Esasy olceglere hasaplanylýar (efektiwnosti) – elekden gecijili masynyn ondurjiligi, gecirjilik ustin olcegi, yrgyldy

amplituda yrgyldysy, eleyji masynyn yapgytlylygy onun titredija tararp aylanmasy we eegin herekedinin troyektoriyasy Onda empiriçeskiý formuladan, onun yrgyldysy eegin amplituda yrgyldysyny onunden hasaplamak ucin ulanylyar. Yol gurlusuk ylmy institudyn beryan formulasy bilen eleyji masynyn yrgyldysynyn yygylygyny su formula bilen hasaplayarys.

Yapgyt inersiya eleyji masyn ucin $n = 44 \sqrt{l/a}$

Gorizantal eleji masyn ucin goni linyaly yrgyldy ucin.

$$a = (4 + 140 l) / 1000 \quad n = (1 + 12,5 l) / 12a$$

Bu yerde n – yrgyldynyn yygylygy sekunt l - desigin olcegi, m.

A- eleyji masynyn amplituda yrgyldysy, m

Umuman a – yapgyt eleyji masyn ucin kabul edyaris 2- 5 mm, $l = 0,07$ m, gorizantal eleyji masyn ucin goni yrgyldyly 0,04 m.

Eleyji masynyn ondurjiligi. Udel ondirjiligi gozenegin desiginin olceginde baglylykda saylanyar. Olam doly jogap beryar yokary elekden gecmekligin netijeligne we ol hasaplanyar. Eleyji masynyn eeginin desiginin utgesikliginin baglylykda standartnyy duzim material yagny asakgy klas duzimini tutyar. Berlen material

$C_H = 60\%$ we dananin olcegni duzyar. Elegnin designin yarsy 50 %, saylanan udel ondirjilik bahasy gabat gelyan koffisentin komegi bilen, eleyjilik sertine bagly (eegin yapgytlylyk burcy, maýdalanan duzimi, materialyn gornusi ciglylygy we s.m) hemde gecyan meydany, hasaplanylyar eleyji masynyn doly ondurjiligi. Elekden gecirjilik su formula bilen hasaplanylyar ondurjilige bagly dal eleyji masynyn ondurjiligi hasaplanylyar, onumin aralyk eleyjiligi (m^3/sag)

$$Q = q \cdot F \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot m$$

Bu yerde q – eleyji masyny udel ondurjiligi eegin desiginin olcegni hasaplamak ucin ($mab - 12$) $m^2 / (sag m^2)$ F – eleyjilik meydany, m^2 K_1 – eleyji masynyň yapgytlyk burçyny hasaba alynyan koeffisenti. ($mab - 12$), gorizantal eleyji masyn ucin $K_1 = 1$ K_2 – berilyan materialyn asaky klas goterim

duzumini hasaba alyan koeffisient – $C_H (mab - 12) - K_3$ – dananin asaky klas duzumini koeffisienti, elegin bir desiginin yarym olçegi $(mab - 12) m$ - koeffisient, materialyn den dal hereket etmegi, dananin formasy we eleyji masynyn gornusi

Koeffisient m bahalary.

Titrap isleyan eleyji masyn.

Gorizont al 0,80..... 0,65

Ýapgyt 0,60..... 0,50

Elekden geçmekligiň netijesi

$$E = eK_1' \cdot K_2' \cdot K_3'$$

Bu yerde e – elekden gecmekligin netijesinin etalony, (aralyk serti ucin) K_1' -eleyji masynyn yapgytlyk burçy hasaba alynan koeffisient. $(mab - 13)$ K_2' - koeffisient berilyan materialyn asaky klas duzumini goterimini hasaba alynar. K_3' – koeffisient dananin asaky klas goterim duzumini hasaba alynanda, elegin desiginin yarymyndan az olçegi

Gorizont al eleyji masyn goni linyaly yrgyldanda onun elekden geçirijiligi (effektiv kosti) 1 %, haçanda elek şebeni elande 89 % den, grawini elände 91 % den. Eger-de yapgyt eleyji masyn tegelek yrgyldanda 1 – deňdir. Şeben ucin 86 % we graw ucin 87 % den. Alyan onun hilini gowlandyrmak, kop bagly bolyan elegin deşiginiň ölçegine l, elegiň deşigi ucin amatly ölçegi, berilen ölçegi boyunça bolunyar. Bir meňzeş hasaplanmagy, bu yagdayda gozenekden geçmän ownuk önümlerem we iri önümlerem gözenegiň ýokarsynda galýar. Elekdäki deşigiň ölçegini saýlap bolýar. Bolunyan araçäge bagly. Onda iri deşikli diametr l_i , kabul edilyar dendir, $1,25 l_a$, kwadrat deşikliniň ölçegi l_{kw} – deňdir l_a göni burçly deşigiň ini ucin l_g – deňdir $0,8 l_a$. Eger-de eleyji maşnlaryň eleginiň sany we ini üç elek bolanda onuň öndürjiligi, agyr ýuklenen elekde

hasaplanýar. Haçanda çyg eleýji materiallar elenende, olar büdür-südür bolanda, elegiň deşigi 15 mm az bolanda ol dykylýar ýa-da ýelmeşýär. Netijede öndürjiligi elekden geçmekligi çalt azalýar. Onda çyg usulda elemekligi şu formula bilen hasaplaplanýar.

Öndürjiligi

$$Q = q \cdot F \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot m$$

Elekden geçijilik netijesi

Çyg usulda hasaplanýar.

Kolosnik eleýji maşynyň öndürjilligi hasaplananda hasaba alynýar, kolosnik eleýji maşyn ulanylýan ýerleri materialy öňden elemek üçin niýetlenen eleýji maşyn hökmany ýagdaýda bilmeli. Onda materialyň hereket etmegini geçijiniň üstinden materialyň hereket etmegini hasaba alnanda şu formula bilen hasaplanýar.

$$Q = 3600 \cdot B \cdot h \cdot v \cdot \rho \cdot K$$

Bu ýerde B – eleýji maşynyň ini, m h – galyňlygyň şertli beýikligi, magdan däl materiallar kolosnik eleýji maşynda, kabul edilýär 0,24 m, eleýji maşynda elegiň üstinde materialyň ortaça hereket edýän tizligi (grafik pm 115 alynýar) (haçanda dag magdanlary iri daşlarynyň diametri 700 mm ýokary bolsa iri bölekli toýunyň hapalanmasy tizligine baglylykda saýlanýar. Netijede 20% uzaldylýar). m/s ρ – berilýän materialyň agramy, kg/m³, K – koeffisient geçme görnüşini hasaba alynanda (kolosnik üçin) üst K=1 kaskat üst üçin, K=0,85 – tekiz üçin, K=1,5 gyşyk linýaly üçin.

Elektrik hereketlendirijisiniň kuwwaty

Eleýji maşyn işlände materialy elemek üçin energiýa sarp edilýär, eleýji maşynyň podşitniginiň sürtülmesine deň energiýa sarp edilýär, elektrik hereketlendiriji äkidilýän

materiallar, elegiň deşiginden geçýän däneler, hem-de daýanlar we elementleriň birleşýän ýeri.

Onda umumy çykýan energiýa (wt)

$$N_{um} = N_{sür} + N_{yük}$$

Onda rolikpodşitnik sarp edilýän energiýa

$$N_{sür} = M_{sür} \cdot w$$

Bu ýerde $M_{sür} = F_m \cdot \mu \cdot D/2$ – sürtilme momenti (H·M) F_m – podşitniga düşýän güýç şu formula bilen hasaplanýar.

$$F_m = m(a+r)w^2 > mr \cdot w$$

Bu ýerde a – eleýji maşynyň gutysynyň yrgyldy amplitudasy, r – ensentrik debolansi, m – debolansiň agramy. μ - geçirijilik sürtilme koeffisienti, yrgyldap işleýän podşipnik üçin $\mu = 0,005 : 0,001$ D – onuň diametri m w – burç tizligi rad/sek. Onda bu energiýany kabul edýäris. (kwt) aýlamak üçin sarp edýäris, we materialy kolosnik eleýji maşynda sortlaýarys. (haçanda eleýji maşynyň gutysyna guýulýan koeffisient 0,5 ýokarlanmaly däl) materialyň agramyna göni proporsionallygyna çalyşýar, eleýji maşynda ýerleşende we onuň baglansygy.

$$N_{yük} = 2,3 \cdot l \cdot Q \left(C_b + \frac{G_i}{2} \right) \rho \cdot (v \cdot E)$$

Bu ýerde l – eleýjiniň uzynlygy, $m \cdot Q$ – eleýji maşynyň öndürjiligi, m^3/sek , C_b – berilen materialda ýokarky klasyň düzümi %, v – elegiň üstünde materialyň süşme tizligi m/s. E – elekden geçijilik netijeligi, % ρ – matrialyň dykzlygy kg/m^3

11. Beton-ergin garyjy maşynlaryň görnüşleri

Köp kärhanalarda materiallary we maddalary garmak usuly ulanylýar şol sanda gurluşyk kärhanasynda-da köp ulanylan usullary. Köp maddalar ýa-da materiallaryň birmeňzeş agramly görnüşli zat almak üçin her hili tehnologiýa ulanylýar.

Ýagny doly birmeňzer düzüminde maddalary almak görmek usuly ulanylýar.

Garmak üçin gerek bolan düzgünler:

1. Garylýan maddanyň üsti täsiri ýüze çykman.
2. Maddanyň fiziki häsiýeti üýtgemän (ergin üçin; kristallaşman).
3. Himiki reaksiýanyň çaltlandyrmak, ýylylyk geçirijiligi çaltlanmak.
4. Garanda başga zat alman, emulsiýa pasta.

Garylýan maddalar bir ýa-da her hili düzüminde bolanda: Gaty madda gaty maddalar bilen garylada, Gaty maddalar ergin maddalar bilen garylada we ergin maddalar bilen garylada.

Meselem: Silikat önümleri üçin: çäge, hek daşy we suw. Beton garyndysy: sement, çagyl, çäge we suw.

Garyjy maşynlaryň görnüşleri we tertibi.

Garmak usuly aşakdaky görnüşlere bölünýärler:

1. Mehaniki.
2. Fiziki bilen, utgaşdyrmak usuly.

Garyjy maşynlaryň işleýiş usuly.

1. Wagtal-wagtal .
2. Yzygider.

Maddanyň fiziki düzümine seredilip garyjy maşynlar şu aşakdaky görnüşlere bölünýär.

1. Maşyn ýörite ergin maddalary garmak üçin. Bu maşynlar işlände wagtal-wagtal işleýär we yzygider işleýär. Bu maşynlarda aýlaýjy enjamynda ýörite garyjy abzal goýulan. Turbina görnüşli.

2. Gury poroşok we däne görnüşli materialy garyjy maşynlar. Bu maşyn mehanik usulda görmek üçin ulanylýar. Mejbury hereket ediji maşyn.

3. Iri materiallary garyjy maşynlar (beton garyjy, gurluşyk materiallaryny garyjy)

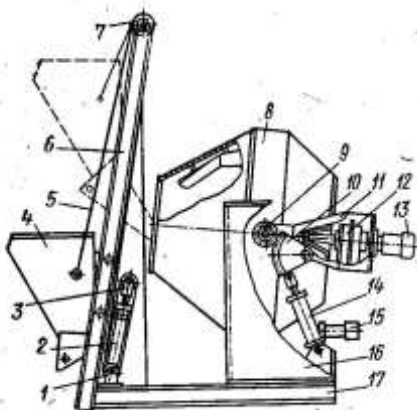
Garyjy maşynlar öz arasynda bölünýärler.

1. Mejbury garyjy maşyn.

2. Grawitasion - bu maşyn materialy barabanyň içinde garýar ýagny barabanyň aýlanmak netijesinde materialy ýokary galdyryp aşak goýberme netijesinde garýar.

11.1. Grawitasion beton garyjy maşynlar

Grawitasion beton garyjy maşynyň enjamynyň (50-nji surat) göwrümi 500 L (ýük ýüklenýär) armyt formaly baraban.



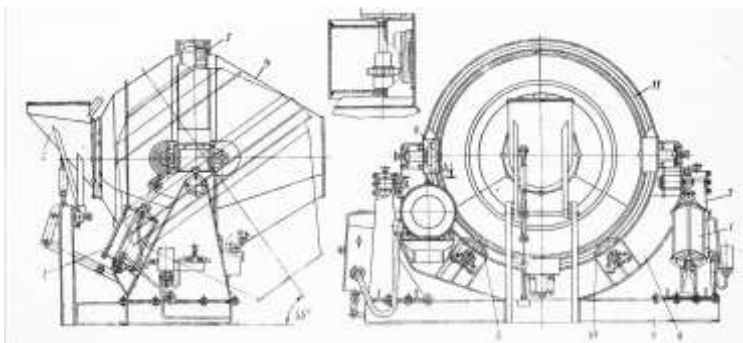
Surat -50. Ýükleýän kowuşly grawitasion betongaryjy

Bu maşyny doldurmak üçin ýörite susak-4 arkaly material guýulýar, ony dogurlaýjy-6 aýlap garýarlar. Susagy ýörite tanap-5 arkaly galdyryp, ýüki aýlaýan blok-7,

polispesta düzülýär, hereket etmeýän blok –1 hereket edýän blok üçin enjam-3, gidrosilindr –2 garyşýar. Susagyň aşagyndaky daýanç bilen täsir edende, gurnalan dogurlaýjy material garyjy baraban-8 getirilýär. Garyjy barabana triwers-11 gurnalan, olam göni duran enjam arkaly direg-16-a daýanýar, rama –17 berkidilen aýlanmany elektrik hereketlendiriji-13 alýar. Reduktoryň-12 üstünden trawers agýar. Taýyn garyndyny barabany ýapgyt goýulyp netijede trawersi gidrosilindr-14 aýlaýar, dişli sektor-10 we şesterna-9, trawersiň okunda oturdylan. Garyjy enjamam

gidropriwod-15 hereketlendirijiden durýar, gidronasos we bölüji amatur.

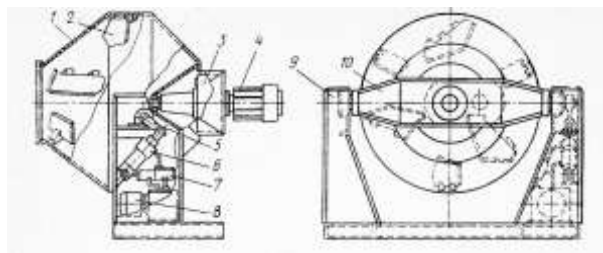
Konus görnüşli beton garyjy gyşarýan barabany bilen (51-nji surat)



Surat - 51. Grawitasion konus görnüşli beton garyjy gyşarýan barabany

rama 9-dan, ýagny ýörite podşipnik, dik sütüni-7, gurnalan trawers –8, garyjy barabany göteriji-4, soňunda rolik 5 we 10 okdaky gyşarmany saklaýjy rolik-6. Baraban aýlanmany elektrik hereketlendirijiden reduktoryň üstünden alýar we dişli geçiriji-3, barabana berkidilen. Komponent barabana ýüklenýär guýguç-2-den. Taýyn önüm düşürilýär barabany ýapgyt goýulyp netijede trawersi pneumosilindr aýlaýar-1.

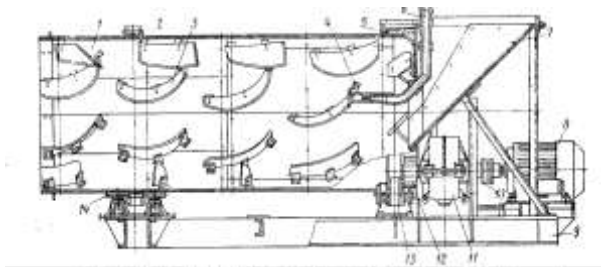
Silindra kähalatlarda demir gurşaw (bandaž-11) daýanç roliklara agram salýar we diş-3, girýär onda çykyp duran okuň dişli tigrine. Häzirki wagtda stasionar beton garyjy maşynlaryň göwrümi 750 we 1200 L ýük ýüklenýänleri çykarylýar (52-nji surat) görkezilen



Surat -52. Grawitasion betongaryjy

Ykjam (kompaktnyy) baraban-1 onda gurnalan alty sany aýyryp goýulýan per-2 reduktor-3 çykýan okunda baraban basyp oturdylan gurnalan trawers-10 we aýlanýar hereketlendiriji –4. Trawers gurnalan rama-9 sütünden podşipniga we gidrosilindriň-6 kömegi bilen we ryçak –5 her hili ýagdaýda bolýar. Netijede baraban gerek ýagdaýda bolýar, ýük guňulanda, garan ýagdaýynda, ýüki düşürýän ýagdaýynda. Garyjy maşynda özbaşdak gidropriwod bolýar, ýörite nasos stansiýasy-8, bölji-7 elektrik-dolandyryjy bilen birlikde. Bu garyjy maşynyň aýratynlygy, oňat konstruksiýasy bolup (onda açyk dişli geçiriji ýok). Barabanyň formasy perli apparat, olam garyndynyň hilini garýan wagty gowulandyrýar, garýan wagty 60 sek. geçenok. Ykjamlygy üçin uzelleri kiçeldilen şol sanda esasy ölçegleräm kiçeldilen maşynyň.

Zawodlarda ýokary öndürijilikli ($100\text{m}^3/\text{sag}$. Ýokary) kabul edilýär yzygider garyjy maşynlar. (53-nji surat).



Surat - 53. Üznüksiz hereketli grawitasion betongaryjy

Ol silindrik formaly baraban –1, barabanyň içinde hyrly liniýa oňa gurnalan perler –3 haçan-da baraban aýlananda komponentli garyndy, yzygider akym bilen guýguçdan –7 guýulýar, perler öz okunyň daşynda öz ugryna aýlanmasy bilen garyndyny garyar, yzygider barabanyň gapdal dökülýän tarapyna hereket edýär. Suw barabana turba-6 arkaly, bölüjiden-4 berilýär. Barabany hereketlendiriji –8, mufta- 10 üstünden reduktor –11, dişli tigris –12 we diş-5 barabana berkidilen. Baraban demirden goýulan gurşawa –2 daýanýar, rolik –13, rama –9 gurnalan. Barabanyň okda aýlanmasyna, daýanç rolik –14 päsgel berýär.

11.2. Olaryň esasy ölçeglerini hasaplamak

Garyjy maşynyň esasy ölçegleriniň biri onuň bir siklde eden işi

$$A = G_d \cdot h$$

G_d – garyndynyň dartys güýji, H;

h – barabanyň içindäki garyndynyň galýan beýikligi, m.

Garyndynyň dartys güýji

$$G_d = V \cdot \rho \cdot q$$

V – garyndynyň doly göwrümi, m^3 ;

ρ – garyndynyň agramy, $\rho = 1,9 \text{ kg/m}^3$;

q – erkin gaçmak, $q = 9,8 \text{ m/sek}^2$.

Barabanyň içindäki garyndynyň hereketi çyzygy çylşyrymly. Garyndynyň bir bölegi per bilen ýokaryk galýar, beýleki bölegi sürtülme güýji netijesinde aşak gaçýar.

Beton garyjy iki konusly barabanly her gezekde onuň peri 15% ýaly garyndyny galdyrýar.

Garyndyny galdyrmak üçin sarp edilýän kuwwat (kw)

$$N_1 = (G_2 \cdot h_1 \cdot z_1 + G_3 h_3 \cdot z_2) n / 1000$$

Bu ýerde

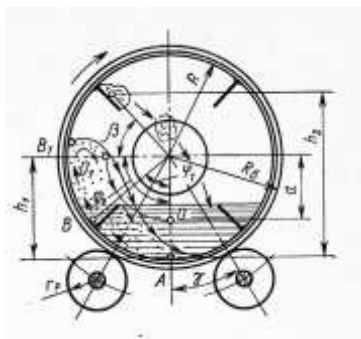
G_2 - garyndynyň agyrlýk güýji, sürtülme güýji netijesinde galdyrylanda ($G_2 = 0,85G_1$), (H)

G_3 - garyndynyň agyrlýk güýji, haçan-da per bilen galdyrylanda ($G_3 = 0,15G_1$), (H)

h_2 - per bilen galdyrylan beýiklik (m)

z_1 we z_2 - garyndynyň garylma sany barabanyň bir aýlaw edendäki sürtülme we perin güýji

h -barabanyň aýlanma ýygylýgy (aý/sek)



Surat -54 grawitasion garyjynyň hasaplanylş şekili

Onda çyzgydaky görkezilişi

$$H_2 = R + R \sin \beta = R(1 + \sin \beta)$$

r -barabanyň içki radiusy

burç β -i sürtülme burçuna deň diýip kabul etsek

$$\beta = 45^\circ$$

$$\text{Onda } h_2 = 1,7 R$$

Garyndynyň hereketi sürtülme güýji netijesinde gaty çylşyrymly. Onda seredýäris aýratyn bölejikler, barabanyň diwaryndan „A“ nokatdan, barabanyň aýlanmasy netijesinde „B“ nokada galýarlar, sürtülme φ_1 burçy hasaplaýarys. Perin hereket etmeginde, başga-da bölejikleriň galma burçy φ_2 ýokary (90°) ondanson bölejikler typyp aşak garyndynyň

üstüne tarap gaýdýarlar. Garyndynyň burçuny kabul edýäris $\varphi_2=90^0$ Nokat „A“ nokat „B“ galýan garyndynyň beýikligi sürtülme netijesinde galýar

$$th'_1 \approx R$$

Garyndynyň garylma sany, sürtülme güýjüniň täsiri netijesinde galýar, barabanyň bir aýlanmasynda. Garyndynyň ulanylandaky wagtyny kabul edýäris olam deňdir galdyrylýan wagtyna

$$Z_1=360^0/(2 \varphi_2)=2$$

Garyndynyň per bilen galandaky wagty

$$t_1=(90^0+\beta)/(n \cdot 360^0) \approx 0,374/h$$

garyndynyň h_2 - beýiklige galýan wagty

$$t_2=\sqrt{2h_2/g} = \sqrt{2 \cdot 1,7R/9,81} \approx 0,6\sqrt{R}$$

garyndynyň sürtülme sany, haçan-da per galdyrylanda

$$z_2=\frac{t_{av}}{t_1+t_2} = \frac{1}{n(\frac{0,374}{n} = 0,6\sqrt{R})}$$

bu ýerde $t_{av}= 1/h$ -barabanyň bir aýlaw aýlanandaky wagty

n -barabanyň aýlanma wagty , (aý/sek)

R -barabanyň radiusy

Onda galdyrmak üçin sarp edilen kuwwat

$$N_1=(g_2h'_1+G_3h_2)zn/100$$

Bu ýerde G_2, G_3, h'_1, h_2 - barabanyň ýerine goýýarys

$$N_1=2,2G_1rn/1000$$

Garyjy baraban rolige oturdylanda

$$N_2=\frac{(G_1+G_6)(R_6+r_p)K_f \cdot \omega}{1000 \cos \gamma_r}$$

Egerde baraban ortaky oka oturdylanda

$$N_2'=(G_1+G_b)\mu r_{0\omega}/1000$$

Bu ýerde G_b - barabanyň dartys agyrlýk güýji (H)

R_b -bandaža radiusy 9m), r_0 -daýanç rolikleriň radiusy

(m), r_0 - okuň radiusy (m) , ω -barabanyň burç tizligi 9rad/sek),

K_f -sürtülme yrgyldynyň egni ($K_f=0,001$ m). μ - okda oturdylan podşipnigiň sürtülme koeffisienti. γ -roligiň daýança oturdylan burçy

Barabany aýlamak üçin gerek bolan kuwwat

$$N_{ay}=(N_1+N_2)/\eta$$

η -transmissiýanyň P.T.K.

Wagtal –wagtal garyjy maşynyň öndürijiliginiň hasaplanylşy.

$$\Pi_{\text{э}} = \frac{3,6 \cdot V \cdot K_1 \cdot K_2}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}, \quad m^3 / \text{sag}$$

V – barabanyň göwrümi;

K_1 – çykýan koeffisiýent, $K_1 = 0,65$;

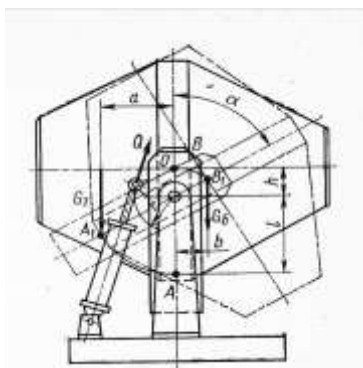
$K_2 = 0,8$;

$t_1 = 15$ sek – ýükleýän wagty;

$t_2 = 360$ sek – göwrümi üçin ulanylýan koeffisiýent;

$t_3 = 30$ sek – düşürmek üçin ulanylýan wagty;

t_4 - barabanyň düşürenden soň öňki ýerine gelýän wagty, $t_4 = 30$ sek.



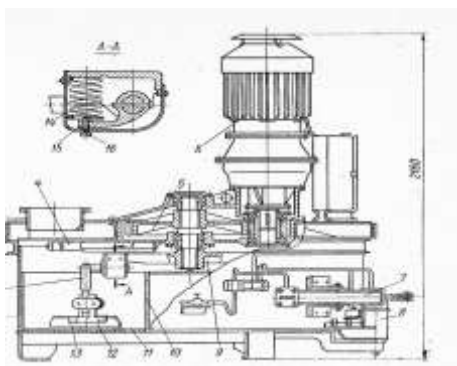
Surat-55. Hasaplanyş şekili

11.3. Mejbury beton garyjy maşynlar

Wagtal-wagtal işleýän beton garyjy maşyn mejbury materialy garmakda ulanylýar iri beton garyndylaryny garmak üçin, doldurylýan materialyň içine 70 mm gurluşyk erginlerini, aýna garyndylaryny, garýarlar. Bular esasanam keramika öndürilýän senagatda ulanylýar.

Häzirki wagtda köp ulanyňlyan garyjy maşyn olam rotor görnüşli, olar işlände ýokary tizlik bilen işleýän iş organlary işleýär.

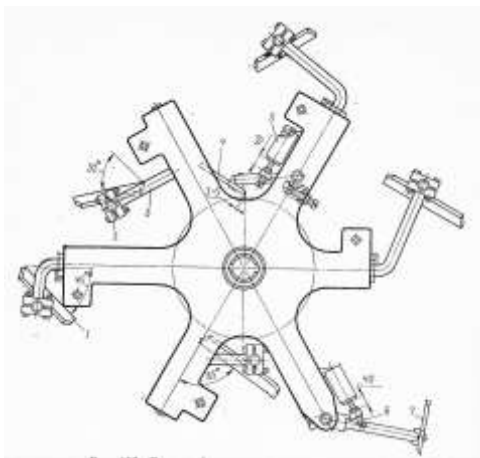
Esasanam rotorly garyjy maşyn berk beton garyndylary garmak üçin ulanylýar. (surat-56) görkezilen rotor gornüşli garyjy maşyn aýlanyp hereket edýän perli. Bular ýaly garyjy maşynyň garýan göwrümi 165 litr we 330 litr.



Surat-56. Rotorly betongaryjy

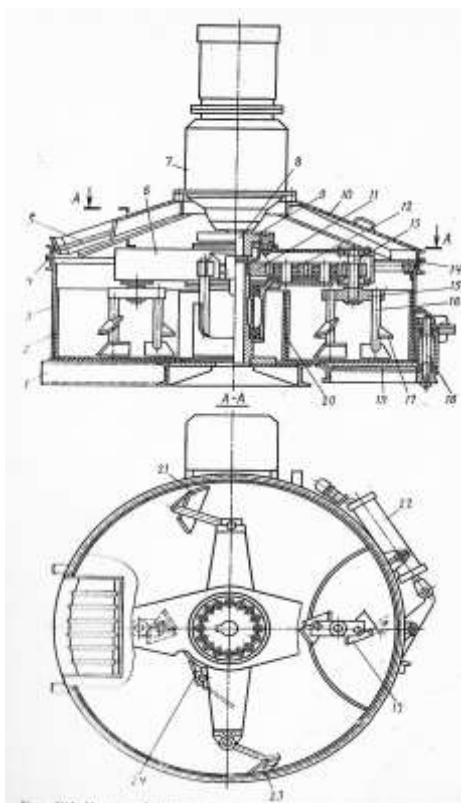
Materialy per – 2 garýar – halkalaýyn ginişlikde garyjynyň korpussy – 1 we içki aýlow – 10, çalşyrylýan per – 12, berkidilen kranşteýine – 13, rotoryň – 9 aýlanmagy bilen halkaly giňişlikde garylýar, reduktoryň motory – 6, dişli jübit – 5 geçirijiden. Taýynlanan önüm guýguç – 3 guýulýar, taýyn garylan önüm zatwor – 8 üstinden, dolandyryýan pnevmosilindr – 7, per rotora berkidilýär amortizirleýji njamyň kömegi bilen, onuň düzümi pružin – 14 we ryçag – 15. Bular ýaly enjam peri döwürlerinden saklaýar, haçanda şekil dykylanda-da. Periň ýagdaýyny kir – 16 dogurlaýar. Suw garyjy maşyna halkanyň

perfonirlenen turbadan – 4 getirilýär. Garyjy maşynyň düýbi, gapdal diwarlary, kamerasy ýörite ýalpyldawuk durnukly plitadan – 11 ýasalan. Garyjy aparadyň görkezilen shemasy (surat 57).



Surat -57. Rotorly garyjy aparadyň görkezilen

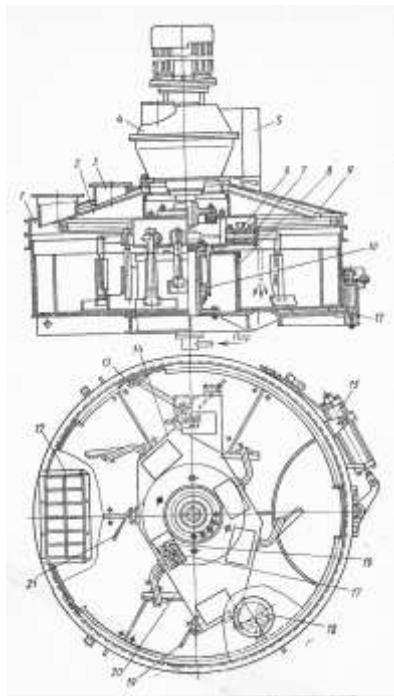
Per – 1, oňa berkidilen saklaýjy – 2, saklaýjy - 3, amortizatoryň – 5 kömegi bilen rotora berkidilen dogurlaýjy kir – 6 bilen üpjün edilen. Per – 7 korpusyň diwarlaryny arassalamak üçin ulanylýar. Onda şekilden görnüşi ýaly per her hili üstli radiusy bilen goýulan we dik tekizlikde, doly garyndynyň aýlanmasyny üpjün eder ýaly, radial we dik ugurlar boýunça perli garyjy (surat 58) per özünü saklaýan enjamyň daşynda aýlanýar, hem-de garyjy kameranyň halkasynyň giňişliginde aýlanyp hereket edýär we kesişýän önüm durýar.



Surat -58. Rotorny garyjy

Garyjy maşynyň ramadan – 1, oňa gurnalan gap – 2, çalşyjy list – 3, onuň ýokarky böleginde – 4, gapak – 10 gurnalan, ýagny onda guýulýan – guýguç – 5 goýulan we reduktoryň motory – 7, çykýan okda – 8, reduktor mufta – 8 aýlanýar. Planetar reduktoryň korpussy bolup durýar. Merkezdäki dişli tigririň – 11 diregi berk berkidilen, stakanyň – 20 içinden geçýär. Haçanda trawers aýlananda steržna – 12 aýlanmany ok – 13 alýar göteriji şaýba – 15 oňa steržen – 16 berkidilen oňa ir bölekden durýan perler – 17 kebşirlenen. Traweriş pere 21-berkidilen, süpürilip äkidilýän garyndy. Perin

aşagynda we per 24 we 23 korpusyň diwarlaryny arassalaýar we içi diwarlanan suw garyjy maşyna berilýär. Halka kebşirlenip berkidilen turbaly geçirijiden – 14. Taýyn garyndy dübiň deşiginden düşirilip düşürilýär, oňa berkidilen zatwor – 19, ok – 18 oturdylan, (zatwory) gulagy pneumasilindr – 22 dolandyryar. Bu görkezilen şekilde garyjy maşynyň göwrümi 800 litr.



Surat-59. Rotorly garyjy

Ergin garyjy maşyn

Tabl.6.

| T / b | Görkeziji ler | | | Rotorly beton garyjy | Turbulentnyý | | |
|-------------|---|----------------|-----------------|----------------------------|-----------------|-----------------|---------|
| | | GWG-46 C-46 | GBG-97 ÇB-97 | | GBG-43 CB-43 | GBG-81 CB-81 | PT-1800 |
| 1 | Guýulýa n göwrüm | 80 | 325 | 1000 | 100 | 1100 | 2200 |
| 2 | Toýun garyndyn yň göwrümi | 65 | 250 | 500 | 65 | 900 | 1800 |
| 3 | Bermek üçin siklin dowamly lygy,min | 2,0 | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 1,1 | 2,0 |
| 4 | Iş organlar ynyň aýlanma ýygylgy | 32 | 34,2 | 26 | 550 | 320 | 320 |
| 5 | Öndüril igi,m ³ /s | 2,0 | 20,0 | 30,0 | 3,0 | 50 | 100 |
| 6 | Agramy, kg | 210 | 1350 | 3500 | 160 | 1250 | 2020 |
| 7 | Hereketl endirijini ň kuwwaty , kw | 1,5 | 5,5 | 28 | 3 | 40 | 55 |

11.4. Perli yzygider garýan maşynyň öndüriligi

$$\Pi = 60 \frac{\pi \cdot D^2}{4} s \cdot n \cdot K_b \cdot \varphi \cdot z K_{\Pi}$$

D-periň diametri, m

s-periň hyrly çyzygyny ärdimi, m

n-okyň aýlanma ýygylgy aý/min

K_b-garyndynyň ira goýmak koef 0,6-0,7

φ – garyjy maşyny doldurmak üçin koef 0,6-0,7

z-ondaky periň sany

K_{II}- periň üstünde agyr güýji koef

Gorizantal perli, okly garyjy maşynyň tehniki häsiýetleri

Tabl.7..

| T/b | Görkezijileri | CMK-125 PMK-125 | CMK-126 SMK-126 | CMC-95 SMS-95 | CMC-55 SMS-58 |
|-----|----------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|
| 1 | Öndüriligi,m ³ /sag | 18 | 36 | 96 | 7,5 |
| 2 | Periň diametri,m | 0,6 | 0,7 | 0,85 | 0,7 |
| 3 | Korytanyň uzynlygy,m | 3,0 | 3,55 | 4,12 | 1,4 |
| 4 | Okuň sant | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 5 | Her okda periň sany | 18 | 20 | 20 | - |
| 6 | Periň aýlanma ýygylgy, aý/min | 42 | 31 | - | 530 |
| 7 | Barabanyň aýlanma ýygylgy aý/min | - | - | - | 48 |
| 8 | Hereketlendirijiniň kuwwaty, kwt | 22 | 40 | 56 | 64 |
| 9 | Agramy, tonn | 3,5 | 0,6 | 6,0 | 7,5 |

Perli yzygider maşyna gerek bolan kuwwatyň hasaplamasy.

Peri aýlamak üçin sarp edilýän kuwwat

$$N_1 = K_p \cdot b \cdot \cos \alpha (R_i^2 - R_d^2) \omega \varepsilon \varphi / 200 \quad (\text{kwt})$$

Bu ýerde K_p -toýuny kesmek üçin aýlaýan garşylyk koefisienti

$K_p = (1,8-2,5) 10^6 \text{Pa}$. R_i we R_d - perin içki we daşky radiusy, (m)

B -perin ini

α – perin tekizlikdäki os ok bilen aralykdaky birligi

Düzüji kuwwaty garyndy äkidilende sarp edilýän kuwwat

$$N_2 = \Pi \rho \cdot L \cdot w \cdot g / (3,6 \cdot 10^6)$$

Bu ýerde Π - garyjynyň öndüriligi m^3/sek .

ρ – garyndynyň agram göwrümi kg/m^3

L -garyjynyň uzynlygy, m

$$L - (2,7 \div 3) D$$

w -hereket edende garşylyk koefisienti (toýun üçin 4-5)

g - ergini garmak m/s^2

Onda hereketlendirijä gerek bolan kuwwat

$$N_{dw} = (N_1 + N_2) / \eta$$

Bu ýerde η -geçirijileriň P.T.K.

12. Owradyjy-hilini kesgitleýji zawodlaryň we enjamlaryň görnüşleri

Maýdalamak prosessi barada umumy maglumatlar.

Gurluşyk materiallar senagatlarynyň kärhanalarda, önümçilige gelyän çig mal owradylýar, üwelenýär we saýlanylýar (baýlaşdyrylýar).

Şeben, çagyl we çäge betona goşulýar we raýat, senagat we ýol gurluşykda ulanylýar. Şeben – demir ýollarda ulanylýar.

Şeben – gaty dag daşlary magmatitlary granit, siýenit, diorit, gabbro, kwars daşlary, diabaz, bazalt we ş.m. magmatitlar aşak düşen (izwestnýak, dolomit, çägelik) we metamorflar (gneýs, kwarsit, mermer) maýdalanýar.

Çagyl – dag gaty daşlar öz-özünde bolan däneler 5-10

mm çenli 10-15 mm däneler uly çagyl diýilýär we 150 mm ululary- walunlar.

Çäge - 5 mm çenli tebigat çäge diýilýär we maşyn bilen edilen.

Ýeňil betonlara – içi boş dag materiallary, tebigi - pemza, şlak we tufklar, rakuşeçnik we dolomitler, ýa-da ýasalan - metallurgiýa we ýanan şaklary, keramzit, penza, agloporit, perlit, wermikulit.

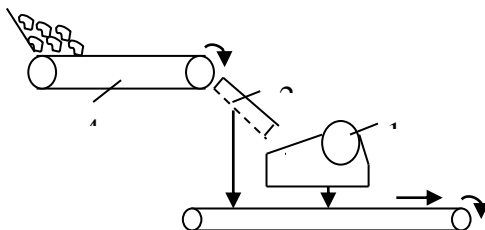
Karýerlarda partyllap alynýan dag bölekler daş tozandan başlap max bölekler 1000-1200 mm çenli bölýär. Şonuň üçin harytly şeben aljek bolsaň, meselem \varnothing 0-40 mm şol daşy $1000/40 = 25$ esse maýdalamaly.

Owradyjy maşynlaryň maýdalawjy koeffisienti:

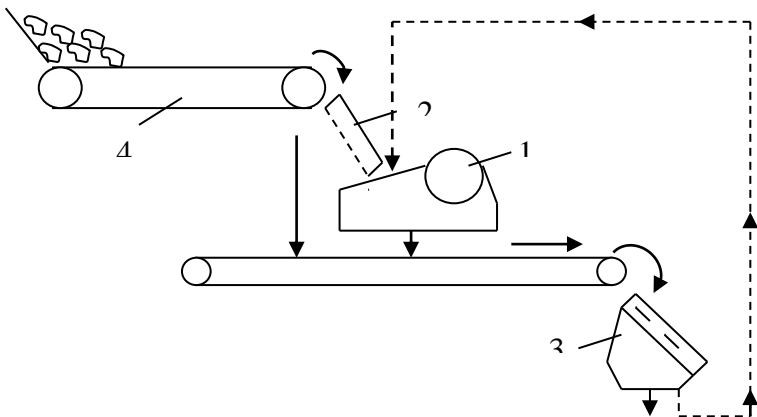
- a) şekaly we konusly $i = 3 - 5$;
- b) rotorly owradyjylar $i = 10 - 15$ abrariw däl daşlary, iki rotorly $i = 30 - 40$.

Egerde gaty köp esse maýdalamaly bolsa, bir näçe tapgyr boýunça owradylýar. Karýerden getirilen çig mal birinjiden elekden geçirýärler, soňra owradyjy maşynlardan geçirilýän

Açyk sikl - materiallar maşynlardan ýeke gezek geçýär.

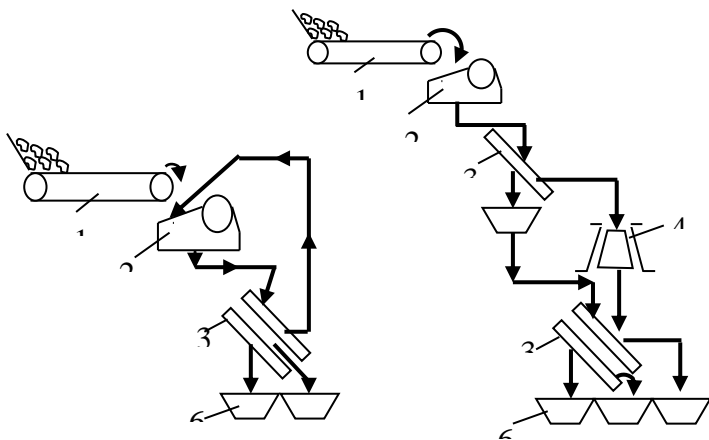


Ýapyk sikl - elekde galan uly fraksiýa materiallary saýlanyp içine gaýdýar.



Bir stadiýa, iki stadiýa, üç stadiýa we kä wagt dört stadiýa maýdalajy shemalar ulanylýar.

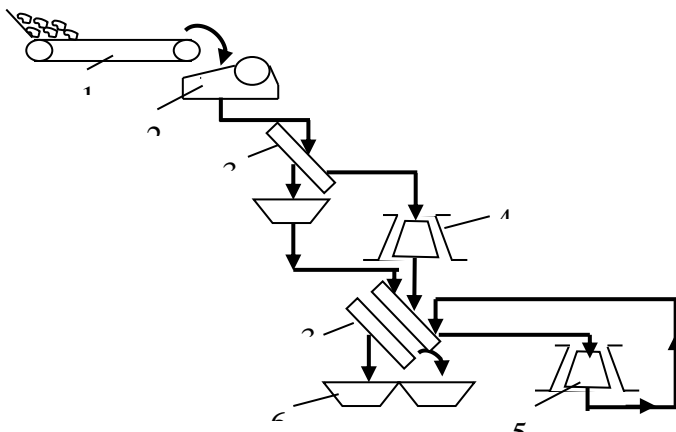
Bir stadiýaly owradyjy shema - kiçi edarada daşlary 400 – 450 mm bölekleri maýdalap ulanylýar 2 - şekili owradyjy.



Iki stadiýaly shema orta we uly güýçli zawodlarda,

daşlary 700 – 1000 mm bölekleri.

Üç stadiýaly shema uly zawodlarda, daşlary 1000 – 1200 mm bölekleri owradýar. Şol shema beýlekilerden oňat, sebäbi hem uly hem kiçi fraksiýaly materiallary çykarýar we gaty daşlary maýdalama üçin esasy shema kärhana ulanylýar.



1-iýmitlendiriji; 2-şekli owradyjy; 3-elek; 4,5-konusly owradyjy; 6-bunker

Üç stadiýaly shema iň gowý sebäbi hem maýda fraksiýalar hem iri däneli gurluşyk materiýallary çykarýar.

12.1. Zawodlaryň konstruksiýasy we iş enjamlary

Senagat pudagy – birmeňzeş önümi öndürmek üçin kärhanalaryň toplumy. Şol toplumda birmeňzeş tehnologiýa.

Tehnologiýa (tilsimat) – çig maly nädip haryda geçirmelidigini ylym.

Esasy tehnologiki prosessi – berilen edarada kärhanada iş predmetle (zatlar) taýýar önüme geçirilýär. Önümçilik

prosessi stadiýalardan ýa-da peredelden (täzeden düzetmek) ybaratdyr. Ýokarky sözleri bir topar tehnologiiki operasiýalardan ybarat.

Tehnologiiki operasiýa – aýry-aýry elementelrden ybarat, gutarnykly iş we üýtgemeyän işläp bejerilýän obýekti, iş ýeri we işgär. Operasiýalar edilen, maşynly, awtomatlaşdyrylan, apparatlaşdyrylan.

Kömekçi prosessleri - şol kärhanada başga, esasy däl önüm öndürilise (enjamlary bejermek, elektroenergiýa we suw bugy çykarmak we b.)

Hyzmat prosessleri - esasy we kömekçi prosessleri ýöretmek üçin prosessleri (kärhanaň içindäki ulaglar, barlag-synag toplumy we b.)

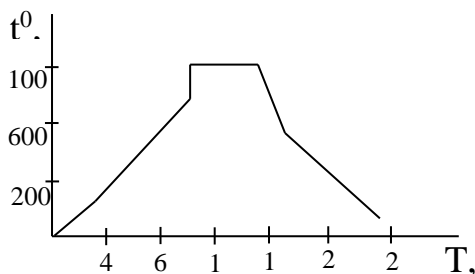
Taýýarlaýjy operasiýalar - karýerden gelýän çig mal taýýarlamak-owratmak, artyk goşantlaryny çykarmak, çiglemek we b.

Komponentler garyşdyryjy operasiýa - beton zawodlarda şeben, sement, çäge, suw we başga goşantlaryny garmak.

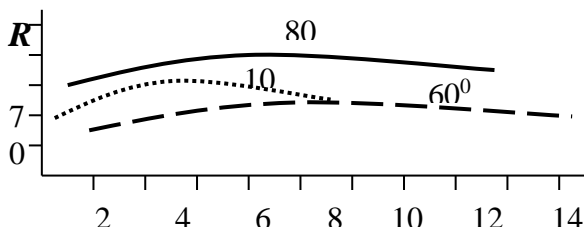
Galyplamak (formalamak) - alyjylara gerek formany almak we berkitmek.

Ýylylyk arkaly taýýarlamak

Mysal üçin: keramika kerpiji 950-1000 °C ýakýarlar.



Tonnel peçde kerpiji bişirmek çyzygy (grafik)



Bertony guratmak üçin 7...10 sutka gerek, $t=20^{\circ}\text{C}$

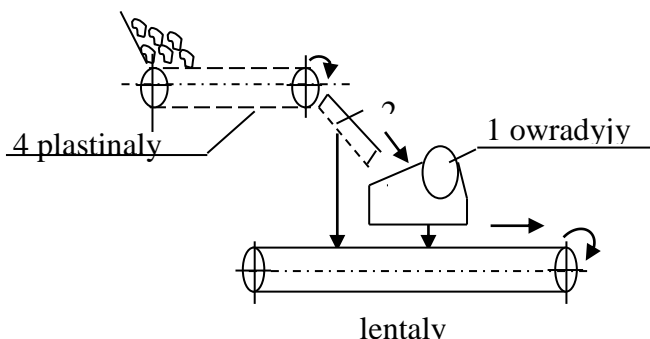
Goşmaça operasiýalar.

Bişen kerpiç - gowy bişmedik ýa-da ýanan kerpiji saýlamak we zaýаланan strukturaly kerpiji çykarmak.

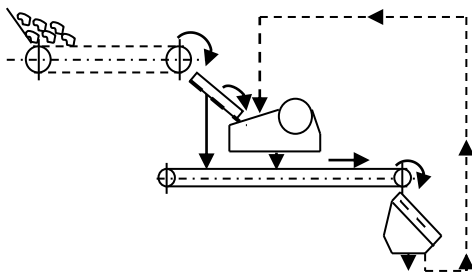
Beton plitalary - deşiklerini çalmak, tekizlemek we b.

I. Magdan däl gurluşyk materiallary gaýtadan işlemekde maşynlary açyk döwür (sıkl) we ýapyk döwür esasynda işläp bilýärler.

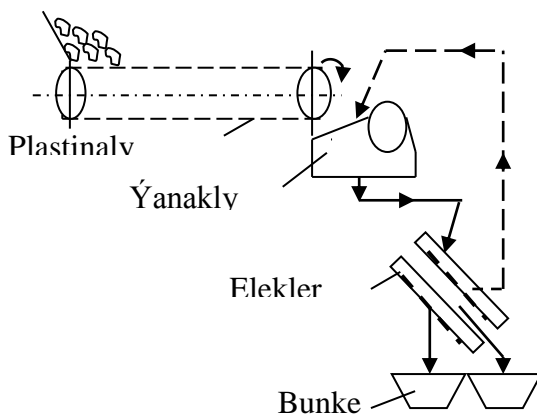
1. Açyk döwürde işleýän maşyn toplumy bolsa materiallar owradyjy enjamlaryň üstünde bir gezek geçýärler.



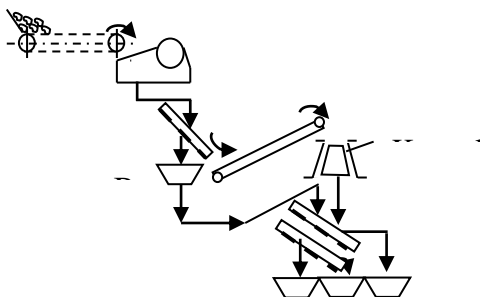
2. Ýapyk döwürde eleklerden geçmedik uly daşlar ikinji gezek owradyjy maşynlaryň üsti bilen geçýärler



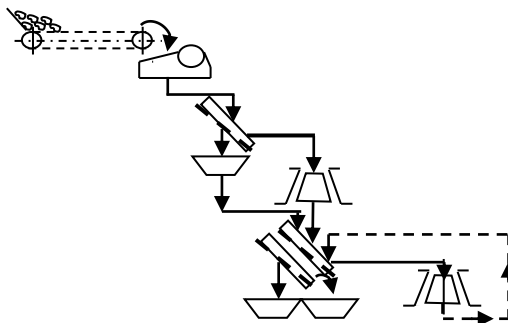
3. Bir döwürli owratma çyzgydy (shema) kiçi edaralarda peýdalanýar.



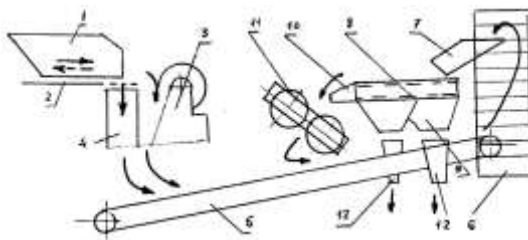
4. Iki döwürli owratma çyzgydy (shema) orta ýa-da uly kärhanalarda we daşlaryň ölçegleri 700-1000 mm diametre çenli bolsa.



5. Üç döwürli owratma çyzygydy (shema) uly kärhanalarda peýdalanýarlar.



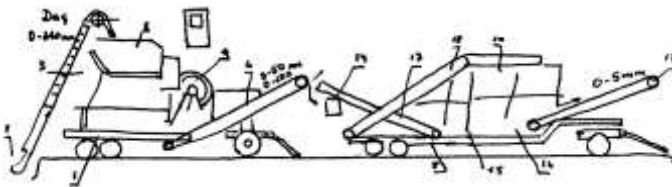
Owradygy - paýlaýjy göçme enjamlar her-bir ýerde ýerleşýän gurluşyk nokatlarda ulanylýar. Döwlet 16-20 m³/sag göwrümlü gurallar bir ýa-da iki basganjakly (köplenç) çykarýar. Aşakdaky suratda şonuň çyzygysy berilýär (bir agregatly).



1 - bunker-iýmitlendiriji; 2 - açylýan düýb; 3 - ýaňakly daş owradygy; 4 - dik patrübok; 5 - lentaly konweýer (lentaly konweýer çagyly rotalaşdyrýan elewatora); 6 - geçirýär; 7 - lotok, nowa; 8 - inersiyaly maşynelek; 9 - bunker; 10 - nowa; 11 - walokly daşowradygy; 12 - paýlaýjy bunker.

Iki agregatly maýdalawjy-paýlaýjy gurluşyň çyzygydy,

birinji we ikinji owradyjy.



1 - çarçuwa (rama); 2 - ýükleýji bunker; 3 - itekleýän iýmitlendiriji; 4 - ýaňakly owradyjy; 5 - dik turbajyk maýdalaýan üçin; 6 - lentaly konweýer; 7 - susakly göteriji; 8 - esasy çarçuwa; 9 - lentaly konweýer; 10 - inersiýaly şakyrdy; 11 - şeben üçin bunker; 12 - walokly owradyjy ikinji basganjagly; 13 - gaýtarma konweýer; 14 - ýükleýji nowa; 15, 16, 17 - konweýerler.

2. Owradyjy maşynlary öz iş enjamlary (organlary) bilen gelýän çig maly basyp döwýärler, urup döwýärler, sürtüp owradyrlar we bölekläp döwýärler.

Ýakynda şol usullary birleşdirýärler: basyp we urup döwülýär, urup we sürtüp we şoňa meňzeş.

Materialyň fiziki–mehaniki häsiýetlerine görä owratma usulary saýlanýar (gatylyk, berklik, döwlegenlik, şepbeşiklik, palçyk bilen hapalaňyk, owradyjy kamerany çalmaklygy) gelýän daşlaryň ululyga we maýdalama derejesine.

Gaty materiallary urup ýa-da basyp effektiv maýdalaýarlar, çäge (palçyklar) gysyp we sürtüp, dowlegen materiallary (kömür) döwüp maýdalap.

Owradyjy maşynlary dogry saýlanan, taýýar önümiň hili we öndürilişi könelýär. Hiç-haçan bir owradyjy maşyn bilen doly maýdalamak gerek däl; hemmişe haýyrlý we amatly basganjakly (stadiýaly) owratmak bir-näçe aýratyn gurluşly maşynlarda.

Owradyjy maşynlary şu talaplara laýyk gelmeli:

1. Owradyjy maşyn gaty berk bolmaly.

2. Öndürililige 15-20% goşmaça bolmaly, eger-de çig mal köp gelse owradyjy işläp ýetişmeli.

3. Kuwwatyň udel çykyşy az bolmaly.

4. Materialy maýdalap işlände tozany az bolmaly, sebäbi daşlaryň arasynda ýassyk ýaly işleýär we öndürililigini peseldýär.

5. Owradyjy maşyndan owradylan material tiz çykaly, sebäbi däneler kiçelýär, tozan köpeliýär we hili peseliýär.

6. Owradyjy maşynyň bölekleri tiz we aňsat çalyşmaly.

7. Owradylan materialyň däneleri birmeňzeş we kuba meňzeş bolmaly.

8. Goraýjy mehanizmleri ýeňil we arzan bolmaly.

Hemme maşynlary ýaly owradyjy maşyn berk, arzan we ýasalanda ýeňil bolmaly, ulanylanda ýokary kwalifikasiýaly işgär bolmaly däl.

13. Gurluşyk materiallaryny garyjy we bolüji maşynlaryň görnüşleri

Taýyn beton garyndylary we erginleri äkitmek üçin ýörite enjamlar ulanylýar. Bu bolsa el zähmetini ýeňilleşdirýär. Ýagny el işleriň öndürililigine seredeňde 2...3 esse öndürililigi artýar. Bu işiň özüne düşýän gymmatyny arzanlandyrýar. Bu usul işiň köp ýerlerinde ulanmak bilen äkidilýän beton garyndynyň ýa-da äkidilýän erginiň hiliniň pes bolmazlygyny hem-de äkidilende ýoldaky ýitgisini azaldýar.

Beton äkidiji nasoslar işleýşi boýunça iki hili bolýarlar:

1. Wagtal- wagtal işleýän (porşenli).

2. Yzygider işleýän (şlangaly).

Äkidilýän garyndylary işleýän geçirijiler, mehaniki we gidrawliki görnüşi bar. Beton mehaniki usulda äkidilişi (plakat).

Häzirki wagtda iki silindrli sorujy betonasoslar gidrawliki geçirijiler arkaly ulanylýar. Öňkilerden üýtgeçenligi az metal sarp edilen ýokary ekspluatasion görkezijileri.

Äkitmek üçin iki beton äkidiji silindr çalt hereket edýän bu bolsa betony yzygider akdirmek üçin. Gidrawliki betonnasoslar çykarlandaky öndürijiligi $15...120 \text{ m}^3/\text{sag}$. Äkidilýän garyndynyň gorizontaL uzynlygy 250 metre çenli galdyryan beýikligi 50 metr.

13. 1. Olaryň esasy konstruksiýasy işleýişini öwrenmek

Beton we ergin äkidiji maşynlar äkitmek üçin ulanylyan talaplary ýerine ýetirmeli. Garyndy howanyň ýagşyndan doly goralmany, howanyň sowamagyndan, günüň gyzmagyndan.

Garyndy äkidilende onuň düzümi üýtgemez ýaly goralmany. Äkidilýän garyndylar $1,5$ sagadyň dowamynda howanyň temperaturasy $20...25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ýokary bolmaly däl. Äkidilýän garyndy $2,0$ sagat dowamlylykda onda howanyň temperaturasy $5...9 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ýokary bolmaly däl.

Garyndynyň dökülende beýikligi 2 m ýokary bolmaly däl. Beton äkidiji maşynlar - garylan betony gurluşyk gurylyan ýerlere äkidýärler. Howanyň temperaturasy $-30...+40 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

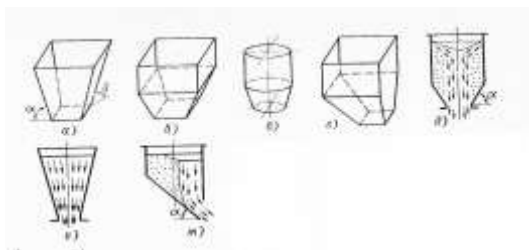
Önüm enjamynyň gurluşy (plakatda).

Awtobeton äkidiji maşyn barabanyň göwrümi $q = 5 \text{ m}^3$ onuň gurluşy (plakatda).

Mundan başgada erginler ýörite sorujylar arkaly äkidijiler. Sorujylar el işini $2..3 \text{ sek}$ azaldýar.

Maşynyň esasy ölçegleri maşynyň ini boýy uzynlygy. İşleýän enjamlaryň ölçegleri. Gurluşyk materiallaryny we önümleri saklamak üçin ýörite goşmaça enjamlar ulanylyar olar.

Bunker – bu gurluşyk materialyny wagtlaýynça saklamak üçin gap bolup durýar.



Surat – 60. bunkerleriň görnüş şekilleri

a) piramida görnüşli; b), g) prizma we piramida görnüşli; w) silindrik görnüşli; d) materialyň bunkerden kadaly çykyşy; e) materialyň gidrawliki çykyşy; ž) materialyň çylşyrymly çykyşy

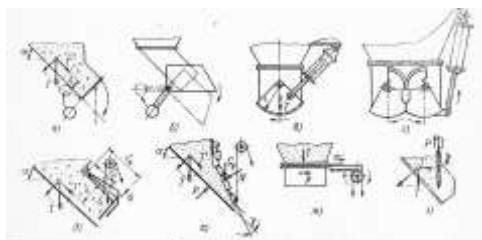
Ölçeglerini konstruksiýasy esasynda hasaplanýar.

Bu enjamyň işleýşi iki hili bolup birýär:

1. Wagtal-wagtal boýunça.

2. Yzygider boýunça.

Zatwor - bu gurluşyk materiallarynyň gaplaryny açyp ýapmak üçin enjamlary.



Surat -61. Zatworlaryň şekili

a) klapany aýyrýan hili; b) klapanyň aşagyndaky görnüşli; w,g) sektorny görnüşli; d) palesli; e) zynjyrly; ž) şibronny;

Zatworyň esasy ölçegleri onuň konstruksiýasyna baglylykda hasaplanýar.

Pitatel – bu enjam materialy bunkerden ýörite enjam arkaly äkidiji maşynlara yzygider guýup bilýän enjamdyr. Äkidiji enjamyň iş gurallary ýapyk kontur şekilli bolup olar (lenteli, zynjyrlý, plastinaly) konweýerlerder. Hasaplanyşy konstruksiýasyna baglylykda.

14. Timarlaýyş işleri üçin ulanýan maşynlar

Gurluşyk timarlamak işleri şu usullardan durýar.

1. Suwmak, reňlemek, jaýyň üstüne basyrmak, aýna goýmak, izolýasiýa etmekli, jaýyň poluny gurnamak we kömekçi işler. Bu işler üçin ýörite maşynlar ýa-da toplumlaýyn maşynlar ulanylýar. Bu bolsa zähmet öndüriligi köpeldýarler, işiň hilini artdýar.

Timarlamak üçin maşynlar 6 topara bölünýärler:

1. Suwag işleri üçin maşynlar (suwag üçin ýörite gural, ergini äkidiji sorujy ýörite sepiji, üstüni minarlaýji).
2. Reňlemek üçin maşynlar (reňk garýan maşyň, emulsiýa, kleý garýan, reňk stansiýasy, şpaklýowka garýan, reňleýji enjam, reňk sepiji).
3. Pol bejerji (parket pollary bejerji maşynlar, demir üstleri timarlaýji).
4. Aýna gurmaly işleri (ýörite gurallar).
5. Jaýyň üstüni basyrmak (üsti suwdan arassalamak we guradyjy gurallar, garyjy we äkidiji maşynlar bitum ýasyjy maşynlar).
6. Kömekçi işleri (kompessorlar, transformatorlar).

Timarlaýjy maşynlar ýörite harplar we sanlar bilen ol belgilenýar, CO, sanlar görkezýär maşynyň işläp bejerilişi, sanyň soňunda goýulýan harplar onuň modefikasiýasyny görkezýär.

Meselem. CO-5A. 5 – başinji gezek işläp düzülişi, A –

birinji modifikasiýasy.

1. Suwag işleriniň esasy oňa gerek bolan garyndyny taýynlamak, işlenýän ýerine äkitmek, gurluşykda gerek ýerine çalmak onuň ýüzüni timarlamak. Suw işleriniň ergini ýörite ergin garyjy maşynlarda taýynlanyp işiň göwrümüne görä taýynlanýar gerek ýerlerine ýörite äkidijiler arkaly äkidilýär. Gurluşykda taýynlanýan erginiň öndüriligi $1...4\text{ m}^3/\text{sag}$.

2. Reňk işleri üçin zawodlarda taýynlanyp gaplarda getirilýär.

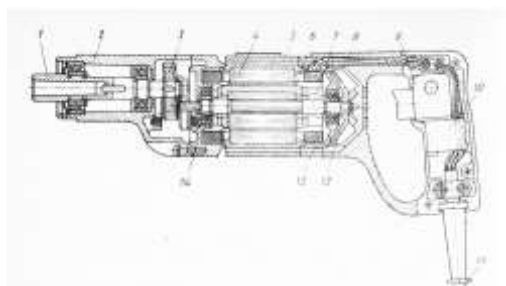
15. El bilen işleýän maşynlar

Bu maşynlar tilsimatly gurnalyşy bolup, iş enjamlary, ýörite hereketlendirijiler arkaly işledilýär, dolandyrylýar we kömekçi hereketi el bilen ýerine ýetirilýär. Bu maşynlaryň köp ulanylýar ýerleri gurluşykda. Timarlamak işlerine ýerine ýetirmek üçin, elektrik enjamlaryny gurnamak üçin, san tehnika işlerini ýerine ýetirmek üçin başgada bejergi işlerini ýerine ýetirmek. Mundan başgada metal konstruksiýa işlerini ýerine ýetirýär. El işleri ýerine ýetirýän maşynlar işiň öndüriligi (5...10) esse köpeldýär. Işiň kynçylygyny azaldyp, hilini köpeldýär.

El bilen işleýän maşynlar. Şu talaplary kanagatlandyrmaly.

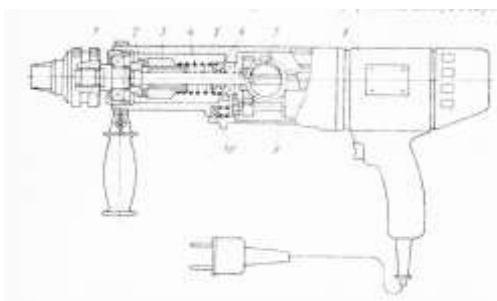
1. Işlände ýokary derejede öndüriligi bolmaly.
2. Ýerine ýetirýän işiniň hili ýokary bolmaly.
3. Maşynyň dwigatelineň kuwwaty ýokary bolmaly, agramy ýeňil, ölçegleri kiçi bolmaly.
4. Işlände elinde gowy tutar ýaly bu bolsa işledijiniň işini ýeňileşdirýär.
5. Ýokary berklikde uzak işlar ýaly bolmaly.
6. Işlände köp hereketli bolup köp işleri ýerine ýetirmeli.
7. Işlände sessiz we titremäni işlemeli.
8. Işlände işledijä doly howpsyz bolmaly.

9. Taze tehnika talaba gabat gelmeli.
 10. Özüne düşýän gymmaty ýokary bolmaly däl, bejerilende az ýeňil bejerimeli.
- El bilen işledilýän maşynlaryň toparlara bölünşi, ulanylyşy.
1. Haýsy energiýa bilen imitlendirilişi we geçirijileri.
 2. Energiýanyň üýtgeldilişi.
 3. İşledilýän enjamlarynyň maksady.
 4. Tizligini dogurlaýji enjam.
 5. Işlände.



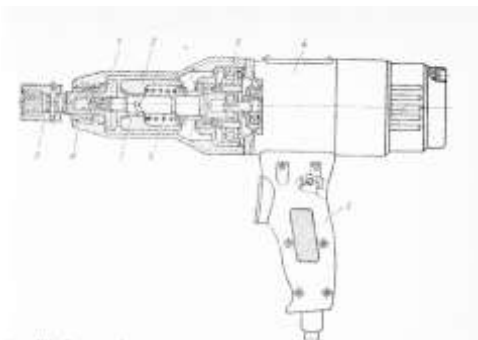
Surat -62 El bile burawlaýjy maşyn

1-şpindel; 2- depejik; 3-herketlenýän ok; 4- stater; 5- korpus;
 6- rotor; 7- ok; 8- tutawaç; 9-öçürip ýapyjy; 10- gurnaýjy; 11-
 kabel; 12-wintilýator; 13-yzky gapak; 14- öňdäki gapak



Surat -63 El bilen işleýän urup burawlaýjy maşyn

1- yza gaýtaryjy pružin; 2-ýapgyt güýç beriji; 3- saklaýjy; 4- iş organy; 5-şpindel; 6-herket edýän wtulka; 7- tizligi ölçüriji; 8-şpindeli aýlaýan hereketlendiriji; 9- reduktor; 10-öçüriji;



Sutar 64 Nurbat towlaýjy

1- şpindel; 2-mehanizm; 3-reduktor; 4- korpus; 5-tutawaç; 6-gysyjy pružin; 7- şarik; 8-pružin; 9-gapdal açary

Edebiýat

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 nebitgaz 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. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий конструкций.- М.; Машиностроение, 1981.

12. Строительные машины. Справочник, том 1,2
(под.ред.В.А.Баумана и Ф.А.Лапира). - М.;
Машиностроение, 1976.
13. Хархута Н.Н. и др. Дорожные машины.- М.; «Машгиз»,
1976.
14. Волкова Д.П. Строительные машины. – М.; 1988.
15. Заленский В.С. Подъемно-транспортные и
строительные машины.- М.; 1963.

Mazmuny

| | | |
|------|--|----|
| . | Giriş.----- | 2 |
| 1. | Gurluşyk maşynlary barada umumy düşünj, olaryň görnüşleri hem-de tertipleri.----- | 3 |
| 1.1. | Gurluşyk maşynlaryň tehniki-ykdysady görkezijileri we onuň ulanylandaky netijeliligi.----- | 5 |
| 2. | Magdan däl materiallary maýda böleklere bölýän maşynlar we enjamlar----- | 5 |
| 3. | Materiallary owradyjy maşynlaryň we enjamlaryň görnüşleri hem-de tertibi----- | 7 |
| 4. | Ýanak şekilli owradyjy maşynlar olaryň tertibi we ulanylyşy----- | 9 |
| 4.1 | Maşynlaryň esasy ölçegleriniň hasaplanylyşy ----- | 17 |
| 5. | Konus görnüşli owradyjy maşynlar-- | 22 |
| 5.1. | Maşynlaryň esasy ölçegleriniň hasaplanylyşy ----- | 27 |
| 6. | Oklow görnüşli owradyjy maşynlaryň görnüşleri we tertibi ---- | 30 |
| 7. | Begunlar (Süýmekler)----- | 38 |
| 7.1. | Hasaplamalar ----- | 41 |
| 8. | Urup döwýän owradyjy maşynlar---- | 43 |
| 8.1 | Çekişli owradyjy maşynyň kanstruksiýasy----- | 50 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 9. | Üwýeýji maşynlar----- | 52 |
| 9.1 | Baraban görnüşli degirmeniň esasy hasaplamlary----- | 56 |
| 10. | Gurluşyk materialyny sortlamak üçin ulanylýan maşynlar----- | 58 |
| 10.1. | Esasy ölçegleriniň hasaplanylyşy---- | 74 |
| 11 | Beton- ergin garyjy maşynlaryň görnüşleri----- | 77 |
| 11.1 | Grawitasion beton garyjy maşynlar-- | 78 |
| 11.2 | Olaryň esasy ölçeglerini hasaplamak---- | 80 |
| 11.3 | Mejbury beton garyjy maşynlar----- | 83 |
| 11.4 | Perli yzygider garýan maşynyň öndürijiligi----- | 87 |
| 12 | Owradyjy hilini kesgitleýji zawodlaryň we enjamlaryň görnüşleri----- | 88 |
| 12.1 | Zawodlaryň konstruksiýasy we enjamlary----- | 91 |
| 13 | Gurluşyk materiallaryny garyjyn we bölüji maşynlaryň görnüşleri----- | 92 |
| 13.1 | Olaryň esasy konstruksiýasy işleýşini öwrenmek----- | 92 |
| 14. | Timarlaýyş işleri üçin ulanylýan maşynlar----- | 97 |
| 15. | El bilen işleýän maşynlar----- | 97 |
| | Edebiýat ----- | 100 |
| | Mazmuny----- | 101 |