

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRRLIGI

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

S.Soltanmyradow

“Gurluşyk önümçilik kärhanalaryň mehaniki enjamlary”

Hünär: Gurluşyk materýallaryny, önümlerini we
konstruksiýalaryny öndürmek.

Aşgabat 2010

Giriş.

Türkmenistanda gurluşyk materiallaryny almak üçin ulanylýan maşynlaryň görnüşleri hem-de tertibi.

Türkmenistanyň tehniki desgalary, esasan, XIX asyryň aýagynda XX asyrda döredildi. Ondan oň diňe ilatyň öz gerek harytlary üçin hyzmat edýän hünärmentçilik kärhanalary işleýärdi. Olar hem tebigy şertlere laýyklykda önümleriň aýry-aýry görnüşlerini öndürýän etraplar boýunça ýöriteleşdirilipdi. Demirçi ussalar, agaç ussalary, küýzegärler, zergärler, ýarag ussalary we beýleki hünärmentler diňe öý hojalygyna, durmuşa gerekli zatlary öndürýärdi. Şol döwürde haly, palas, haşamly keçe, durlukdyr- üzük ýaly gara öýe tutulýan keçeler we beýleki ýüň önümlerini taýýarlamak ep-esli ösüpdi.

XIX asyrda Türkmenistanda gurlan iň wajyp desga hökmünde ýurdy günbatardan gündogara kesip geçýän demir-ýol ulgamyny görkezse bolar. Gynansak hem, şonuň esasynda ýurda söwda-senagat gatnaşyklarynyň aralaşmagy netijesinde, Türkmenistanda fabrik-zawod önümçiliginiň ölkäniň özbaşdak senagat ösüşine ýardam bermeýän pudaklar ýüze çykyp başlaýar. Şu zerarly şol ýyllarda kemala gelen senagat önümçiliginiň esasy görnüşi ýönekeý usuldaky senetçilik kärhanalarydy. 1914-nji ýylda şeýle kärhanalaryň 269-sy bardy we olarda jemi 1070 adam işleýärdi. Kuwwaty we işçileriň sany boýunça olary zawod-da, fabrik-de diýip atlandyran ýaly däl, sebäbi olaryň her birinde orta hasap bilen diňe 3,6 adam işleýärdi.

Silikat önümlerini öndürmek üçin baý çig mal baýlyklaryny peýdalanmak we çakyr öndürýän senagaty çüýşe bilen üpjün etmek maksady bilen, mysal üçin, 1920-21-nji ýyllarda Aşgabatda döwlet aýna zawody gurulýar. 30-njy ýyllarda tehnologik yza galaklykdan çykmaklyk üçin yglan edilen industrializasiýalaşdyrmak syýasaty hem biziň

Türkmenistanymyza deňişlilikde, onuň çig mal baýlyklaryny peýdalanmak nukdaýnazary esasynda geçirilipdi. Şonda kesgitlenen esasy wezipeleriň biri hökmünde himiýa we dagmagdan işläp bejerýän senagaty güýçli depginler bilen ösdürmek, ýerli çig malyň esasynda azyk we ýeňil senagaty ýaýbaňlandyrmak, olar üçin energetiki mümkinçilikleri döretmek göz önünde tutuldy. Industrializasiýa syýasatynyň netijesinde ýangyç-energetika, dokma senagaty bilen baglanyşykly kärhanalar döredilýär. Ýangyç-energetiki we çig mal baýlyklarymyz uruş ýyllarynda biziň ýurdumyza iki-ýeke iri kärhanalary göçürip getirmäge mümkinçilik dörettdi. Olaryň biri-de Türkmenbaşynyň nebiti gaýtadan işleýän zawodydyr.

Biziň halkymyzyň iň işewür böleginiň urşa gitmegi we 1948-nji ýylyň Garaşsyzlyk aýynyň 6-synda bolan Aşgabat ýer titremesi senagatyň ösüşinde goşmaça kynçylyk dörettdi. Her niçikde bolsa uruşdan soňky ýyllar, has hem 50-nji ýyllaryň ortasynda ýurduň senagatynyň düzüminiň özgermesi dowam etdi, senagat önümçiliginde agyr senagatyň tutýan orny artdy. Netijede, nebiti gaýtadan işlemegiň we arassalamagyň möçberi ep-esli artdy. Bulardan başga-da Türkmenabat şäherinde maşyn-ekskawator zawody, Daşoguz şäherinde piwo zawody, Aşgabatda aýakgap fabrigi we çörek kombinaty, Daşoguz welaýatynda pagta arassalaýjy zawod, Kolhozbent elektrik stansiýasy we başga-da birnäçe kärhanalar işe girizildi.

60-njy ýyllarda Türkmenistanyň iň esasy baýlyklarynyň biri bolan tebigy gaz baýlygymyz merkez tarapdan özleşdirilip başlanýar. Goturdepe-Belek-Türkmenbaşy aralygynda 142 km. uzynlykda gaz geçirijiniň çekilmegi ýurdumyzyň gaz senagatynyň döremeginiň başlangyjy boldy. Şol ýyllarda Hazarda (Çelekende) kanal gurumy zawodynyň gurulmagy bilen SSSR-iň rezin senagaty üçin örän zerur önüm öndürilmeklige başlanýar.

Şol ýyllar ýurdumyzda senagat önümleriniň birnäçe täze görnüşleri özleşdirildi. Meselem, wentilýatorlary, nebit enjamlary, nasoslary, dürli kabelleri, elektrotehniki önümleri,

gaz plitalaryny, sulfanoly we beýleki ýuwujy sintetik serişdeleri, söwda we azyk senagaty üçin enjamlary we başg. öndürmeklige girişildi.

Ýokarda bellenilişi ýaly, biziň ýurdumyzyň öndürüji güýçlerini artdyrmaklyga eden iň bir saldamly goşandy – şol ýyllarda Garagum derýasynyň gurulmagydyr. 60-njy ýyllaryň başynda Amyderýanyň bol suwy Murgap, Tejen derýalarynyň üstünden geçip paýtagtymyz Aşgabada geldi. Ol müňlerçe gektar tarp we boz ýerleri özleşdirmäge mümkinçilik bermek bilen birlikde, öz täsir edýän ýerleriniň ekerançylyk hem-de senagat merkezleriniň suw üpjünçiligini gowulandyrmaga, öri meýdanlaryny suwulandyrmaga, täze ilatly ýerleriň döremeginde, ýol gurluşygynyň ösmegine, ýol aragatnaşygynyň gowulanmagyna mümkinçilik açdy.

70-nji ýyllarda Türkmenistanyň nebit baýlyklaryny, soňy barada alada edilmän, giňden ulanylyp başlandy. Günbatar Türkmenistan, Merkezi Garagum, Murgap we Amyderýa nebit-gazly ojalary şu baýlygyň esasyňy düzýär. Ýurduň günbatarynda we günorta-günbatarynda birnäçe nebit ýataklary açylyp, ýokary depgin bilen özleşdirilip başlandy.

Şolaryň özleşdirilmegi bilen nebit çykaryjy senagat ýurduň halk hojalygynyň kuwwatly pudagyna öwrüldi. Garabogazköliň sulfat, Gowurdagyň kükürt, Çelekeniň ýod-brom çig mallarynyň esasynda ýurduň himiýa senagaty hem ösdi.

70-nji ýyllarda Türkmenistanda gurlan desglaryň arasynda Marynyň ýylylyk elektrik stansiýasy ýurdumyz üçin örän uly ähmiýete eýedir. 1981-nji ýylda 210 müň kWt barabar bolan 6 agregatynyň ulanylmaga berilmegi bilen ol stansiýanyň umumy kuwwaty 1260 MWt ýetdi, bir ýylda 8 mlrd kWt elektrik energiýasy öndürilip başlandy. Şeýlelikde elektroenergetika Türkmenistanyň halk hojalygynyň iň wajyp pudagyna öwürülýär. 60-70-nji ýyllarda Türkmenistanda ýokary woltly elektrik setleriniň giňden ösmegi, turbinaly elektrik stansiýalarynyň gurulmagy, merkezleşdirilen energiýa

üpjünçiliginiň döredilmegi ilki bilen energiýanyň bu görnüşini hem umumysoýuz zerurlygy bolandygy bilen baglydyr.

1. Gurluşyk harytlary (materiallary) senagaty.

Türkmenistanyň gurluşyk harytlary senagaty öz gözbaşyny irki döwürden alyp gaýdýar. Kerpiç, hek, alebastr ýaly gurluşyk harytlary türkmenleriň arasynda gadymdan bäri bellidir. Parfiýa döwleti döwründe Nusaýda b.e. oň 2-nji asyrdan we b.e. 3-nji asyrynda dürli gurluşyklar, belent gala - köşk bolupdyr. Ol jaýlar kerpiçden salnyp, hek bilen aklanypdyr. Ol ýerde küýze turbalaryndan lagym ulgamy gurlupdyr. Köne Mary şäheriniň meýdanyndaky Soltan Sanjaryň mawzoleýi, Köneürgençde Tekeşiň mawzoleýi we beýikligi 60 metre barabar bolup, XIV asyrdan kerpiçden salnan minara häzir hem bar. Geçmiş taryhdan biziň günlerimize gelip ýeten ol mawzoleýlerdir-minaralar salnanda ulanylan hek, kerpiç, küýze turbalar we keramiki bezegler sada usulda öndürilipdir. XIX asyryň aýaklarynda Türkmenbaşy – Türkmenabat demir ýoly çekilenden soň, menzil duralgalarynyň (stansiýalaryň) golaýlarynda kerpiç zawodlary döräp başlaýar. Ol zawodlar ýurduň kerpiç senagatyny ösdürmegiň başlangyjy bolýar. 1913-nji ýylda Zakaspi oblasti boýunça 1,7 mln. bişen kerpiç öndürilipdir. XX asyryň 70-nji ýyllarynyň aýagynda ýurduň gurluşyk industriýasynyň ençeme iri kärhanasy işleýär. Olaryň hatarynda sement zawodyny, şifer, asbosement turbalaryny, aýna kombinatyny, Abadanyň, Aşgabadyny, Türkmenbaşynyň demir-beton önümlerini öndürýän zawodlaryny görkezse bolar.

2. Türkmenistanda gurluşyk materiallary almak üçin ulanylýan maşinlary we enjamlary.

Maýdalamak prosessi barada umumy maglumatlar.

Gurluşyk materiallar senagatlarynyň kärhanalarda, önümçilige gelýän çig mal ovradylýar, üwelenýär we saýlanýlýar (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 tuflar, rakuşçnik we dolomitler, ýa-da ýasalan - metallurgiýa we ýanan şlaklary, 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.

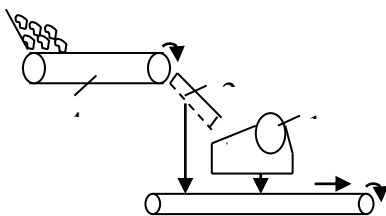
Owradyjy maşynlaryň maýdalawjy koeffisienti:

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

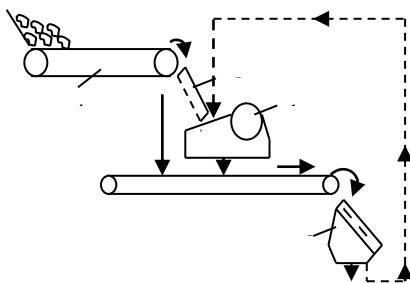
Egerde gaty köp esse maýdalamaly bolsa, bir näçe statiya boýunça owradylýar.

Karýerden getirilen çig mal birinjiden elekden geçirýärler, soňra owradyjy maşynlardan geçirilýän

Açyk sikl - materiallar maşynlardan ýeke gezek geçýär.

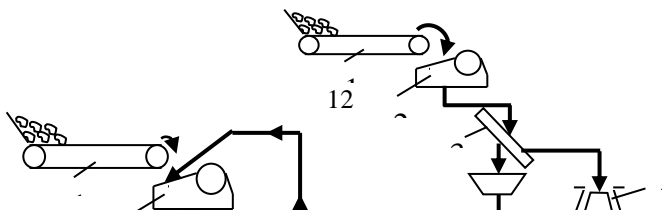


Ýapyk sikl - elekde galan uly fraksiýa materiallary saýlanyp içine gaýdýar.



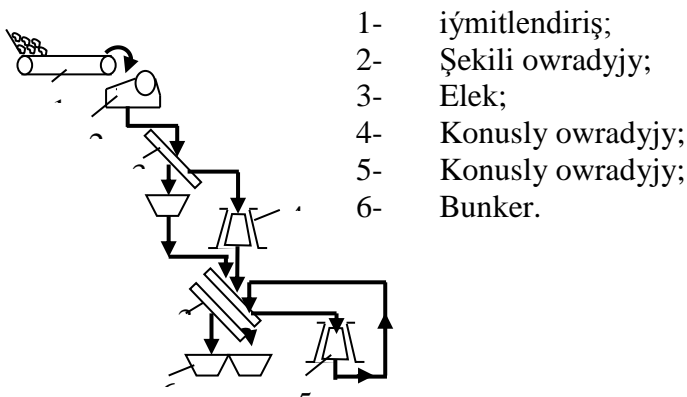
Bir stadiýa, iki stadiýa, üç stadiýa we kä wagt dört stadiýa maýdalajy shemalar ulanylýar.

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



İki 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.



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

Prosessleriň we apparatlaryň toparlara bölünişi.

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 tehnologiki operasiýalardan ybarat.

Tehnologiki 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.)

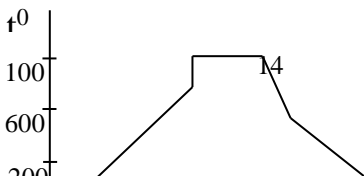
Taýýarlaýjy operasiýalar - karýerden gelyän çig mal taýýarlamak-owratmak, artyk goşantlaryny çykarmak, çiglemek we b.

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

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

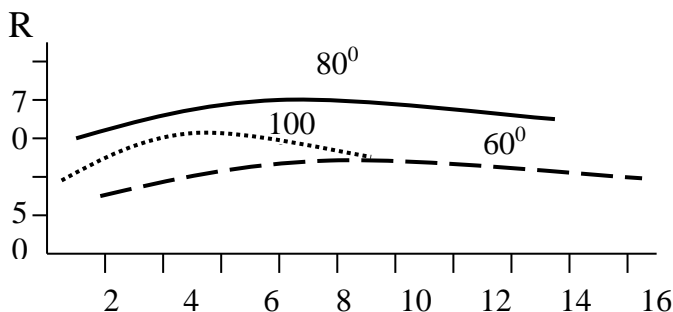
Ýyllylyk arkaly taýýarlamak

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



Tonnel peçde kerpiji bişirmek çyzygy (grafik)

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



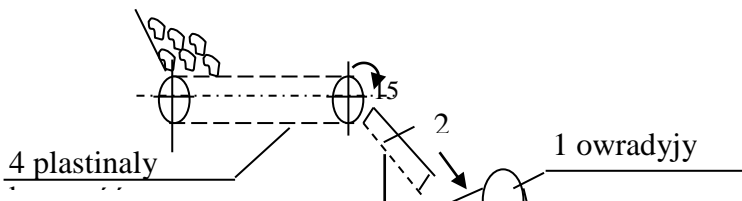
Goşmaça operasiýalar

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

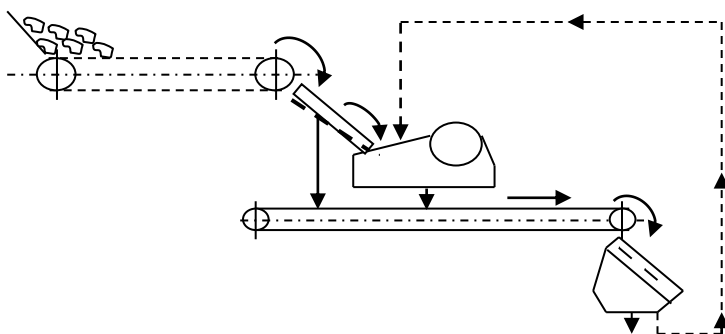
Beton plitalary - deşiklerini çalmak, tekizlemek we b.

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

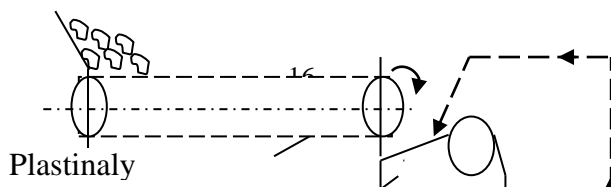
1. Açyk döwürde işleýän maşyn toplumy bolsa materiallar owradyjy enjamlaryň üstünde bir gezek geçýärler.



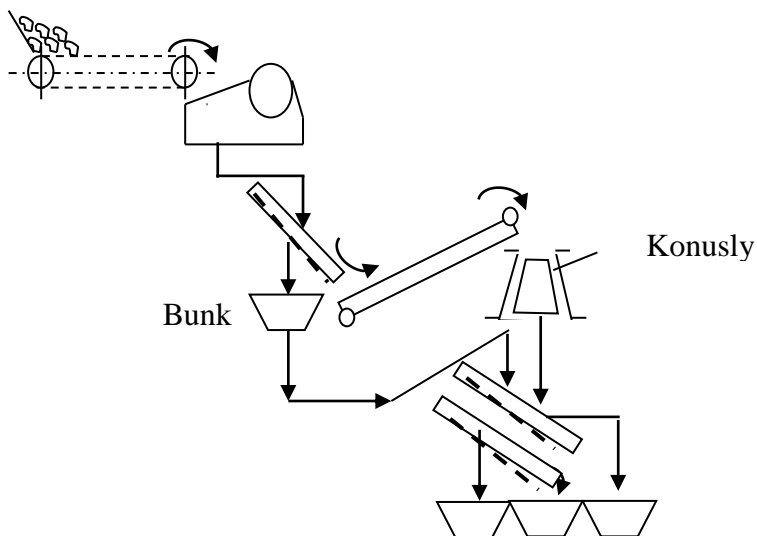
2. Ýapyk döwürde eleklerden geçmedik uly daşlar ikinji gezek owratygy maşynlaryň üsti bilen geçýärler



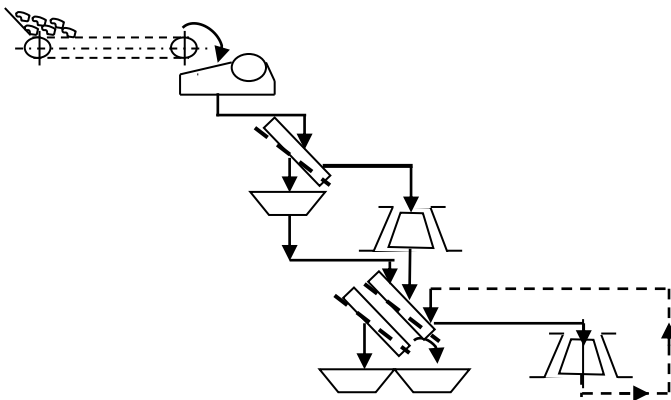
3. Bir döwürli owratma çyzgydy (shema) kiçi edaralarda peýdalanýar.



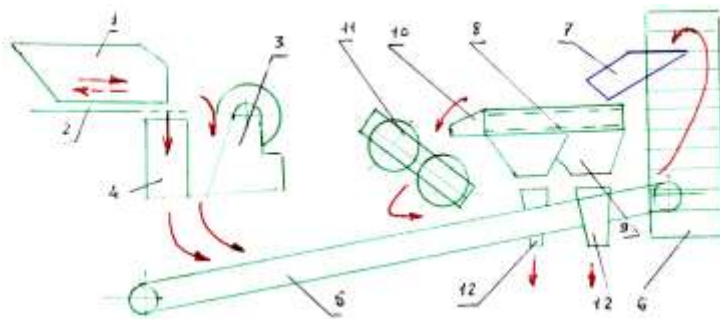
4. Iki döwürli owratma çyzgydy (shema) orta ýa-da uly kärhanalarda we daşlaryň ölçegleri 700-1000 mm diametre çenli bolsa.



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

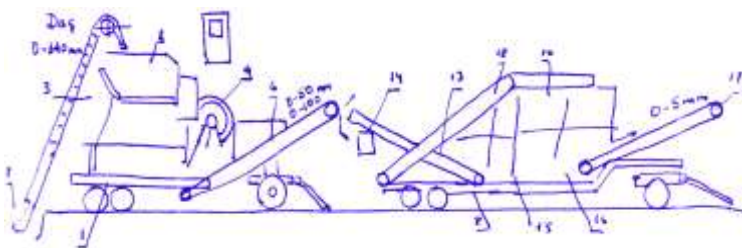


Owradyyjy - paýlaýjy göçme enjamlar her-bir ýerde ýerleşýän gurluşyk nokatlarda ulanylýar. Döwlet 16-20 m³/sag göwrümlü gurallar bir ýa-da iki basganjakly (köplenç) çykarýar. Aşakdaky suratda şonuň çyzgysy berilýär (bir agregatly).



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

Iki agregatly maýdalawjy-paýlaýjy gurluşyň çyzgydy, birinji we ikinji owradyyjy.



1 - çerçüwa (rama); 2 - ýükleýji bunker; 3 - itekleýän iýmitlendiriji; 4 - ýañakly owradyjy; 5 - dik turbajyk maýdalaýan üçin; 6 - lentaly konweýer; 7 - susakly göteriji; 8 - esasy çerçüwa; 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 döwürler, urup döwürler, sürtüp owradyrlar we bölekläp döwürler.

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

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

Gaty materiallary urup ýa-da basyp effektiv maýdalaýarlar, çäýe (palçyklar) gysyp we sürtüp, döwlegen materiallary (kömür) döwür maýdalap.

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

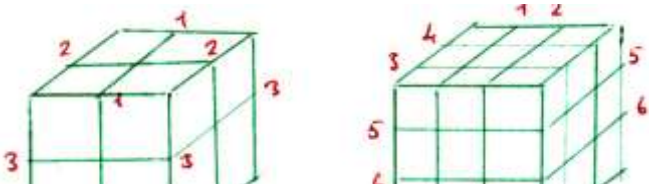
Owradyjy maşynlary şu talaplara laýyk gelmeli:

1. Owradyjy maşyn gaty berk bolmaly.
 2. Öndüriligi 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 öndüriligin peseldýär.
 5. Owradyjy maşyndan owradylan material tiz çykaly, sebäbi däneler kiçelýär, tozan köpeliýär we hili peselýär.
 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.

3. Gurluşyk materiallaryny maýda böleklere bölýän nazaryýeti.

Maýdalama (owratma) köp faktorly, matematika hasaplara bolmaýan kyn proses. Owratmak üçin güýç owradylan bölekleriň meýdana proporsional. Hakykatdan maýdalanan bölekleriň, däneleriň meýdanyny hasaplamak gaty kyn.

Meselem: kub 1sm ölçegi bilen bölmek A kgs-sm güýç gerek. Eger-de şol kuby 3 ploskost bilen bölseň – 3A kgs-sm güýç gerek (8 bölek).



6 ploskost bilen maýdajak bolsaň 6A kgs·sm iş güýji gerek (27 bölek), 9 ploskost – 9A kgs·sm (64 bölek).

Şonuň üçin kuby maýdalajak bolsa, bir tarapyňy $1/2$, $1/3$, $1/4$,, $1/n$,, $1/m$ sm, 2^3 , 3^3 , 4^3 , n^3 , m^3 bölek bolýar, hem-de 3, 6, 9,, $3(n-1)$,, $3(m-1)$ ploskosta bölünýär. Bölmek işi gendir 3A, 6A, 9A,, $3A(n-1)$, ..., $3A(m-1)$ kgs·sm.

Şonuň üçin maýdalamak üçin güýç göni proporsional kesişen meýdanyňa, hem-de işiň ululygy-agrama (massalara).

4. Owradyjy şekilli, konusly, walokly, çekiçli (molotokly) we rotorly maşynlara klassifisirlenýär. Owradyjy-üweýji begunlaram maýdalawjy maşynlara degişli.

Şekilli ýañakly we konusly owradyjylardan hem birinji gezek maýdalap hem-de ikinji gezek orta ýa-da inçe maýdalamak üçin ulanylýar.

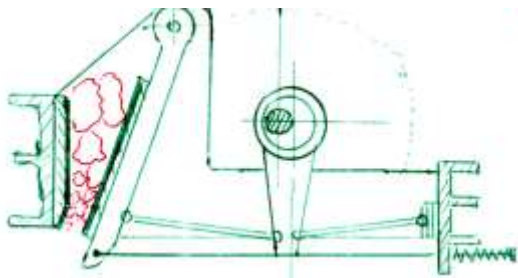
Walokly we çekiçli – orta we kiçi maýdalamak, gaty däl daşlary palçygy taýýarlamak.

Rotorly owradyjylar - abraziw däl (izwestnýaklar) maýdalamak üçin ulanylýar.

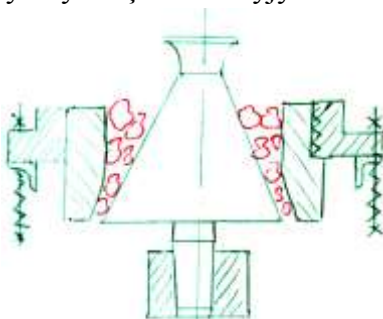
Owradyjylaryň prinsipial shemalar.

Ýañak şekilli owradyjylar

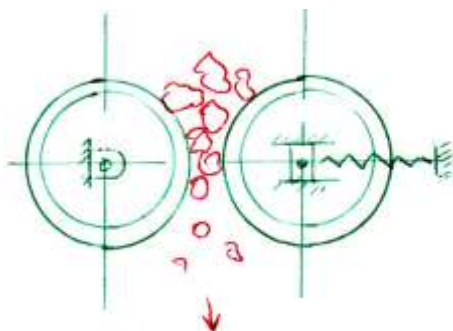
Şekilli owradyjylarda, gymyldaýan we gymyldamaýan ýañaklaryň arasynda daşlar gysylýp döwürleşýär



Konusly ovradyjylarda iki konuslaryň arasynda daşlary gysylyp döwülýärler. Daşky konus gymyldanok, içki ekssentrik hili aýlanýar. Şu ovradyjylarda arasy kesilmeyän proses geçýär.

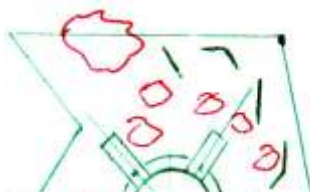


Oklaw (walokly) ovradyjylar.



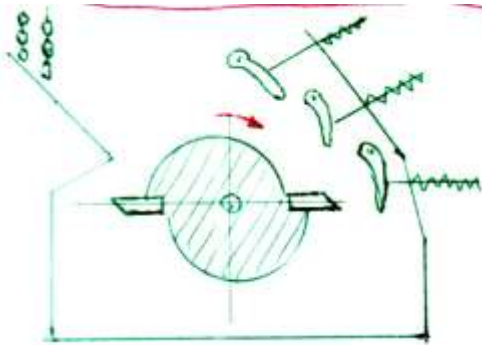
Walokly
drobilkalarda
daşlary iki
walogyň
arasynda gysyp
döwülýär,

Çekiçli (molotokly) ovradyjylar.



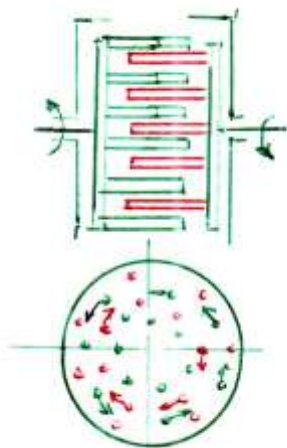
Molotkowýy
(çekiçli)
owradyjylarda
daşlary kakylp
döwülýärler.
Tizaýlanýan rotorda
çekiçleri (bilo)
oklarda açylýar,
owradylan daşlary
kolosnikden aşak
gaçýar.

Rotorly owradyjylar.



Rotorly
owradyj
ylarda
tizaýlan
ýan
rotorda
berkidil
en
bilolar
bilen
daşlary
owradyl
ýar.

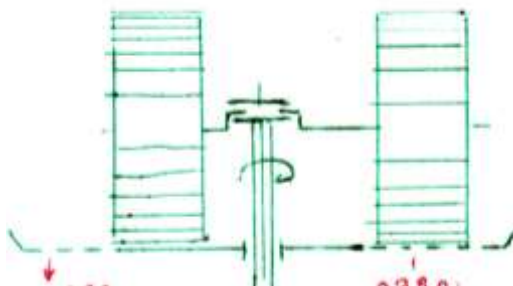
Dezintegratorlar (sebet degirmenler).



Dezintegratorlarda - iki disklerde barmaklar berkidilýär we garşysyna aýlanda daşlary arasynda düşüp maýdalanýar

±

Degirmen süýbekler (begunlar).



Begunlarda kiçi daşlary maýdalanýar ýa-da üwülýär, iki agyr tigrleriň arasynda hem-de elekden geçýär. Daşlar gysylýp döwülýär.

Ýañak şekilli owradyjy maşynlar.

Beýik Saparmyrat Türkmenbaşy öz Mukaddes Ruhnamasynda biziň halkymyzyň dünýä ylmynyň, önümçiliginiň, senagatynyň ösüşini goşan goşandynyň ymgyr

kändigini belleýär.

Prosessleriň geçýän tizlige görä gurluşyk materiallary kärhanalarda esasy prosessleri bölünýär:

1. Mehaniki prosessleri. Gaty jisimleriň mehaniki täsir edýän kanunlary esasynda prosessleri: Şonuň özi gaty komponentleri maýdalamak; klassifisirlemek (sortlamak, paýlamak): garyşdyrmak we daşamak prosessleri. Şu prosessleri çig maly taýýarlamaga we käbir wagtda iň soňky işlep bejermekde (binalaryň daş daşyny ýygnamak) ulanýarlar.

2. Gidromehanika prosessleri. Gidromehanika kanunlaryna laýyklykda (suwuklyklaryň we gazlaryň hereketiniň ylymy) tizlikleriň esasyndaky prosessler. Prosessleriň gymyldaýan güýji - gidrostatik we gidrodinamik basyşy. Şonuň özi suwuklyklaryň we gazlaryň hereketi we garyşdyryşy, çökdürmek we sentrifugirlemek, we başgalar.

3. Ýylylyk prosessleri. Ýylylyk geçiriji kanunlara degişli tizlikler. Esasy prosessleriň biri – guratmak.

4. Massageçiriji prosessler. Gurluşyk materiallary tilsimatda guratmak hem ýylylyk prosess hem-de massageçiriji prosess, sebäbi gyzdyryp guradýarlar.

5. Himiki prosessleri. Himiki kinetika kanunlaryna laýyklyga bagly tizlikleri. Gurluşyk materiallaryň köpüsini her-hili reaksiýalary geçirip alýarlar. Şonuň bize sement guranda gidrotasiýa geçýär.

Esasy prosessleriň döretmeginde üznüksiz we üznükli bolýar.

1. Üznükli prosessleri bir ýerde geçýär, ýöne başga wagtda. Şolardan biri awtoklawly işläp bejermegi (beton). Ilki suwuklygy köp bolýar – buglaýarlar. Tilsimaty: ýüklemek, temperatura we basyş galdyrmak, izotermiki saklamak, sowatmak we düşürmek.

2. Üznüksiz prosessleri. Başga ýerlerde geçýär, ýa-da bir ustanowkanyň içinde süýşýär.

Şol ýokardaky prosessleriň görkezmeler t – wagty we T – döwür.

t – ýükläp başlanandan tä taýýar önüm düşürýänçä.
T – ýükläp başlanandan ýükläp başlanýançä.

1. Her ýylda gurluşykda daş materiallary: şeben, çagyl we çäge gaty köp peýdalanýar. Şol materiallarynyň köpüsi beton taýýarlamak üçin gerek. Çagyl we çäge tebigat gatlaklaryndan mehanika ýa-da gidrawlika usuly bilen gazyp çykarýarlar, şeben – bolsa dag daşlaryndan maýdalap taýýarlaýarlar. Şol alnan daş materiallary daşowradyjy we ýuwyjy-saýlaýjy kärhanalarda ownadýarlar we standart taýýar önüm alyja berilýär.

Şebeniň hilini kesgitleýär däne formasy, mehaniki gatylygy we erben goşantlaryň.

Däneň ululygyna seredip şeben fraksiýalara bölünýär: 5...10 mm, 10...20 mm, 20...40 mm we 40...70 mm. Şondan başga ýol gurluşykda 3...10, 10...15, 15...20 mm fraksiýalary peýdalanýarlar we demir-ýol gurluşykda ballast 25...50 mm fraksiýa. Uly beton gurluşykda 120...150 mm çenli ýetýär.

Däne formasyna seredip şeben toparlary:

Leşadly – ini üç ýa-da ondan köp esse uzynlykdan kiçi we kuba meňzeş. Döwlet standartlara görä leşadly şeben betonda 15% köp bolmaly däl.

2.Owradyjy şekilli, konusly, walokly, çekiçli (molotokly) we rotorly maşynlara klassifisirlenýär. Owradjy-üweýji begunlaram maýdalawjy maşynlara degişli.

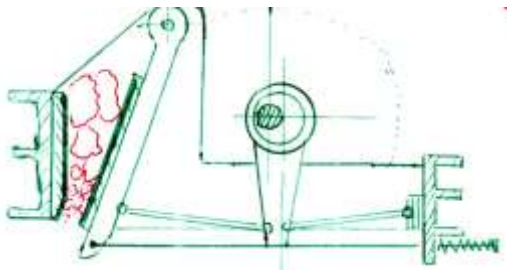
Şekilli ýaňakly we konusly owradyjylardan hem birinji gezek maýdalap hem-de ikinji gezek orta ýa-da inçe maýdalamak üçin ulanylýar.

Walokly we çekiçli – orta we kiçi maýdalamak, gaty däl daşlary palçygy taýýarlamak.

Rotorly owradyjylar - abraziw däl (izwestnýaklar) maýdalamak üçin ulanylýar.

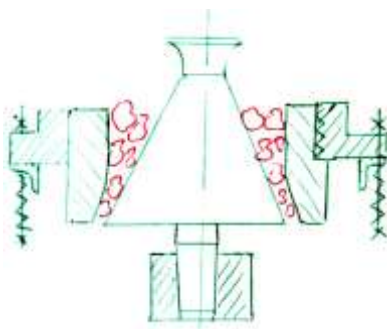
Owradyjylaryň prinsipial shemalar.

Ýaňak şekilli owradyjylar



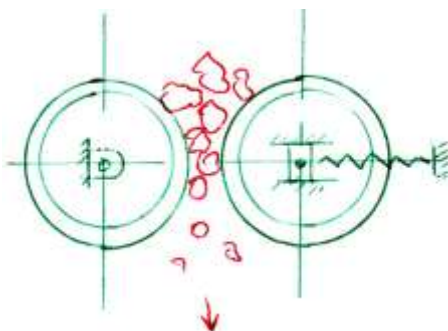
Şekli
owradyjylarda,
gymyldaýan we
gymyldamaýan
ýañaklaryň
arasynda daşlar
gysylp döwülýär.

Konusly owradyjylar.



Konusly owradyjylarda iki
konuslaryň arasynda
daşlary gysylp
döwülýärler. Daşky konus
gymyldanok, içki
ekssentrik hili aýlanýar. Şu
owradyjylarda arasy
kesilmeyän proses geçýär.

Oklaw (walokly) owradyjylar.



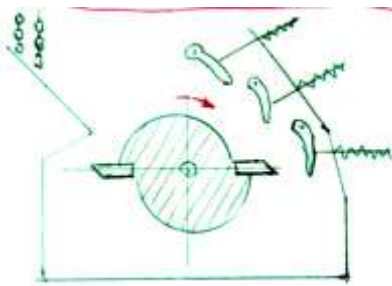
Walokly
drobilkalarda daşlary
iki walogyň arasynda
gysyp döwülýär,

Çekiçli (molotokly) owradyjylar.



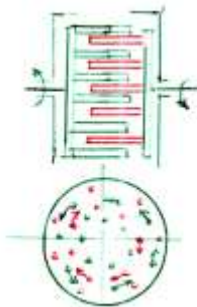
Molotkowyý (çekiçli) owradyjylarda daşlary kakylp döwülýärler. Tizaýlanýan rotorda çekiçleri (bilo) oklarda açylýar, owradylan daşlary kolosnikden aşak gaçýar.

Rotorly owradyjylar.



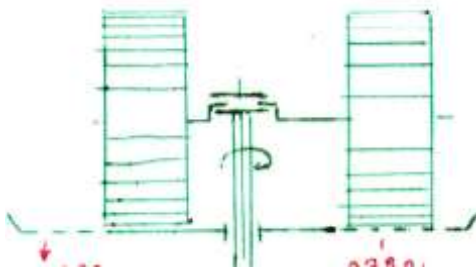
Rotorly owradyjylarda tizaýlanýan rotorda berkidilen bilolar bilen daşlary owradylýar.

Dezintegratorlar (sebet degirmenler).



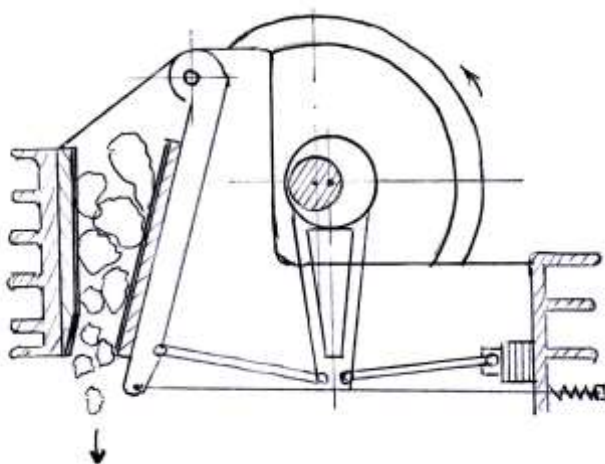
Dezintegratorlarda - iki disklerde barmaklar berkidilýär we garşysyna aýlanda daşlary arasynda düşüp maýdalanýar.

Degirmen süýbekler (begunlar).



Begunlarda kiçi daşlary maýdalanýar ýa-da üwülýär, iki agyr tigirleriň arasynda hem-de elekden geçýär. Daşlar gysylýp döwülýär.

1. Ýañak şekilli owradyjylar uly ýa-da orta derejeli dag daşlary maýdalamak üçin peýdalanýarlar. Olar uly öndürijilikli, aňsat konstruksiýaly, öz bahasy uly däl, işleýän hünärmenleriň kwalifikasiýasy beýik däl.

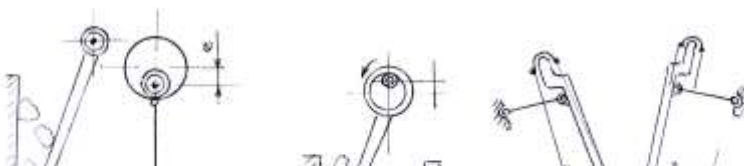


Ýañakly owradyjylaryň kinematiki shemalary.

Esasy hasaplar.

a) Gymyldaýan we gymyldamaýan ýañaklaryň arasyndaky iň uly burçy α sürtülme burçy φ baglanyşykly

$$\alpha \leq 2\varphi.$$



Şonda f – daşyň we metalyň arasyndaky sürtülme koeffisiýenti.

$$\begin{array}{ll} \text{Tejribelikde} & \alpha = 15^\circ \div 25^\circ \\ \text{Berilen shemada} & \alpha = 22^\circ \end{array}$$

b) Gymyldaýan ýaňagyň optimal gysýan sany.
Gymyldaýan ýaňak näçe wagta süýşýär

$$t = \frac{60}{2n} = \frac{30}{n} \quad (\text{sek})$$

Şonda n aýl/min ekssentrik okynyň
Şoňa görä optima aýlaw/sany

$$n = \sqrt{\frac{450g \cdot \operatorname{tg} \alpha}{s}} = 665 \sqrt{\frac{\operatorname{tg} \alpha}{s}}$$

Tejribelikde aýlaw/sany $5 \div 10\%$ hasaplananda az

$$n = (600 \div 630) \sqrt{\frac{\operatorname{tg} \alpha}{s}}$$

Eger-de $\alpha = 20^\circ$

$$n = \frac{360 \div 380}{\sqrt{s}}$$

Ýöne ВНИИСтройдормаш berilen habara, ýüklenýän

$$n = 1000e^{-0,3} \text{ aýl/min}$$

agzy $B = 600 \text{ mm}$ we ondan kiçi

Ýüklenýän agzy $B = 900 \text{ mm}$ we ondan uly

$$n = 800e^{-0,3} \text{ aýl/min}$$

ç) Ýañakly owradyjynyň öndüriligi.

Bir aýlawda owradyjynyň içinden şeýle göwrüm geçýär

$$V = F \cdot L, \text{ m}^3$$

Şonda F - trapesiýanyň meýdany;

L - ýüklenýän agyryň uzyny, m .

Şonda

$$v = \frac{2e + s}{2} h \cdot L, \text{ m}^3$$

Bir sagatdaky öndüriligi

$$\Pi = \mu \cdot V \cdot n \cdot 60 = \frac{30 \cdot \mu \cdot n \cdot L \cdot s(2e + s)}{\text{tg}\alpha}, \text{ m}^3/\text{sag}$$

Şonda $\mu = 0,3 \div 0,65$ - ýumşatma koeffisienti.

d) Maýdalama güýjini tapmak

$$P = q \cdot L \cdot H, \text{ kg}$$

şonda P - maýdalama güýji, kgs ;

L - ýüklenýän agyryň uzyny, sm ;

H - gymyldamaýan ýañagyň beýikligi, sm ;

q - udel basyşy, $q = 27 \text{ kgs/sm}^2$.

Eger-de H we L metra geçirsek, $q = t/\text{m}^2$, $P = t$.

$$P = q \cdot L \cdot H = 270 \cdot L \cdot H \cdot \text{ts}$$

Pik basyşy bien

$$P_d = 1,5P = 1,5 \cdot 270 \cdot L \cdot H \cdot \text{ts}$$

Şol basyşa görä owradyjynyň şaýlaryny tapmaly.

e) Ýañakly owradyjynyň dwigateliniň kuwwaty

$$N = \frac{n \cdot A}{100 \cdot 60 \cdot 75} = \frac{n \cdot L \cdot \sigma^2 (D^2 - d^2)}{3,82E \cdot 100 \cdot 60 \cdot 75} = \frac{n \cdot L \cdot \sigma^2 (D^2 - d^2)}{1720000E}$$

Şonda D - iň uly daşlaryň ululygy, sm;
d - çykýan daşlaryň ululygy, sm;
E - 1,1 kWt/tonna - uly maýdalawjy;
1,3 kWt/tonna – orta;
2,2 kWt/tonna - kiçi.

Konusly owradyjylar. Waljagazly owradyjylar.

Owradyjy maşynlary öz iş enjamlary (organlary) bilen gelýän çig maly basyp döwürler, urup döwürler, sürtüp owradyarlar we bölekläp döwürler.

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

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

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

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

Owradyjy maşynlary şu talaplara laýyk gelmeli:

1. Owradjy maşyn gaty berk bolmaly.
2. Öndüriligi 15-20% goşmaça bolmaly, eger-de çig mal köp gelse owradjy işläp ýetşmeli.
3. Kuwwatyň udel çykyşy az bolmaly.
4. Materialy maýdalap işlände tozany az bolmaly,

sebäbi daşlaryň arasynda ýassyk ýaly işleýär we öndürijiligini 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.

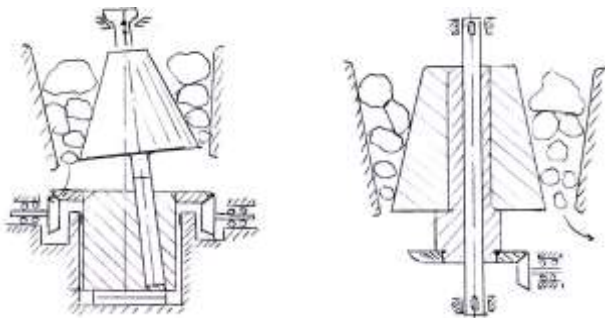
Hemme maşynlary ýaly owradyjy maşyn berk, arzan we ýasalanda ýeňil bolmaly, ulanylanda ýokary kwalifikasiýaly işgär bolmaly däl.

1. Konus owradyjylar iri, orta we maýda owratmak gaty we orta gatylygy dag materiallary üznüksiz işleýärler we ýaňak owradyjylardan öndürijiligi has köp.

Owradyjylar şu toparlara bölünýär:

a) Konstruksiýa esasynda: asylan wally - dik konusly (girasionli); ekssentrikli - dik konusly; konsol wally (kömelek görnüşli);

b) Tilsimat esasynda - iri owradyjy (KKD) ýüklenýän agzy 500÷1500 mm; orta (KCD) - ýüklenýän daşlary 30÷550mm; kiçi (KMD) - ýüklenýän daşlary 35÷170 mm çenli.



- a) girasionli
- b) ekscentrikli

Konus ovradyjylaryň esasy hasaplar.

a) Eýeleme burçyny tapmak.

Esasy burçy α ovradyň we gymyldamaýan konuslaryň arasynda

$$\alpha = \beta_1 + \beta_2$$

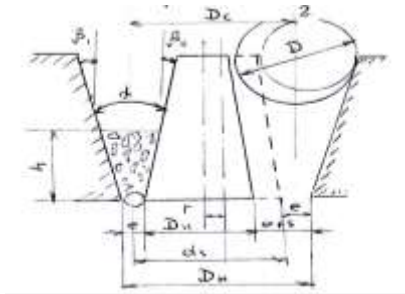
Konus ovradyjlarda

$$\alpha \geq 22^\circ \div 24^\circ$$

b) Konus ovradyjyniň öndürjiligi.

Wal bir gerek aýlananda, ovradyjyniň içinden çykýar material kesişi bilen (aşaky surat).

$$F = \frac{(e + s) + e}{2} h$$



Şonda materialyň gaçýan göwrümi

$$V = \pi \cdot D_c \cdot \frac{2e + s}{2} \cdot h$$

Matematiki hasaplary geçirip tapýarys göwrümlü öndürjiligi

$$\Pi_g = V \cdot \mu \cdot n \cdot 60 = \frac{\pi \cdot D_c (e + r) 2r \cdot \mu \cdot n \cdot 60}{\operatorname{tg} \beta_1 + \operatorname{tg} \beta_2} = 377 \frac{D_c (e + r) r \cdot \mu \cdot n}{\operatorname{tg} \beta_1 + \operatorname{tg} \beta_2}, \text{ m}^3/\text{sag}$$

Ýa-da massaly öndürjiligi

$$\Pi_m = \Pi_g \cdot \gamma = 377 \frac{D_c (e + r) \cdot r \cdot \mu \cdot n \cdot \gamma}{34 \operatorname{tg} \beta_1 + \operatorname{tg} \beta_2}, \text{ t/sag}$$

Şol ýerde hemme ölçegler – metr; n - aýl/min; γ - t/m³;

γ - koeffisiýent;

$$\alpha = 0,3 \div 0,65.$$

Kömelek konusly owradyjylarda

$$\Pi_g = V \cdot \mu \cdot n \cdot 60 = d \cdot e \cdot \pi D_k \mu \cdot n \cdot 60 = 188 \cdot d \cdot e \cdot D_k \mu \cdot n, \text{ m}^3/\text{sag}$$

ýa-da

$$\Pi_m = \Pi_g \cdot \gamma = 188 \cdot d \cdot e \cdot D_k \cdot \mu \cdot n \cdot \gamma, \text{ t/sag}$$

c) Walyň aýlaw sanyny tapmak.

$$n = 30 \sqrt{\frac{981(\operatorname{tg}\beta_1 + \operatorname{tg}\beta_2)}{2 \cdot 2r}} = 471 \sqrt{\frac{\operatorname{tg}\beta_1 + \operatorname{tg}\beta_2}{r}}$$

Şonda r – ekssentrisitet, sm.

Tapylan sanyny $5 \div 10$ % azaltmaly, şonda

$$n = (424 \div 447) \sqrt{\frac{\operatorname{tg}\beta_1 + \operatorname{tg}\beta_2}{r}}$$

Käbir ýerlerde aýlaw sanyny empirik hasabyna tapyp bolýar.

$$n = 160 - 42B$$

Şonda B - ýüklenýän agyryň ini

$$n = 340 - 66D_k$$

Şonda D_k - owradýan konusyň diametri

d) Hereketlendirijiniň kuwwatyny tapmak

Materialy owratmak üçin gerekli iş

$$\text{şonda} \quad A = \frac{\sigma^2 \cdot V}{2E}$$

$$v = v_1 - v_2 = \frac{\pi \cdot D^3}{6} \cdot \frac{\pi \cdot D_{or}}{D} - \frac{\pi \cdot d^3}{6} \cdot \frac{\pi \cdot d_{or}}{d} = \frac{\pi^2}{6} (D_{or} \cdot D^2 - d_{or} \cdot d^3)$$

Eger-de

$$D_{or} = d_{or} = D_H$$

Şonda D - iň uly ýüklenýän daşlary, sm;

d - owradylan daşlaryň diametri, sm;

D_{or} we d_{or} - ýüklenýän we çykýan deşikleriň diametri, sm ;

D_n - konusyň kiçi diametri, sm.

$$A = \frac{\sigma^2 \cdot \pi^2 \cdot D_n (D^2 - d^2)}{12E}, \text{ kgs} \cdot \text{sm}$$

Kuwwati

$$N = \frac{A \cdot n}{15 \cdot 60 \cdot 100} = \frac{\sigma^2 \cdot n \cdot D_n (D^2 - d^2)}{550000E}, \text{ at / g}$$

Ýöne kuwati şeýle-de tapylýar.

a) ýapy aşak konusly owradyjylar

$$N = 85D_{kp}^2, \text{ kWt}$$

şonda D_{kp} - konusyň birinji diametri, mm.

b) konsol okly owradyjy

$$N = 50D_n^2, \text{ kWt}$$

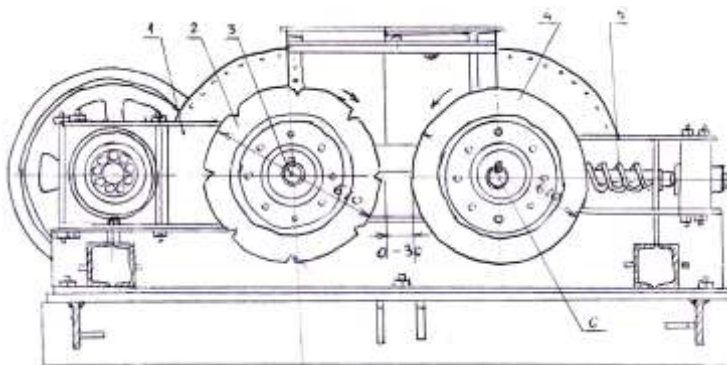
D_k - owradyan diametryň ölçegi, m

2. Walokly owradyjylar ikinji gezek izwestnýak, mergel, mel, kömür, palçykly slanes, şlaklary, polewoý şpat maýdalamak üçin gerek we palçyklary maýdalamak we basyp geçirmek üçin peýdalanýarlar.

Walokly owradyjylar aşaky toparlara böünýär:

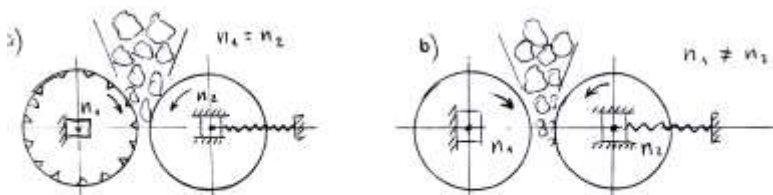
- a) Waloklaryň ýerleşşi: iki süýşýän we iki süýşmeýän podşipnikler; hemme podşipnikler süýşýär; berkidilen podşipnikler.
- b) Waloklaryň gurluşy: tekiz walokly; gapyrgaly walokly, dişli walokly; tekiz we nurbatly walokly.

- c) Iş maksady: gysyp döwmek, gysyp döwmek we iýilip; çapyp; gysyp we urup.
- d) Walogyň sany: bir okly; iki okly; üç okly; dört okly we käbir wagtda baş okly.



1 - stanina; 2 - walok; 3 - podşipnik; 4 - tekiz walok; 5 - puržin; 6 - podşipnik.

Oklaw (walokly) owradyjylaryň shemalary



- a) Gaty däl daşlary owratmak üçin.
- b) Kömek we beýleki döwlegen materiallar üçin.
- c) Palçyklar üçin.
- d) Palçyklar üçin.
- e) Mergel, palçyk we beýleki gaty däl materiallar üçin.
- f) Dezintegrator daş çykarýan owradyjy.

Oklaw (walokly) owradyjylaryň esasy hasaplar.

- a) Eýeleme burçyny tapmak

Iki waloklaryň arasyna düşýän daşyň diametri

$$2r = \alpha.$$

Eger-de f - koeffisient sürtülme

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

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

Öl materiallary bolsa $\alpha \approx 18^\circ$

Eger-de $f \approx 0,45$ we $\alpha \leq 24^\circ$ bolsa $\alpha \approx 18^\circ$

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

Şonuň üçin waloklaryň diametri 20 gezek daşdan uly bolmaly. Magdandan çykarýan palçyklar öl bolsa $\alpha = 24^\circ$ we

$$f \approx 0,45$$

$$2r = \frac{2R(1 - \cos 24^\circ)}{\cos 24^\circ} = \frac{1}{10} 2R$$

Ýöne tejribelikde gury gaty materiallara

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

Şol ýerde D - waloklaryň diametri;

d - daşlaryň diametri.

Öl palçyklarda

$$\frac{2R}{2r} \approx 12$$

Dişli waloklary bolsa

$$\frac{2R}{2r} \approx (2 \div 6)$$

b) Oklaw owradyjylaryň öndürjiligi.

Waloklaryň arasyndaky çykýan owradylan lentanyň meýdany

$$F = L \cdot 2e$$

Şol ýerde L - walogyň uzynlygy (lentanyň ini);

2e - düşürilýän deşiginiň ini (lentanyň ýogyny).

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

Şol ýerde F - lentanyň kesişiniň meýdany, m^2 .

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60} \quad - \quad \text{waloklaryň üstüniň} \\ \text{tizligi, m/sek.}$$

μ - ýumşatmanyň koeffisienti:

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

$\mu = 0,5 \div 0,6$ - öl palçyklary;

D - waloklaryň diametri, m;

n - aýlaw sany, n^{-1} .

$$\Pi = \frac{3600 \cdot L \cdot 2 \cdot e \cdot \pi \cdot D \cdot n \cdot \mu}{60} = 188,4 \cdot \mu \cdot n \cdot L \cdot D \cdot 2 \cdot e, \\ \text{m}^3/\text{sag}$$

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

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

Hek we şlaklary

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

Palçyk

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

Gips, mel we koks

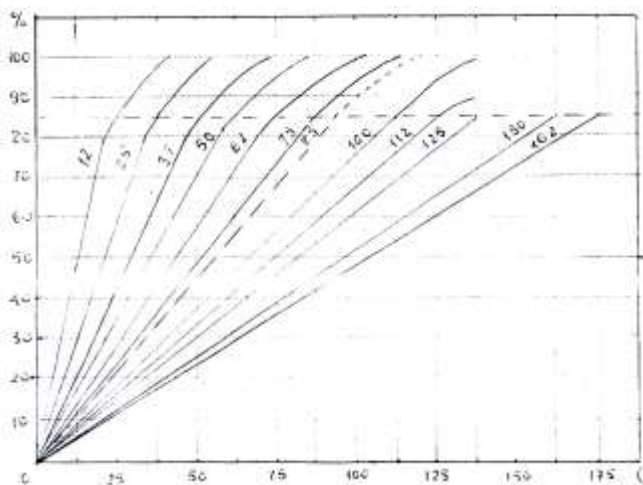
$$N_{ud} = 0,89 \div 1,03 \text{ kWt} \cdot \text{sag/t.}$$

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

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

Owradylan materialynyň granulometriki sostawy % boýunça hasaplanýar.

Ululygynyň klassifikasiýasyna seredip grafik boýunça granulometriki sostawy hasaplanýar (grafik)



Ululygynyň klassifikasiýasy:

$d < 5 \text{ mm}$; $d = 5 \div 10 \text{ mm}$; $d = 10 \div 20 \text{ mm}$; $d = 20 \div 40 \text{ mm}$; $d = 40 \div 70 \text{ mm}$; $d > 70 \text{ mm}$.

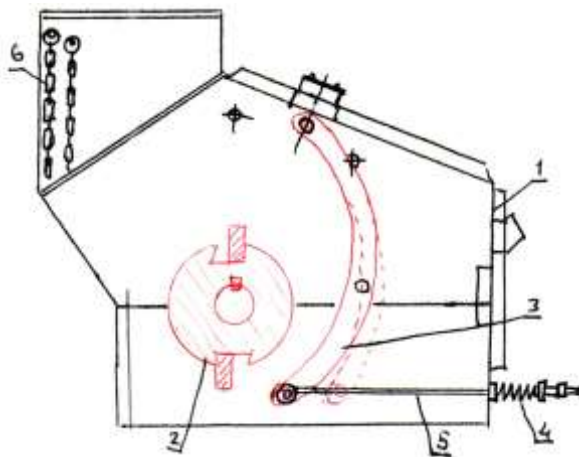
Çekiçli owradyjylar. Rotorly owradyjylar.

Urup döwýän rotorly owradyjylar. Izwestnýak esasynda daş materiallary we gaty däl daşlary, gysylan berkligi 1250

kg/m² çenli, döwmek üçin peýdalanýar.

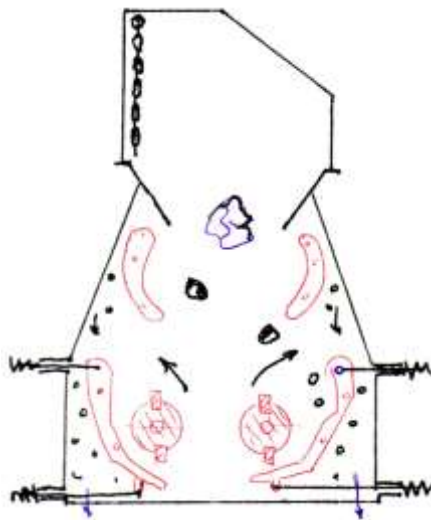
Öndürijiligi 100 m³/sag – 600 m³/sag çenli, maýdalama derejesi $i = 25 \div 30$. Uly daşlary döwüp owradyjylarda gerek şebeni almak bolýar, ikinji gezek maýdalamak gerek däl. Ýükleýän deşigi 1250 mm çenli bolýar, şonuň üçin daşlaryň ululygy 1000 mm çenli geçirip bolýar.

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

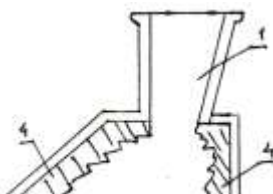


Bir rotorly owradyja ýüklenýän çig mal, zynjyrlary 6, süýşürüp, rotor 2 zonasyna (meýdanyna) gelyär, aýlanýan tizligi 30÷40 m/sek. Bila bilen döwülýän daşyň bölekleri kolosnikli gözenege 3 zyňlýar. Kolosnikleriň arasynda geçen döwülen daşlar gözenek we korpus ýsygynda geçip bunkere ýa-da çykarýan (sowma) nowajyga gaçýar. Kolosnik deşiklerden geçmedik daşlar ikinji gezek rotor bilen döwülýär. Eger-de owradyja döwülmeýän zatlar (demir, we b.) düşse goraýjy puržyn 4 gysylýar, kolosnik süýşýär we ýsygyny giňeldýär, şondan soň puržyn týaga (çekiş) gysyp, kolosnikli gözenegi yzyna gaýtarýar. Zynjyrlar 6 daşlary yükleýän deşikden yzyna çykmak berenok.

Iki rotorly owradyjy - kebşirilen korpusdan 7, şarnirli asylyp durýan iki goşa kolosnikli gözenekden 8 we 9, berkidilen bilalar bilen iki rotor 12 ybaratdyr. Rotorlaryň biri saga aýlanýa we beýleki çepe, her bir rotory az elektrodwigatel herekete geçirýär. Ýükleýiji deşigi zynjyrlary bile goralýar we daşlary iki rotoryň arasyna geçirýär.



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



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

Gurluşy: bir okly we iki okly şarnirli asylan çekiçleri we gaty berkidilen (ýumşak çig maly, we mel, gips we ş.m. üwemek): bir hatarly we köp hatarly; rewersiwlil we rewersiwdäl; kolosnikli we kolosniksiz. Rotoryň diametri 500÷2000 mm, yzyny 0,65÷1,5D, bir rotorly 500÷1500 aýl/min, iki rotorly 200÷300.

Esasy hasaplary.

1. Hereketlendirijiniň kuwwaty

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

Şol ýerde: L - rotoryň uzynlygy, m;

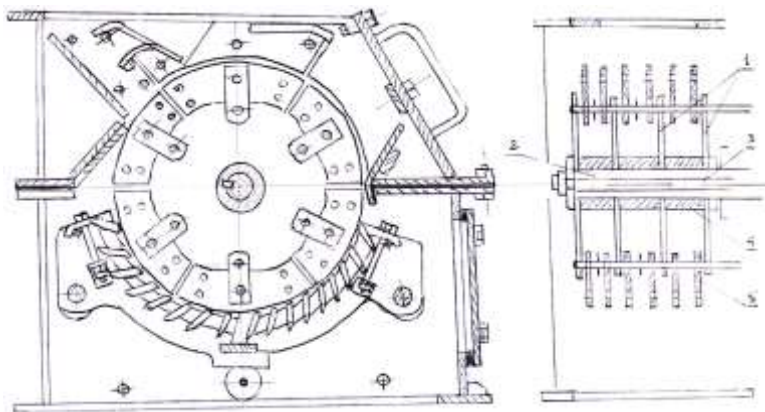
D - rotoryň diametri, m;

n - aýlaw sany, aýl/min.

1. Çekiçli görnüşli owradyjynyň gurluşy we işleýişi.

Çekiçli owradyjylar ýumşak we orta gatylyk materiallary maýdalamak üçin (hek, mel, gury palçyk, kömür

we ş.m.) ýa-da ikinji gezek izwestnýak we mergeller owratmak üçin ulanylýarlar.

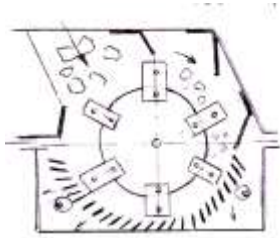


Bir rotorly çekiçli owradyjy (rewersiw däl)

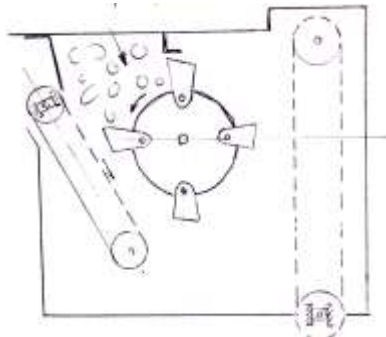
- 1 -disk; 2 - kese oklar; 3 - uzyn şponka; 4 - wtulka; 5 - bila (çekiçler);
 6 - podşipnikler; 7 - mufta-şkif; 8 - kolosnikli gözenek; 9 - yzyndaky kolosnik;
 10 -kolosnik; 11 - balka ; 12 - ekssentrikly halka; 13, 14, 15 – broneplitalar.

Çekiçli owradyjylaryň klassifikasiýasy:

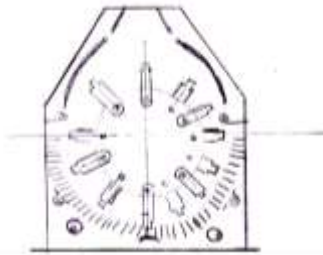
- a) bir rotorly we iki rotorly;
 - b) şarnirli asylan çekiçleri; gaty berkidilen çekiçleri;
 - c) birhatarly we köphatarly owradyjylar;
 - d) rewersiqli we rewersiwsiz aýlanýan.
- 2) Çekiçli owradyjylaryň konstruksiýasy



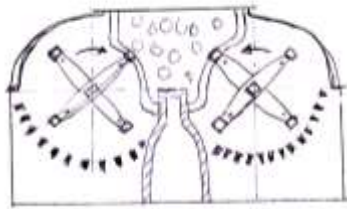
bir rotorly rewersiwl däl
ýeňil çekijli owradyjy



- a) Bir rotorly rewersiwl däl
- b) Süýşýän plitaly
ýeňil çekijli owradyjy
birrotorly owradyjy



- ç) Rewersiwli birrotorly
iri we orta daşlar
owradyjy
üçin owradyjy



- d) Ikirotorly

2) Esasy hasaplar

a) Dwigateliň kuwwaty

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

Şol ýerde: L - rotoryň ini, m;

D - rotoryň diametri, m;

n - 1min aýlaw sany.

b) Göwrümlü öndürijiligi

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

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

3. Azabraziw dag jynslary (izwestnýak we b.) owratmak üçin ulanýarlar. Şolaryň aýratynlyklar:

a) ýokary derejeli (birrotorly 10÷15, ikirotorly 30 we köp) owratmasy, şonuň üçin bir maşynda gutarnykly önüm çykaryp bolýar;

b) awtomatlaşdyrylan toplumda işläp bolýar;

c) kubameňzeş däneleri alyp bolýar, şonuň üçin ýokary hilli beton alyp bolýar;

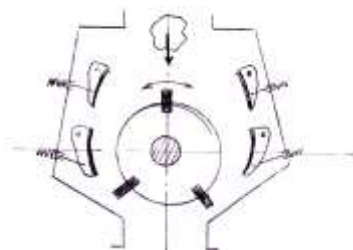
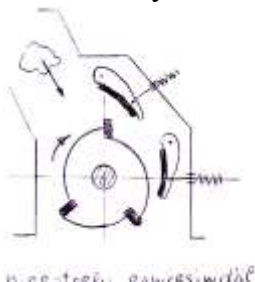
d) ýasap bejermegi aňsat we ýeňil;

e) germetikli, tozan çykanok.

Kemçilikleri: kiçi fraksiýalary (0÷5 mm) köp çykýar we käbir bölekler: tiz iýilýär.

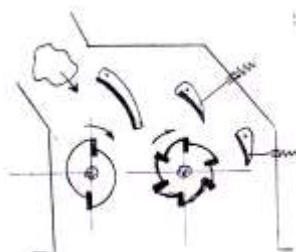
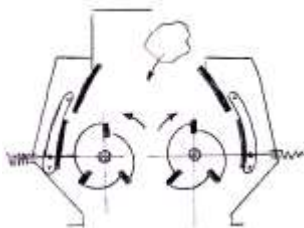
Owradyjylaryň billary 20÷35 m/sek tizligi bilen aýlanýar.

Rotorly owradyjylaryň gurluşy



a) birrotorly rewersiwn däl

b) birrotorly rewersiwli



ç) parallel owardýan ikirotorly.
owradýan ikirotorly.

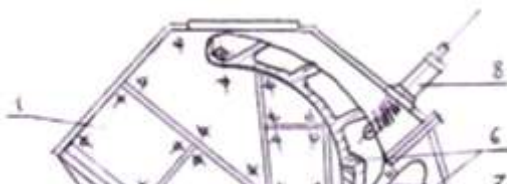
d) yzygiderli
owradýan ikirotorly.

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

Owardyjynyň gabarasy listowoý (tagtaly) prokatdan kebşirlendir we iki bölekden 1 - ýokary we 2 - düýpliden gurully. Owardyjynyň diwarlarynda kiçi äpişgeçikler bar, şol äpişgeçiklerinden bilalaryň we plitalaryň ýagdaýyny görüp bolýar.

Wala - 4 oturdylan agyr polat korpusy - 3 owardyjynyň rotory diýilýär. Rotoryň korpusynda simmetrik ýşlara pahna - 5 bilalary bilen oturdylýar. Rotoryň walyna çalyşýan üç tizlikleri bilen aýlanmak üçin şkiwleri oturdylýar.

Owardyjynyň ýokarsynda iki sany yzyna gaýtarýan plitalar - 6, şolaryň aşagynda çalyşýan plastinalar - 7 futerlenýar. Yzyna gaýtarýan plitalar puržin amortizatorlary - 8 bilen baglanyşýar.



Şol amortizatorlaryň týagalary bilen ýslary sazlanýar, eger-de çykýan daşlaryň ululygy çalyssa. Guýulýan deşige guýulýan woronka berkidilýär, woronkadan gelýän daşlary ýapyşak plitanyň üstünden owradyjy kameranyň içine düşýär. Bu ýerden daşlary bilalary bilen döwülýärler we plitanyň üstüne zyňylýar we goşmaça owradylýar. Owradylan material we daşlaryň bölekleri rotoryň we ýokary plitanyň arasyndan geçip ikinji owradyjy kamera düşýärler we goşmaça maýdalanýar.

Rotoryň we aşaky plitanyň arasyndaky ýşykdan geçip taýýar önüm guýguçdan düşürýän transportýore düşýär. Çykýan tozan aspirasion gurluş bilen sorup çykarylýar.

Owradyjynyň rotoryň geçiriji gurluş pähna kemeriň üsti bilen elektrodwigatel bilen herekete amala aşyrylýar.

Esasy hasaplar.

Oklaw (walokly) owradyjylaryň esasy hasaplar.

b) Eýeleme burçyny tapmak

Iki waloklaryň arasynda düşýän daşyň diametri

$$2r = \alpha.$$

Eger-de f - koeffisient sürtülme

$$f = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha},$$

$$\text{ýa-da} \quad f \geq \operatorname{tg} \alpha$$

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

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

Öl materiallary bolsa

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

Eger-de $\alpha \approx 18^\circ$ bolsa

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

Şonuň üçin waloklaryň diametri 20 gezek daşdan uly bolmaly. Magdandan çykarýan palçyklar öl bolsa we

$$f \approx 0,45 \quad \alpha = 24^\circ$$

$$2r = \frac{2R(1 - \cos 24^\circ)}{\cos 24^\circ} = \frac{1}{10} 2R$$

Ýöne tejribelikde gury gaty materiallara

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

Şol ýerde D - waloklaryň diametri;

d - daşlaryň diametri.

Öl palçyklarda

$$\frac{2R}{2r} \approx 12$$

$$\text{Dişli waloklary bolsa} \quad \frac{2R}{2r} \approx (2 \div 6)$$

b) Oklaw owradyjlaryň öndürijiligi.

Waloklaryň arasyndaky çykýan owradylan lentanyň meýdany

$$F = L \cdot 2e$$

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

2e - düşürilýän deşiginiň ini (lentanyň ýogyny).

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

Şol ýerde F - lentanyň kesişiniň meýdany, m^2 .

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60} \quad - \quad \begin{array}{l} \text{waloklaryň} \quad \text{üstüniň} \quad \text{tizligi,} \\ \text{m/sek.} \end{array}$$

μ - ýumşatmanyň koeffisienti:

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

$\mu = 0,5 \div 0,6$ - öl palçyklary:

D - waloklaryň diametri, m;

n - aýlaw sany, n^{-1} .

$$\Pi = \frac{3600 \cdot L \cdot 2 \cdot e \cdot \pi \cdot D \cdot n \cdot \mu}{60} = 188,4 \cdot \mu \cdot n \cdot L \cdot D \cdot 2 \cdot e, \\ \text{m}^3 / \text{sag}$$

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

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

Hek we şlaklary

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

Palçyk

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

Gips, mel we koks

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

$$N_{\text{ud}}^{\text{s}} = \frac{N^{\text{s}}}{\Pi_{\text{T}}^{\text{s}}} : \frac{\text{kWt} \cdot \text{sag}}{\text{m}^3} \quad N_{\text{ud}}^{\text{K}} = \frac{N^{\text{K}}}{\Pi_{\text{T}}^{\text{K}}} : \frac{\text{kWt} \cdot \text{sag}}{\text{m}^3}$$

Süýbekler (begunlar).

Ownuk owratmak(soňky önüm $3\div 8$ mm) ýa-da iri däneli üwelen ($0,1\div 0,5$ mm) palçyk, kwars, şamot we başgalary etmek üçin begunlar (süýbekler) peýdalanýarlar.

Süýbekler konstruktiv esasynda: toparlara bölünýärler: gymyldamaýan jam, içinde katoklar aýlanýarlar, aýlanýan jamly, içinde katoklar diňe öz okuň daşyndan aýlanýarlar; aşakdan hereketlendiriji bilen, ýokarda hereketlendiriji bilen.

Tilsimat maksat esasynda: öl materiallaryny (palçyklary) $15\div 18\%$ çiglik maýdalamak üçin; gury we ýarymgury dökülýän materiallary $10\div 11\%$ maýdalamak üçin; garyşdyrýan begunlary; garyşdyrma, gysma we maýdalamak üçin.

Begunlaryň ölçegleri: DxB (diametr x ini)

1.Öl materiallary üweleýän hereketsiz jam bilen begunlar.

Jam 1 içinde katoklary 2 we 3 öz okuň daşyndan aýlanýarlar we tigirlenýärler. Katoklaryň oklary tirsekli, şonuň üçin jamyň içine döwürmeýän material düşse katoklary yokaryk bölýär.

Öl materiallary üweleýän begunlarda birinji katok 2 (dik oka golaýy) ilki gysyp materialy owradýar (deşiksiz plitanyň üstünde). Soň daşky owal deşikli plitanyň üstünde ikinji katok 3 bilen gysyp üweleýär. Daşky katok içkiden ýeňil, merkezdaşlaşýan, güýçler deň bolar ýaly. Jamyň aýlaw sany gaty uly bolmaly däl, sebäbi ol owradylman periferiýa taşlanar.

Gury ýa-da ýarym gury materiallary üweleýän aýlanýan jam bilen begunlar dik okda deň ölçegde gurulýar we deşiksiz ýodajygyň üstünde tigirlenýärler. Üwelen materiallary halka meňzeş elegiň üstüne gaçýar. Eleklerniň deşiklerinden geçmeýän fraksiýalar kepçe bilen yzyna gaýdýar.

Garyşdyryjy begunlar deşiksiz aşakly jamyň içinde

áýlanýarlar hem-de presslenen az çigli otsaklaýan önüm çykarýan massany taýýarlamak üçin peýdalanýarlar.

2. Gurluşyk önümçilikde ulanylýan çig mal uly we kiçi böleklerden (dänelerden) ybaratdyr. Şol çig mal tozana meňzeş böleklerden arassalamaly - ýuwmaly, ýa-da üfläp howa bilen (howa separasiýa) arassalanýar, hem-de demir goşantlardan - magnit separtiýa etmeli.

Mehaniki sortlama, ýa-da grohotlama – çig mal maşyneleklerden geçirilýär. Şol elekleriň esasy iş bölekleri: kolosnikler, elekler, galbirler (reşeto).

Kolosnikler parallel goýulan trapesiýa meňzeş demirlerden gurulýar, käbir wagtda göniburç gemirler, tegelek sterženler, ýa-da başaşak goýulan relsler.



Maşyneleklerde bir, iki we köp elekler (reşetkalar) bolýar, köplenç üç goýulýar. (Grohotlar-şakyrdylar)



Maşynelekler ýokarda görkezilen shema boýunça ulanylýar

a) Elekler bir hatara goýulýarlar.

Kemçilikler: birinji elek çalt zaýalanýar, hili pes (uly bölekleri kiçilerini özler bile çekýärler), maşynelek gaty uzyn.

Ýagşylyklar: aňsatlaýk, seredilişi we bejerilişi oňat.

b) Elekler biri- biriň üstünde goýulýar.

Kemçilikler: seredilişi we bejerilişi kyn, gurluşy kyn.

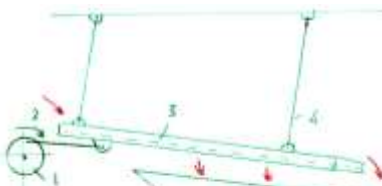
Ýagşylyklar: hili ýokary, elekler uzakda zaýalanýar.

c) Elekler gapma-garyş. Hili orta.

Elekler tekiz we tegelek görnüşleri bar, tekiz elekler gymyldaýan we gymyldamaýanlar gurulýar.

Gymyldamaýan tekiz eleklere kolosnik reşetkalar degişli. Şol elekler 12^0 gyşardyp goýulýarlar, eger-de kiçi bölekler saýlamaly bolsa şol kolosnikler $45\div 55^0$ çenli kese goýulýarlar.

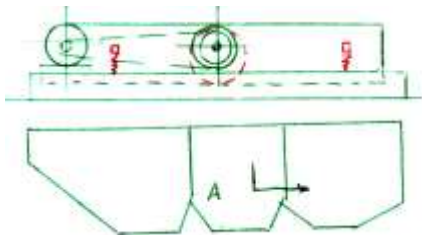
Gymyldaýan maşynelekler (grohotlar): a) kolosnikly; b) ekssentrikli kaç; ç) kaç yza-öňe; d) inersiyaly.



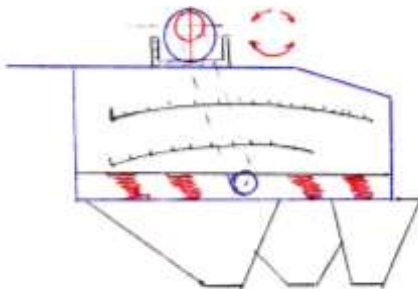
Şol suratlarda: 1- elektrohereketlendiriji; 2 – ok; 3 - tegelek şaýbalar; 4, 5 -kolosnikler; 6 - balka.

Şol suratda: 1 - kriwoşipli ok; 2 – şatun; 3 - elekler; 4 - týaga.

Ekssentrikli elekler - yrama eleklerden, emma onuň çarçuwasy (rama) tegelek hereket edýär. Ekssentrik oky minutda 1000÷1200 aýl. edýär. Şonda çarçuwasy material gelýän tarapyň garşysyna gelýär we juda gowy arassalanýar.

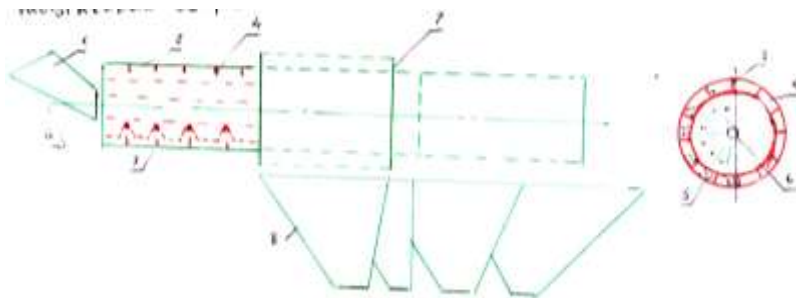


Inersion (badly) elekler daş materiallary titredip paýlaýar.



Silindr görnüşli (baraban) maşynelek (irigöz) özbaşdak az ulanylýar, köplenç çagyl ýuwujy-paýlaýjy

maşynlarda bolýar.



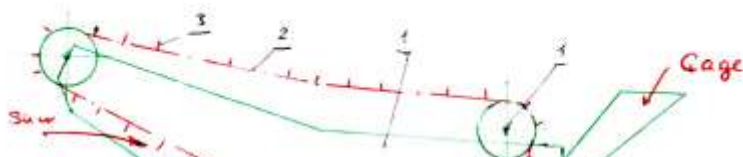
Şol suratda 1 - ýükleýän howasy; 2 - ýuwulýan bölegi; 3 - kese gapyrgalar; 4 -dik halkalar; 5 - kamera; 6 - deşikli turba; 7 - paýlaýjy seksiya; 8 - bunker.

1 m³ çagyly ýuwmak üçin 3÷5 m³ suw gerek, sagatda 9÷45 m³ materiallary paýlaýar. Barabanlar 600, 1000, 1250 mm diametr, sagatda 9÷11-dan 50÷70 m³ çenli. 200÷2500 mm we öndürilijiligi 80÷100-dan – 150÷200 çenli

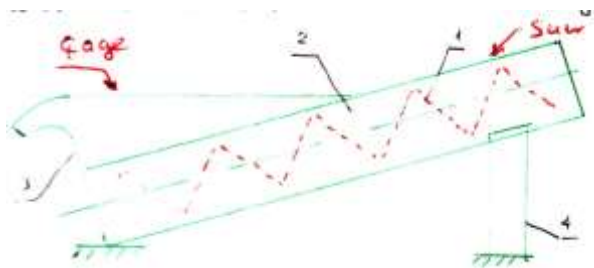
Ýuwýan maşynlar – çagyl-çäge garyndylaryny tozandan, paleýkdan we organiki goşanlardan boşadýar. Köp hapalar bolsa: çagyl ýuwujy, perli we barabanly çagylýuwujy, draga görnüşli çäge ýuwujy we spirally (şnekly) klasslaýjylar.

Çäge ýuwujylar - çägäni palçykdan, laýdan we başga goşantlardan boşadýar we sagatda 3, 6, 20 we 50 m³. Şol gurluşlardan suw gelýän çägä garşysyna akyp çägäni ýuýýar.

Aşakdaky suratda draga görnüşli çägeýuwujy: 1- metallik kersen; 2 - iki zynjyr; 3 – kepçeler; 4 - aýladýan ok.



Spirally klassifikatora - ýuwulýaram, hem-de ownuk dänelerden boşadylýar: 1- iki şnek garşysyna aýlanyp çägäni ýokara süýşürýärler; 2 - želobyň içinde. Suw hapa we ownuk däneli çäge bilen 3 - bortdan dakylýar. Arassa we deň däneli çäge 4 - patrubokdan dökülýär.



3. Ekssentrikli (girasionly) maşyn elekler: ýokary udel öndürijilikli, we olary 0,1÷1200 mm ululyga çenli taýýar önümi seçmek üçin ulanylýarlar.

Gymyldamaýan turbanyň içinde iki podşipnikleriň - 2 üstünde aýlanýan ekssentrikli wal – 3 gymyldamaýan ramanyň - 1 üstünde ýerleşýän gural – aýlawly hereketi dik tekizde işleýän maşyna girasion elek diýilýär.

Walyň ekssentrikli şýkalarda 5 - iki elekli; 6 - gyty (lýulka) asylýar (ýokarky elek uly deşikli, aşaky elek kiçi deşikli). Elekleriň sany fraksiýalaryň sanyna baglydyr. Ramada - 1 dört amortizasion puržiniň - 7 üstüne şol gutysy berkidilýär. Jaýyň konstruksiýalaryna maşyn elek puržinli - 9 týagalary bilen asylýar, ýa-da fundament edilýär.

Elektroheretlendriji - 10 pahna kemeriň kömegi bilen - 11 ekssentrikli waly hereketi geçirýär.

Owradylan önüm titreme hereketiň arasy bilen iki maşyn eleklerden geçýär.

Elekleri çekilip skoba we boltlary – 12 bilen berkidilýär, eger-de elekleri şýdip çekmeseň titrän wagtynda öndüriligi peselýär.

Maşyn elegiň heretlendirijisi şkiw – 13; ekssentrikly wal – 14; rolikli podşipnikleriň üstünde – 15; ýerleşýän goraýan turbanyň – 16 içinde işleýär. Walda kontrgruzly – 16; iki mahowik – 17; ýerleşýär we ekssentrik şýkalara – rolikli podşipnikler – 18; oboýmalarda – 19 ýerleşýär; oboýmalar turba - 16 kebşirleýär. Walyň ekssentrisitete – r deň radiusly aýlaw hereketi bilen rolikli podşipnikler – 18; oboýma – 19 gity we elekleri bilen gymyldy bilen işleýär.

Inersiýa güýçlerini deňeşdirmek üçin şeýle şertleri döretmeli:

$$m\omega^2r = m_g\omega^2R$$

Şol ýerde: m - maşynelegiň aýlanýan bölekleriň massasy;

m_g - kontrýükleriň massasy;

r - maşyneleginiň walyň ekssentrisiteti;

R - aýlanýan okynyň we kontrýükleriň merkezine çenli aralyk

Şonda

$$m_g = \frac{mr}{R}$$

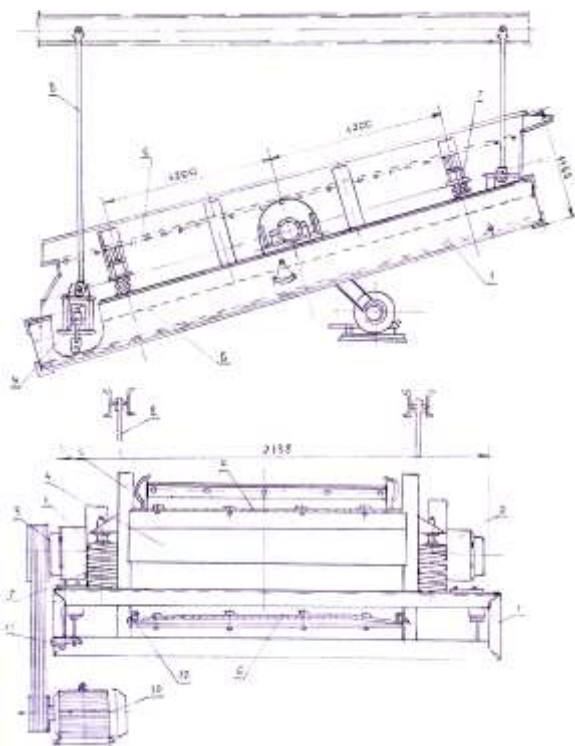
Ýapgyt inersion maşyn eleklerde gymyldamaýan çarçuwasy ýok. Kebşirlen gutyda - 1 tozan goraýjy gap - 2 bar we týagalar - 3 bilen gurluşyk konstruksiýalara amortizator arkasynda - 4 asylaýr. Ýörite berkidijiler - 5 bilen gutynyň içinden iki setir elekler - 6 berkidilýär. Rolikli podşipniklerde - 7 debalansly - 9 we paýlaýjy kontrýükler - 10 bilen wal - 8 aýlanýar.

Podşipnikleriň oboýmalara - 8 kebşirlen goraýjy

turbanyň - 11 içinde wal - 8 aýlanýandyr. Debalanslary - 9 we kontrýükleri - 10 gaplary - 13 bilen goranýar. Ýükleýän woronka (guýguç) – 14 bilen materiallar maşyn eleklerе guýulýar. Pahnakemeriň kömegi bilen - 16 maşyнеleginiň waly elektrodwigatelden hereket alýar.

Debalansly - 9 we paýlaýjy kontrýüklerli - 10 wal aýlananda bihaýallyk (merkezdaşlaşýan) güýji turýar we titremesini maşyнеlege berýär.

Inersion maşyn elekleriň konstruksiýasy aňsat we ulanmaga amatly, titremäniň amplitudasyny çalyşyp bolýar.

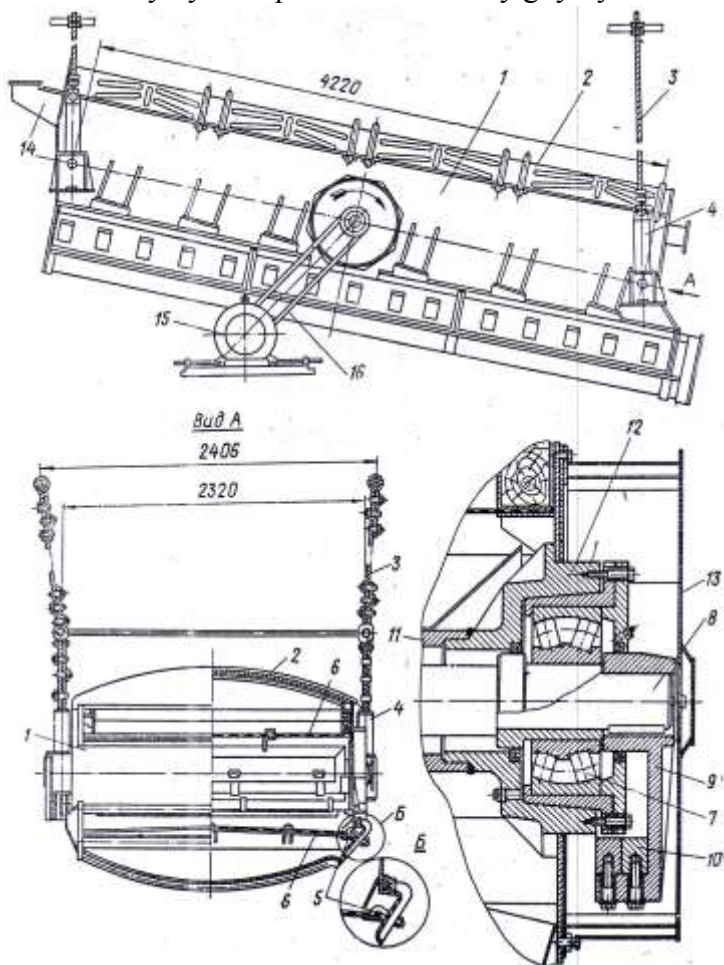


Inersion maşyn elekleri adatly işlemek üçin çig maly birmeňzeş (stabilli) ýüklemeli.

Kemçilikleri işini başlanda we tamamlanda titreyän amplitudasy birden ýokaryk galýar we

matalikonstruksiýalaryna agyr düşýär.

Soňky wagtlarda inersiýa ýaly maşyn eleklerde puržin amortizatorlaryň ýerine pnevmoballonlary goýulýar.

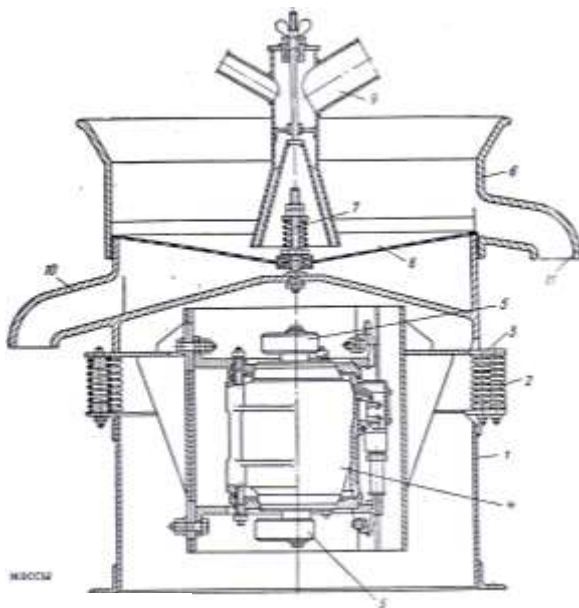


Inersion maşyn elekleri

Şonuň üçin şol maşyn elekleri fundamente goýup bolýar, ýa-da jaýlaryň konstruksiýalaryna asyp bolýar. Pnevmballonly maşyn elekleri puržin maşyn elekler

deňleşdirende ýuwaşdan içden öçürip bolýar, hem-de pnewmoballonlaryň gatylygyny üýtgedip bolýar.

Titreýän (wibrasion) elekler. Inçedispersiýaly suwuklyklary uly däneli daşlardan arassalamak üçin ulanylýar we gutydan (korpusdan) – 1, şonuň üstünde puržin kömegi bilen – 2 wibroelek - 3 berkidilendir. Wibroelegiň aşagynda elektrodwigatel - 4 we iki debalanslar - 5 goýulýar, ýokarsynda halka meňzeş ternaw guýguç bilen – 6 we puržin çekýän gural bilen - 7 elek - 8 berkidilýär. Owradylan daş massasy paýlaýjy lülejikden - 9 geçip we arassalandan soň patrubbkanyň kömegi - 10 bilen elege düşýär. Uly daşlary elekden patrubbok – 11 kömegi bilen aýyrylýar (7 çyz.).



Maşyn elekleriň (grohotlaryň) esasy hasaplar.

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

Professor B.A.Baumanyň berilen empiriki formulardan tapylýar. Her hili hem gury materiallary (çigligi 3÷5% köp däl) dört burçly deşikli eleklerden geçirilende öndürijiligi

1) çagyl - çäge garyndysyny tekiz titreýän maşyn elekleri:

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

2) owradylan daşlary

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

3) çäge - çagyl garyndylary egilen titreme maşyn elekleri

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

4) şol maşynlarda owradylan daşlary

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

Şol ýerde:

F - eleginiň meýdany, m^2 ;

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

k_1 – berilýän çig maldaky aşaky klass daşlaryň göterim (%) sanynyň

koeffisiýenti;

k_2 – eleginiň deşiginden iki esse kiçi daşlaryň sanynyň koeffisiýenti.

Çig maly ölläp maşyn elekden geçirseň öndüriligi 1,5 gezek ulalýar, eger-de deşikleri $25 \times 25 \text{ mm}$ az bolsa.

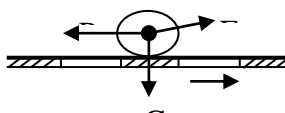
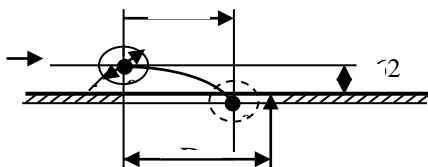
2. Maşyn elekleriň optimal tizlikleri hasaplamak.

Daş materialy saýlamak üçin, ony maşyn elekleriň üstünden süýşmeli, şonuň bilen görüp bolýar tizligini ulaltsaň eleklemegiň hili gaçýar, sebäbi daş däneler deşigiň üstünden böküp geçýär.

D - ölçegli deşikli elekden v - tizligi bilen d - ölçegli däne süýşýär, şony şeýle ýazyp bolýar (surat)

$$x = v \cdot t$$

$$y = \frac{gt^2}{2}$$



Suratdan görünyär

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

Dänäniň gaçýan wagty

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

Şondan

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

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

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

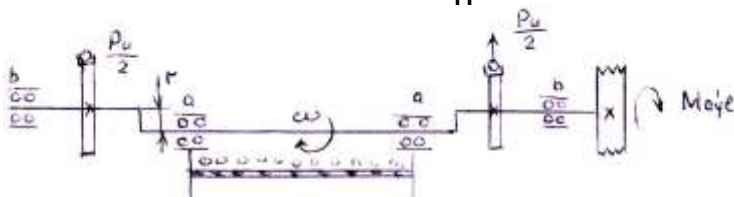
W.A.Bauman çykardy, eger-de däne ýokaryk $h = 0,4c$ bökse, elekleri öz-özünden arassalanýar (c - deşikleriň ölçegi). Şonda başlangyç tizligi $45 \div 65$ m/sek, ýöne 85 m/sek uly bolmaly däl.

4. Dwigateliň kuwwatyny hasaplama.

Ekssentrikli (giration) maşyn eleklerde kuwwaty esasan podşipnikleriň sürtülmesine gidýär hem-de beýleki faktorlara az

Ekssentrikli maşyn elekleriň dwigateliň kuwwaty şeýle tapylýar.

$$N_d = \frac{N_1 + N_2}{n}$$



Şol ýerde

N_1 - a-a podşipnikleriň sürtülmesiniň güýji;

G_0 - (guty, elekler, material) agramyna we inersiýa P_u güýjüne baglydyr;

N_2 - b-b podşipnikleriň sürtülme güýji (guty, elekler, material, ekssentrikli oky we hemme aýlanýan okda bölekleri) agramyna bagly;

η - PTK eleginiň hereket geçirijisi.

Sürtülme güýji
çykýan kuwwaty

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

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

b-b podşipnikleriň sürtülme güýjüni basmak kuwwaty

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

Şol ýerde: G_c - gutynyň, elekleriň, materialyň, hemme goýulan şaýlary bilen

ekssentrikly oky, kg;
r - ekssentrisitet walyň, m;
R₁ we R₂ - rolklaryň aýlanan tegelegiň
radiuslary,
a-a asylýan podşipnikleriň we b-b
düýpli podşipnikleriň

Aspirasiýalanynan howa ýa-da gazlary (peçleriň ýa-da degirmenleriniň içinden çykýan howa) öl ýa-da gury usuly bilen arassalanýar. Şol tutulan tozan - gymmat material, önümçilige gaýdyp gelýär, ýa-da başga ýerlerde ulanylýar (meselem oba hojalykda dersiň dereginde).

Tozany howadan ýa-da gazlardan aýyrmak üçin:

- a) merkezdaşlaşýan siklonlarda (“gury”) mehaniki usuly bilen arassalamak, hem-de siklon ýuwujy (“öl”) eger-de suw bar bolsa;
- b) egni görnüşli (mataly) filtrlar bilen arassalamak, şol filtrlariň matasy öz üstünne tozanyň böleklerini saklaýar we arassa howany (gazy) geçirýär;
- c) gazlary elektrik bilen arassalama - elektrofiltlerde, ýokary naprýaženiýaly elektrik meýdanlarda arassalanýar
- d) öl usuly bilen gazlary arassalamak (skrubberlerde)

Gurluşyk materiallar önümçilikde, esasy sement önümçilikde gury usuly bilen - aspirasion şahtalarda, tozan düşüriji kameralar, siklonlar, egni görnüşli we elektrik filtrlari peýdalanýarlar.

Merkezdaşlaşýan siklon

Gelýän aspirasion howanyň tizligi 20÷25 m/sek.

Arassalamk hili 70÷90%

Egni görnüşli filtr.

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

Arassalama hili 99% çenli ýetýär.

Elektrofiltirlar. Aspirasionly howany hem-de towlanýan pejlerinden çykýan gazlaryň sement önümçilikde elektrik meýdany usuly bilen arassalama - iň oňat - dyr.

Hili $98\div 99\%$ çenli ýetýär.

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

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

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

A.

Gidromehaniki prosessler we apparatlar.

Prosessleri geçirýän tizlikleriniň kanunlara laýyklykda. Gidromehaniki prosessleri. Gidromehanika kanunlaryna laýyk gelýän tizlikleri - suwuklyklaryň we gazlaryň hereketiniň ylmy - esasynda geçýän prosessleri. Prosessiniň geçirýän güýji - gidrostatiki we gidromehaniki basyşlary. Suwuklyklaryň we gazlaryň hereketi we garyşdyryşy, birmeňzeş däl suwuklyklaryň bölünişi (sentrifugirleme we degmän saklamak) hem-de gaty jisimleriň suwlaryň we gazlaryň içinde (mysal üçin keramiki massalary eredip guýmak; guradýan enjamlaryň içinde tüsse gazlaryň hereketi; betonlaryň merkezifugirleme we b.)

Gidromehanika - suwuklyklaryň we gazlaryň hereketi.

1. Suwyň içinde asylyp durýan deň däl materiallaryň aşak gaçýan tizlikleriň esasyndaky prosesse gidrawliki klassifikasiýa diýilýär.

Gidrawliki klassifikatorlarda suw kese ýa-da dik ýokary hereket edýär, merkezdaşlaşýan (gidrosiklonlary); mehaniki (spirally, reýlaly); köpkameraly.

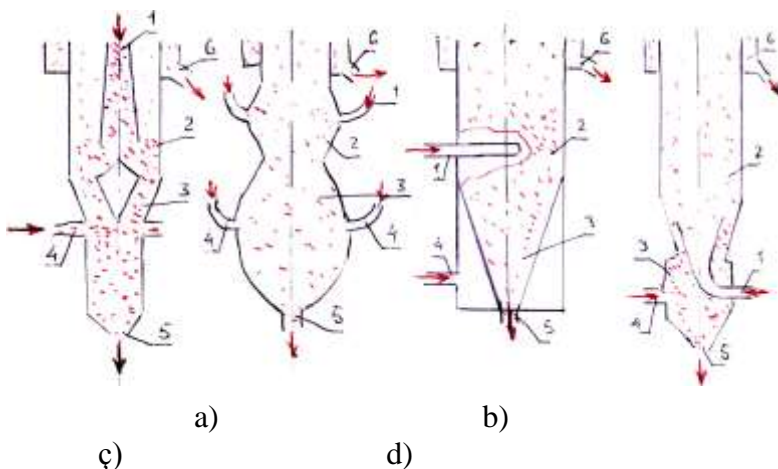
Dik ýokary akymly gidroklassifikator.

Dik durýan klassifikatorlaryň arassa suw ýokary akymly shemalary suratda. Eltme turbageçirijiden: - 1 gidrogaryndysy diffuzora (alyjy-bölüji kamera); - 2 merkezden

ýokardan (a), radial (b), tangensial (ç), merkezden aşakdan (d).

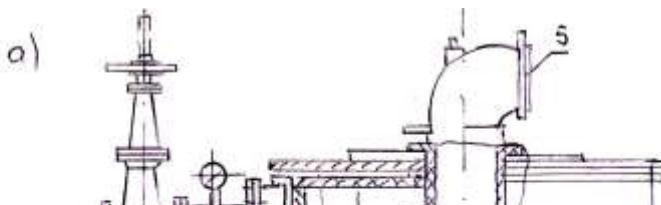
Gidrogaryndysy ýa-da pulpa diffuzorda - 2 we klassifisirleýän kamerada arassa suw akymy - 4 bilen duşuşýar we ýokaryk galýar. Uly agramly däneler dik akymda aşak düşýärler we düşürýän guraldan - 5 çykýar, maýda fraksiýalar dökýän gural - 6 bilen gidroklassifikatoryň içinden dökülýar.

Gidroklassifikatoryň gurluşy ýönekeý we ygtybar, şonuň üçin beton we aýna önümçilikde çäge baýlaşdyrmak üçin giň ulanylýarlar. Eger-de pulpany bir-näçe fraksiýalara bölmek gerek bolsa yzygiderlikli bir-näçe gidroklassifikatorlar işledýärler.



Gidrosiklonlar-merkezdaşlaşýan klassifikatorlar.

Magdan däl we sement önümçilikde gidrosiklonlar giň ýaýradý.



Sement önümçilikde peýdalanýan gidrosiklon kömegi bilen uwelemä gelýän şlamdan 70% çenli taýýar (kondision) önüm çykýar we 50% çenli elektroenergiýa çykdaýjysy peselýär.

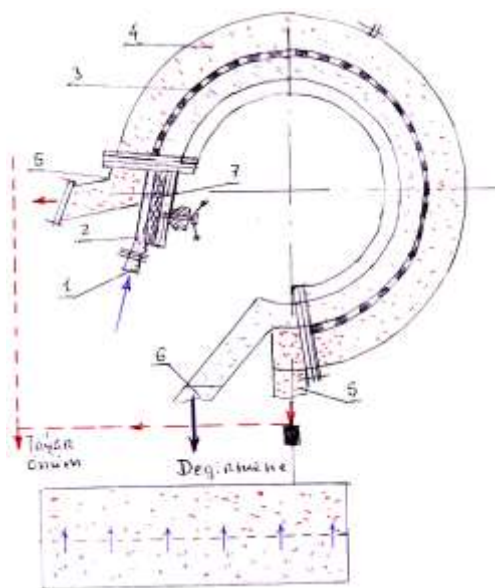
Gidrosiklon iki bölümden ybaratdyr: silindrlil ýokarky - 1 we konusly - 2, korpussyň içi rezinden ýa-da daş guýmadan çalynandyr (futerlanan).

Pulpa (ýa-da şlam) basyş bilen tangensiýally gelýän turbageçiriji - 3 bilen gidrosiklonyň silindr bölegine düşip towlanýan hereketini alýar. Şonuň üçin siklonyň içinde

merkezdaşlaşýan güýçleri galýar hem-de iki garşylyga towlanýan akymlary hereket edýär. Iri däneler merkezdaşlaşýan güýji bilen diwarlara zyňlýar we spiral ýoly (traýektoriya) bilen aşak gaçyp we dökýän patrubok - 4 bilen çykýar. Maýda däneler içki spiral akym bilen hereket edip we ýokarky dökýän patrubok - 5 bilen daşyna çykýar.

Pulpany inçe saýlamak üçin batareýly gidrosiklonlary (multigidrosiklonlary), birnäçe kiçi diametrly siklonlary ulanýarlar.

"ВНИИЦетмаш" konstruksiyaly dugaly gidroklassifikatoram bar, öl çig maly üwemek üçin ulanylýar.



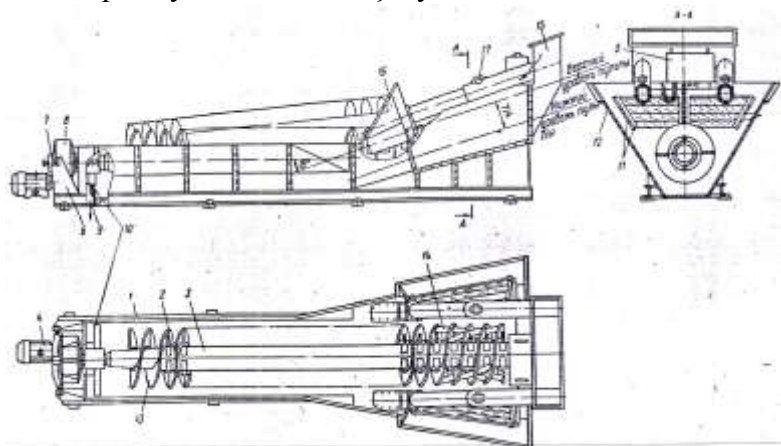
Degirmende üwelenen çig mal şlamy nasos (soruji) bilen aşaky başlyga - 1, dugaly guta dörtburçly kesişmede, berýär. Ýokarky başlyk - 4 girelgede demir germew bilen, beýleki ýerden setka - 3 aşaky boşlukdan bölünýär. Merkezden daşlaşýan inersiýa güýji bilen gelýän şlam setkanyň daşyna gysýar we kiçi fraksiýalary suw bilen ýokarky boşluga - 4 siňýär we taýýar önüm patrubkadan - 5 şlam howuzlara

berilýär. Iri fraksiýalary degirmene patrubok - 6 bilen gaýdyp gelýär. Şlamyň akymyny sazlamak üçin klapa - 7 bar.

Spiral we reýkaly mehaniki klassifikatorlar.

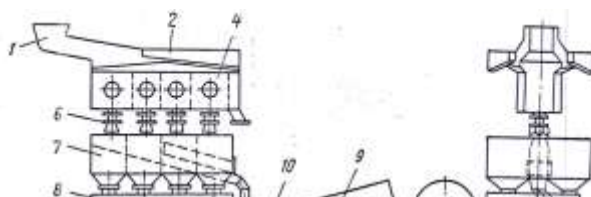
Klassifikatorlar mehaniki düşüriji gurallar bilen tapawutlanýarlar: spirally klassifikatorlar - spiral, drenaž klassifikatorlarda - üznüksiz kürekleýji zynjyr, reýkaly we jamly klassifikatorlarda - kürekleýji reýka.

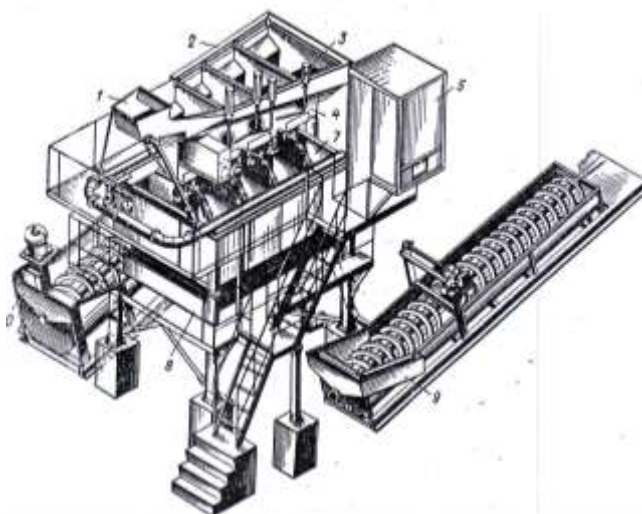
Spirally klassifikator aşaky suratda



Köp kameraly klassifikatorlar.

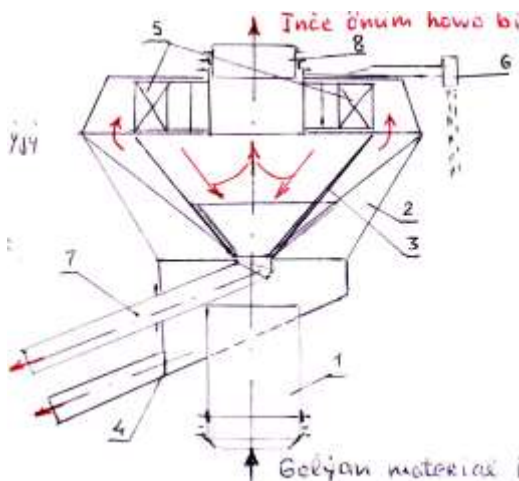
C-882 atly awtomatlaşdyrylan 50 t/sag öndürijilikli gidroklassifisirleýän gural aşaky suratda





2. Howa bilen işleýän seperatorlary.

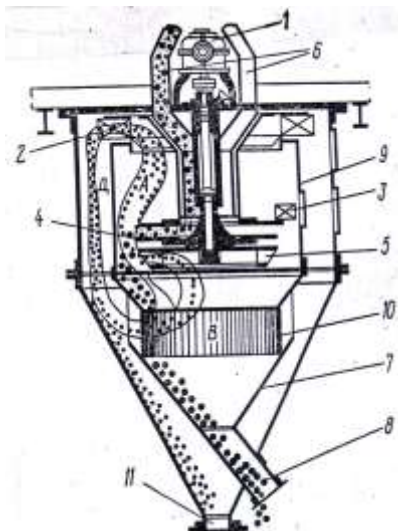
Inçeüwelen materiallary ($80\div 100$ mkm kiçi) fraksiýalara bölmek üçin esasynda howa bilen separatorlamany ulanýarlar, şonda iri däneler grawitasiýa, merkezdaşlaşýan, sürtme, inert güýçleriň kömegi bilen aşak düşýärler we maýda (inçe fraksiýa) howa akymy bilen akidilýär. Howa bilen bölünişi giňden sement klinkeri, gips, hek, gury palçyk we beýleki materiallary üwemek üçin ulanýarlar. Gyzgyn howany ýa-da gazlary peýdalansaň onda bir agregatda guratmak we üwemek prosessleri birleşdirip bolýar, şonda gyzgyn gaz hem-de äkidýär hem-de guradýar.



Geçiriji separatorlara howa we tozanyň garyndysy $15 \div 20$ m/sek tizlik bilen degirmenden patrübok bilen - 1 gaplaryň 2 we 3 arasyndaky boşluga gelýär, şol hereketde giňişlik birden ulalýar, tizlik peselýär we iri däneler aşak gaçyp patrübok – 4 bilen yzyna degirmene iberilýär. Inçe däneler howa bilen ýokara hereket edip we piljagazlaryň - 5 arasyndan geçip $4 \div 6$ m/sek tizligi bilen patrübok - 8 bilen howa arassalaýan apparatlara (siklonlara, eňli we elektrik filtrlere) iberilýär. Piljagazlaryň egrimi sazlaýjy mehanizm - 6 bilen edilýär.

Aýlaw hereketli (sirkulýasion) separatorlar geçiriji separatorlardan tapawudy şeýle: olary üznüksiz howanyň akymy bilen işleýär we howa + tozan garyndysy separatoryň içinde başlaýar. Aşadaky suratda garşy akymly aýlaw hereketli separatorda elektromotoryň –1 walyndaky wentilýator - 2, ýokarky ganatjyklar - 3 (krylçatka), zyňýan dirk - 4, we aşaky krylçatka berkidilýar. Guýguç - 6 kömegi bilen material aýlanýan disk - 4 üstüne düşýär we merkezdaşlaşýan güýji bilen elpenip zyňylýar. Şonda birinji saýlaw geçýän we iri däneler aşak düşürýän - 7 bunkera

gaçyp guýguç - 8 bilen degirmene gaýdýar. Howaüfleýji - 2 howanyň akymy ýeňil maýda däneleri bölüji A - zona äkidýär, şol korpusda - 9 ýerleşýär we diwarlara düşip konus böleginde äkidýän gurala lülejikden - 11 gaçýar. Arassalynan howa žalýuzi – 10 bilen içindäki korpusa - zona B gaýdyp gelýär.



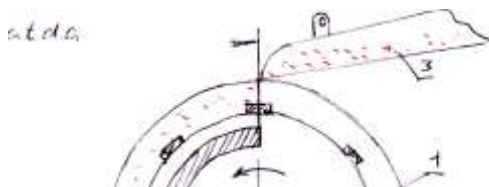
3. Çig maly magnit bilen saýlamak enjamlary.

Gelýän çig malyň içinde gazyp çykarlanda, äkidilende, kemçilik bilen saklananda we işläp bejerilende demir bölekleri gaçmak mümkindir. Şol magnitly bölekleri (demirli, polatly, çöýunly, nikelli we b.) çykarmak üçin magnit separatorlary ulanýarlar.

Separatorlary bolýar:

- tehnologiki alamatlary: öl hem gury;
- gurluşy: baraban we şkiwli hem-de asylan;
- iş prinsipleri: elektromagnitli we induktiwlil.

Elektromagnitli separatorýň shemasy aşaky suratda



Elektromagnit separatoryň düzümi: elektromagnitli aýlanýan barabanyň - 1 içinde gymyldamaýan elektromagnit - 2, şonuň güýji A bölekde iň uly bolýar.

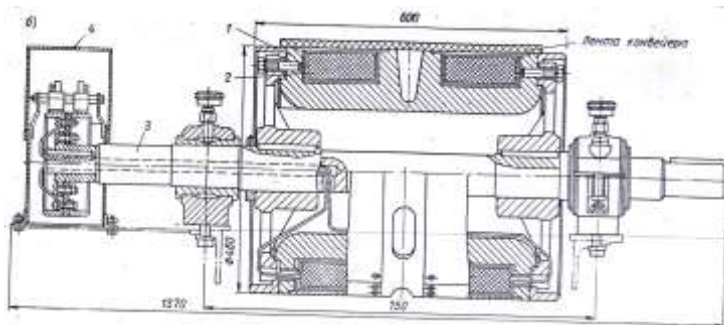
Nowanyň üsti bilen - 3 material barabana - 1 berilýär. Demirsaklaýan goşantlary barabanyň üstüne ýelmeşýar we iň aşaky nokada C düşýär. Şol nokatda magnityň güýji gaçýa we demir bölekler nowanyň üsti bilen bunker - 4 ýygnanýar: arassalanan material bolsa bunker - 5 nowadan düşýär.

Şkiw arkaly elektromagnit separatory.

Lentalý konweýeriň hereketi geçirýän barabanda şol separator bolýar, we özünden guýulan polatdan baraban - 1 (aşaky surat), şonuň ýslarynda elektromagnit katuşkalar - 2 ýerleşýär. Katuşkadaky simleriň ujлары içi boş walyň ujyndan - 3 kontaktly guta - 4 çenli we soňra halkalardan we şýotkalaryň üstünden elektrik çeşmeleri bilen baglanýar.

Magnitli bölekleri elektromagnitli şkiwiň üstünden geçip konweýeriň lentasyna ýerleşýarlar we konweýeriň

lentasy yzyna gaýdanda hem-de elektromagnitiň güýji gaçanda aşak bunkere gaçýarlar. Magnit däl material konweýer lentasynydan öz agramyndan aşak gaçyp bunkere düşýär.



Magdan däl gurluşyk materiallar kärhanalar.

Magdan däl gurluşyk materiallar kärhanalary daş materiallary gaýtadan işlemekden we taýýar önümiň görnüşden her-hili tehnologiki shemaly we güýçli gurulýar. Olar bölünýär:

- a) owradyyjy - saklaýjy zawodlary - 400, 600, 1200, 2400 müň m³ şeben öndüriligi bilen;
- b) çagyl - saýlaýjy zawodlary - çagyl - çäge garyndylaryny gaýtadan işläp sortlama (fraksiýаланан) çagyl we şeben walunlardan we iri çagylдан hem-de saýланан çäge 500, 1000 we 2000 müň m³ çagyl, şeben we çäge bir ýylda çykarýar;
- c) çägeni baýlatmak üçin sehler 400 we 600 müň m³ bir ýylda

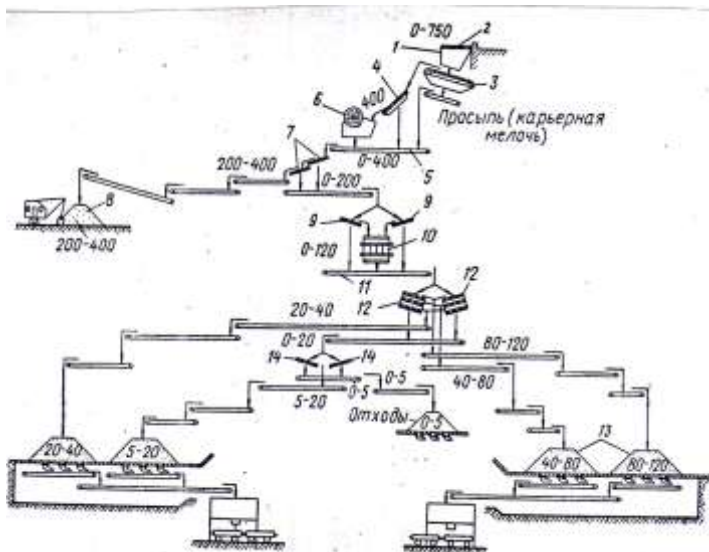
1. Gurluşyk materiallar kärhanalaryň owradýan shemalary saýlananda [bir stadiýaly(döwürli), iki stadiýaly, üç stadiýaly we käbir wagtda dört stadiýaly] öndürililige we gelýän çig maly ululygyna baglydyr.

Orta we uly öndürijilikli zawodlarda iki stadiýaly

(döwürli) owradýan shema alynýar. Aşakdaky suratda çig mal $0\div 750$ mm ululygy karýerden awtosamoswallar ýa-da dumpkarlar bilen alyjy bunkera - 1 düşündirilýär, şol bunker üstünden kolosnik gözenekli, gözenek 750 mm uly daşlary saklaýar.

Plastinaly iýmiklendiriş - 3 daşlary bunkerden egme kolosnikly ýa-da inersion maşyn elege ýetirýär - 4.

$0\div 400$ mm çenli daşlar kolosnikleriň arasynda dökülip lentaly konweýere - 5 düşýär, ýokary klass daşlar $400\div 750$ mm ýaňakly owradyjylara - 6 (kabul edýän agyry 900×1200 mm) dökülýär. Ýaňakly owradyjynyň ýerine konusly iri owradýan maşyn goýup bolýar.



Owradylan daşlar ýaňakly owradyjydan (daşlary $0\div 400$ mm) konweýera - 5 düşip ýokarky bir elekli maşyn eleklere - 7 iberilýär. Şol maşyn eleklere material iki fraksiýa bölünýär: birinji $200\div 400$ mm daşlary konweýer toplумы bilen açyk ambara gelýär, ikinjisi - $0\div 200$ mm daşlary iki maşyn eleklere - 9 ýetip $120\div 200$ mm daşlary ikinji gezek konus orta hili

owradyjya - 10 gelyär.

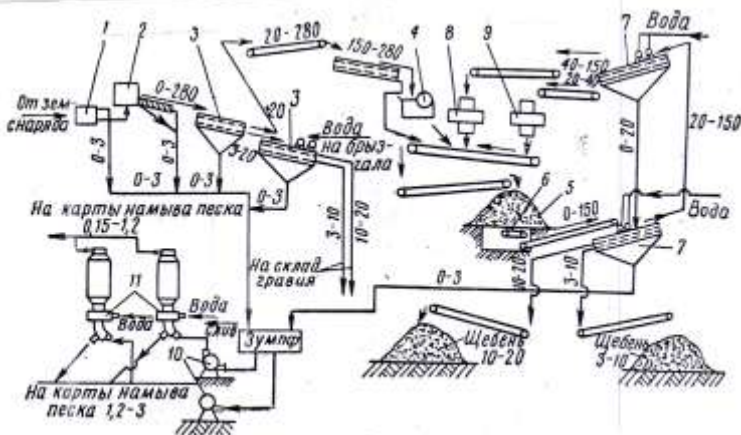
Ikinji gezek maýdalananan daşlary lentaly konweýere – 11 düşýär, şoňa-da öň eleklenen $0\div 120$ mm daşlary gelyär. Soňra önüm ikinji gezek eleklerden geçip üç elekli maşyn - 12 eleklerden çykyp toparlara bölünýär. $80\div 120$ mm, $40\div 80$ mm, $20\div 40$ mm, we $0\div 20$ mm.

Şebeniň üç topary açyk ambarlara gelyär - 13, soňky topar ýene bir gezek maşyn eleklerden geçip $5\div 20$ mm topara bölünýär we $0\div 5$ mm topar galyndylara gidýär.

Fraksiýalaryň sanyna, çykýan önümiň ululygyna we goşmaça görkezmelere (ýuwmak, saýlamak we b.) görä başga shemalary ulanyp bolýar.

Indiki suratda görkezilen tipli çagyl - paýlaýjy zawodyň, $25\div 40$ % çagylly, 500 müň m^3 ýylda çykýan önüm.

Zawoda gelyän pulpa iki gezek gür edilýär: karýede we eleklerle dökülende. Maşyn eleklerle gelende gürleýjiniň içinden - 1 we suw çykarýan nowajykly pulpaýygnaýjy - 2 geçip G:S = 1:4 gür bolýar.



Pulpa iki maşyn elekden - 3 geçip çagyl +20 ($20\div 280$ mm) lentaly konweýerden geçip saýlanmaga gelyär, ondan soň ýaňakly owradyjy - 4 birinji gezek owradylýar. Şondan soň äkidiji transporterleriň toplумы bilen ortadaky ambara - 5

gelýär. Şol ambardan owradylan çagyl $0\div 150$ mm ýmitlendiriji - 6 bilen ýuwmaga emele - 7 gelýär. Saýlanan şeben $3\div 10$ mm we $10\div 20$ mm ambara düşýär, ýokarky klass şeben $20\div 150$ mm ikinji maşyn elege - 1 iberilýär.

Çagylyň ýokarky klassy $40\div 150$ mm ikinji gezek adaty konusly owradyja - 8, $20\div 40$ mm çagyl gysga konusly - 9 owradyja gelýär, we $0\div 20$ mm çagyl birinji - 7 maşyn elege gaýdyp gelýär.

Pulpa maşyn elekde - 3, $20\div 280$ mm çagyldan boşap paýlanýar we çagyl $3\div 10$ mm we $10\div 20$ mm ambara iberilýär.

Çäge we çagyl we şebeniň kiçi fraksiýasy $0\div 3$ mm gür edijiden - 1, pulpaalyjy - 2, elekleri - 3 we elekleri - 7 zumpfa we nasoslara - 10 iberilýär we gidroklassifikatorlara.

2. Mehanizmleşme we awtomatlaşma.

Magdan däl materiallary, sementi, heki, gipsi we köp başga gurluşyk materiallaryň öndürilişi - üznüksiz we olaryň birinji bastanjagy meňzeş, şonuň üçin awtomatlaşmagyň esasy prinsipler bir-dir.

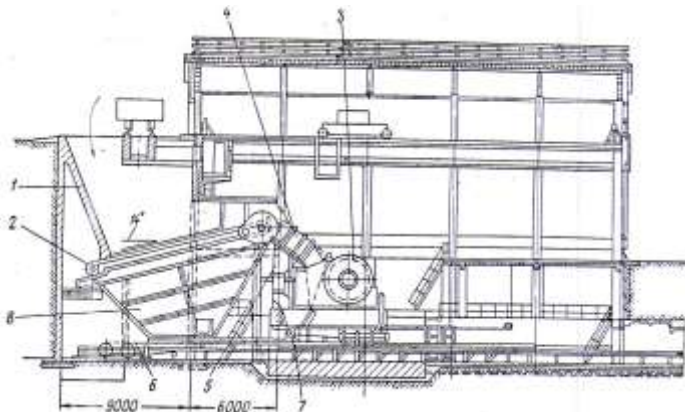
Owradyjy - saýlaýjy zawodlarda kompleksli mehanizmleşmesini we awtomatlaşdyrmasy ulanýarlar:

- 1) akym - ulag maşynlaryň we mehanizmleriň toplumynyň awtomatlaşdyrylan dolandyryş merkezi;
- 2) awtomatlaşdyrylan signalizasiý (başlangyçdan öň, başlangyç we awariýa);
- 3) enjamlaryň we tehnologiýa prosessleriň awtomatlaşdyrylan synagy;
- 4) aýratyn tehnologiýa bölekleriň we maşynlaryň awtomatlaşdyrylyşy;
- 5) önümçilik (ikitaraply) güşli sesli aragatnaşygy.

Aşakgy suratda ýmitlendiriji - owradyjy toplumda babul edýän bunkerden – 1 çig material plastinaly ýmitleşdirijiniň – 2 kömegi bilen ýanakly owradyja – 3 berilýär. Şol plastinaly ýmitleşdirijiler $12\div 14^0$ çenli birmeňzeş ýmiti getirmek üçin egredip goýulýar. Ýanakly owradyjydan

çykýan daşlardan kiçi daşlaryny saýlamak üçin kolosnikly gözenek $20\div 35^0$ egrimeli goýulýar – 4. Daşlaryň ýokarky klasslary owradýa düşýär, aşaky - guýguç bilen – 5 konweýeriň lentasyna – 6 gaçýar. Paraboliki gurular – 7 konweýeriň lentasyny ýyrtylmaz üçin goýulýar.

Metalliki bunker – 8 aşak gaçýan maýda daşlary ýygnap konweýere iberýär.



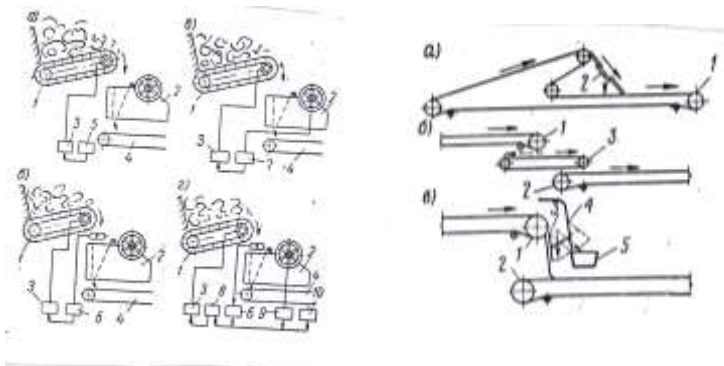
Aşakgy suratda radioaktiw derejesaklaýjy. Şonda konteýnerler 1 we 2 radioaktiw çeşmeleri bilen we kabul edijiler 3 we 4 dik hem-de kese berkidilýär. Konteýnerler we kabul edýän gurallar daşyndan bronirlenen – 6 bunkerde ýerleşýär. Şonuň üçin çeşmeniň we kabul edijiniň arasynda material bar-ka signal geçenok. Material gutarsa signal doly güýji bilen geçip rele arkasynda mehanizmleri saklaýar we material gelip başlanda mehanizmleri täzeden işledýär.



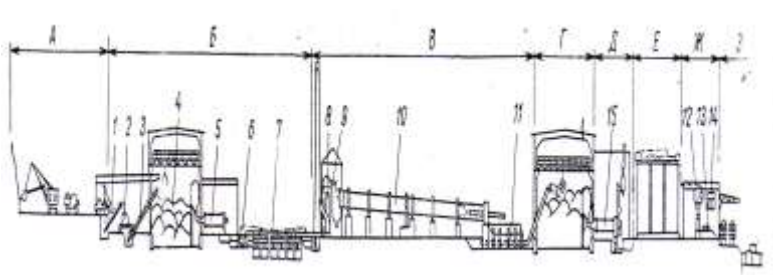
Íymitleşdiriji - owradyjy uzelyň awtomatlaşdyrylan dolandyryşyň shemalary aşakgy suratda görkezilen.

Funksional shemalar: a) el blen dolandyryýan; b) derejäni ölçäp awtomatlaşdyrylan dolandyryş; ç) tokly rele bilen dolandyryşy; d) parametrleriň kompleksiň kömegi bilen dolandyryşy.

1 – plastinaly konweýer; 2 – ýaňakly owradyjy; 3 – iş başlaýan apparatlara; 4 – lentaly konweýer; 5 – dolandyryş pulty; 6 – dereje ölçeyän; 7 – tok relesi; 8 – sazlaýan apparatlara; 9 – owradyjy motoryň kuwwatyny ölçeyän, 10 – lentaly konweýer motorynyň kuwwatyny ölçeyän.



Sepleşdirýän materiallary öndürmek üçin enjamlary.



Degirmenden geçip çig mal separatorlara we soňra siloslara iberilýär. Degirmenlerde we siloslarda garyndy ortalaşýar (gomogenlenýär).

Çig mal siloslardan gomogenlenen garyndylary siklonly ýylylykçalşyja iberilýär. Peçlerden çykýan $1000\div 1100^{\circ}\text{C}$ gazlar siklonly ýylylykçalşyja düşüp yzygiderli bir-näçe basgançakly çig maly $700\div 800^{\circ}\text{C}$ çenli gyzdyrýarlar. Siklonlarda çykýan gazlaryň temperaturasy 3000°C ýa-da uly.

Gurluşykda esasy sepleşdiriji materiallary sement, gips we hek (izwest) bölýän sement önümçilikde iki çig mal: mel we palçyk bilen izwestnýak ulanylýar. Şondan başgada mergel esasynda (karbanatly dag magdanlary) semendi ýasap bolýar.

Gips we hek önümçilikde esasy çig mal: gips şekilli daş we izwestnýak. Karýerden çykarýan çig mal maýdalanýar,

ýakylýar we degirmenden geçirilýär.

Semendiň tilsimatyna şeýle esasy stadiýalar girýär:

1) gazy almak şol karýerde ilkinji gezek işläp taýýarlamak we sement zawoda äkitmek;

2) sement zawodda çig mal taýýarlamak: maýdalamak we ortalamak (usredneniýe) (garyndyny gomogenizirmek): käbir ýerlerde guratmak (gury önümçilik esasynda);

3) çig maly gyzdyryjy fizika esasynda peçlerde klinkeri taýýarlamak – klinkeri sowatmak (sowadyjynyň içinde). Klinker – semendi taýýarlamak üçin başlangyç ýarymfabrikat;

4) başdan owradyp klinkeri degirmende üwelemek, üwelemekde klinkera semendiň hiline görä birnäçe minerallary goşýarlar. Şoň sanynda gips we gipsli minerallary, domna önümçiligindäki şlaklary we b.;

5) taýýar semendi ambara goýmak, saklamak, gaplamak we alyjylara ýükläp ugratmak.

1. Semendi iki usul bilen taýýarlaýarlar – öl we gury.

Öl (ýa-da çig) usuly bilen öndürilende çig maly suwy goşup maýdalaýarlar we gaýmaga meňzeş massa öwürýärler – şlam. Şlamy ortalamadan we garmada soň aýlanylýan peçe atýarlar.

Gury usuly bilen işleýän zawodlarda gazyp alnan tebigy çig maly guradyp maýdaladýarlar, soň ýörite gurulan pejiň yzyndäki ýylyçalşyryjy gurallarda gyzdyryp aýlanýan peçlere salynýar.

Kä mahalda guradylan çig maly ölläp granula öwürüp peçleriň içinde ýakýarlar.

Usulyny saýlanylanda çig malyň fiziki-himiki ýagdaýyna bagly: egerde tebigy çig malda suwuklyk uly bolsa we himiki ýagdaýy birmeňzeş däl bolsa we suw bilen garyşdyrmak aňsat bolsa öl usulda çykarýarlar. Eger-de çig mal materiallaryň suwuklygy pes bolsa we himiki düzümde şelýoçlar we hloridlar az bolsa şonda gury usuly bilen

çykarýarlar. Ýangyjyň hiline we görnüşine usuly saýlanýar. Köp döwletlerde öl usuly bilen sement taýýarlanýar.

Öl (çig) usuly bilen sement öndürilişiň tilsimat çyzgydy.

Gaty çig mal bilen hek işleýän öl usuly esasynda işleýän zawodyň çyzgysy. Karýerde (ýeriň ýüzleýrāk gatlaklaryndaky magdanlaryň köwläp çykarylýan ýeri) çig maly ekskawator bilen köwüp çykarýarlar (käbir mahalda buraw partlap). Köp karýerlerde daşlary ilkinji gezek owradylýar.

Sement zawoda çig mal awtoulaglary ýa-da demir ýol bilen iberilýär we kabul ediş bunkerlere dökülýär. Bunkerden izwestnýak zawody owradyjy bölüme gelýär we owradyp lentaly konweýerler bilen ambara berilýär, ambarlarda mostly greýfer göterijilere bar.

Ambarlardan owradylan izwestnýak çig mal degirmenlere iberilýär, bir mahalda şol degirmenlere az–azdan suw berilýär. Şonda belli bir konsistensiýa (dökülmeklik) şlam edilýär. Şlamyň çigligi 30÷50 % aralykda himiki ýa-da fiziki ýagdaýa görä.

Şlamy howuzlarda ýörite garyşdyryjylary bilen garyşdyrýarlar we iýmitleşdirijileri bilen tovlanýan peçlere berilýär.

Ýumşak goşantlary (palçyk we mel) walokly ýa-da özüni arassalaýan çekiş owradyjylardan geçirip palçykgaryşdyryjylar bilen enjamlaşdyrylan ýöriteleşdirilen howuzlara dökülýär.

Soňky wagtlarda esasy ýumşak komponent - mel üçin hem-de mergeller üçin maýdalamak prosessini degirmenlerde we boltuşkalarda etmän gidrofollarda ýa-da degirmen - garyşdyryjylar geçirýärler.

Köp zawodlarda gerekli şlam ýörite howuzlarda goşantlary goşup düzedýärler.

Ýakýan peçlerde ýyllyk fizika we himiki prosessler

esasynda çig mal birmeňzeş ýarym fabrikada – klinler - öwürilýär.

Peçden çykýan tüsse - gazlarda örän köp tozan ybaratdyr. Şony tozan tutýan gurallar içinden (elektrofiltr) geçirip arassalaýarlar we atmosfera goýberýärler, käbir ýerlerde elektrofiltrlerden ön tozan saklaýjy siklonlar goýarlar. Tutulan tozany ýa-da yzyna peçlere gaýtarýarlar ýa-da oba hojalykda ulanýarlar.

Peçlerde klinker sowadyjy gurallara dökülýär we 1300 °C-den 50÷80 °C sowadylýar. Gyzgyn howa yzyna ýangyç ýakmak üçin berilýär, galan howa tozandan arassalap atmosfera zyňylýar.

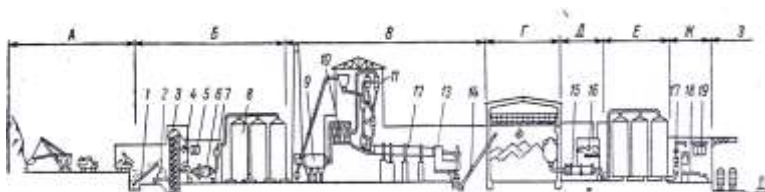
Klinkeri holodilniklerden konweýer bilen ambara berilýär. Şol greýfer kranlary enjamlaşdyrylan ambarlarda goşantlary (gips we b.) hem saklanýar.

Klinker we goşantlary üwelemek üçin degirmenlere gelýär. Käbir zawodlarda degirmenleri we howa separatorlary önümçiligiň zaýasyz sikllerde işleýär. Şol guralda howa tozandan arassalanýar merkezigoňlaşýan siklonlarda, turba ýa-da elektrofilterlerde. Degirmenlerden howa ulaglary bilen howa kamera ýa-da howanurbat nasoslary bilen sement siloslara (dik ambarlara) äkidilýär (guýulýar).

Alyjylara sement wagonlap goýberilýär, ýa-da awtosisterna içine (siloslardan döküp) ýa-da kiçi tara - kagyz haltalarda goýberilýär.

Gury usuly bilen sementi taýýarlamak üçin tilsimat shemasy.

Gury usuly bilen işleýän sement zawody çyzgy 9.2 görkezilýär. Ilki irimçik ovradyňan hek zawoda eltip berilýär we ikinji gezek ovradylýar we üwelenýär. Şondan öl çig maly guradýarlar, çigligi 2% köp bolmaly däl. Mel hem mergel üwelemekden ön maýdalaýarlar. Palçykda çigligi köp bolan üçin ýörite guradýan barabanlaryň içinde guradýarlar.



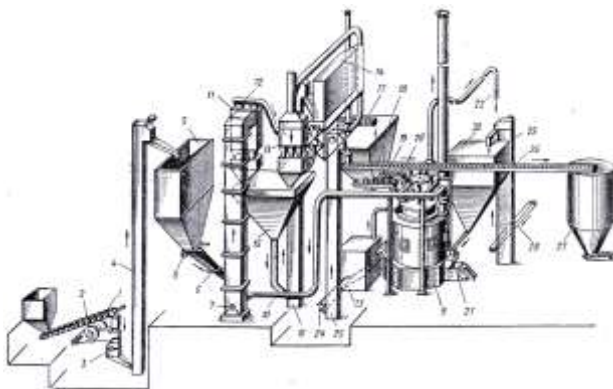
Şol gyzgyn gazlary howa separatorlarda çig maly guratmak üçin peýdalanýarlar.

Ýylylykçalşygy gurallardan hemişe-de gaty tozanlanan gazlar çykýar, 1 m³ gazyň içinde 60 g tozana çenli. Emma sanitar normalarda atmosfera zyňylýan gazlarda 1 m³ gazyň içinde 0,1g tozandan köp bolmaly däl. Şol norma ýeter ýaly köp basgançakly tozanýygnaýjy toplum peýdalanýar we bir-näçe ýörite tozandüşürji siklonlardan we elektrofiltrlerden geçirilýär.

Peçleriň içinde ýakmak prosessleri we sowatmak, üwemek we başgalar öl usuly bilen işleýän sement zawodlardaky prosesslere meňzeş.

2. Sepleşdiriji materiallary öndürmek üçin tilsimat beýanlary çig malyň fizika-mehaniki häsiýetlere degişi:

a) gurluşyk gipsi taýýarlamaga üçin tilsimat shemasy we enjamlary aşakdaky suratda.



Gips daşlary bunkerden plastinaly konweýer – 1 bilen ýaňakly owradyja – 2 äkidilýär, şondan soň ikinji gezek çekiçli owradyja – 3 gelýär. Owradyjy bölümden elewator – 4 kömegi bilen gipsli şeben bunker – 5 berilýär, ondan guýguç bilen 5 aşagynda peýkaly zatwor – 8 (gapyjyk) bar.

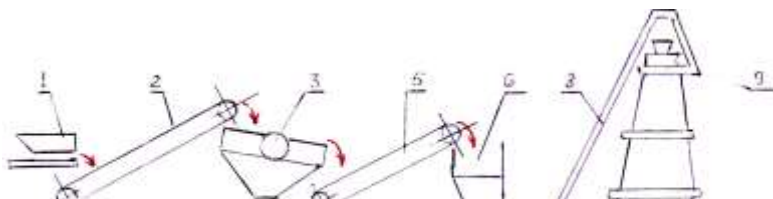
Şahtaly degirmende - 7 material üwelenýär we gipsbişiriji gazan – 9 çykýan gyzgyn gazlary bilen guradylýar, şol gazlary gaz geçiriji – 10 bilen berilýär.

Şahtaly degirmenden gips uny separator gurala gaz akymy bilen gelýär. Şol separator goşa siklon - 11, howa geçiriji - 12 batareýli siklonlardan - 13, turbaly filtrden - 14 ybarat. Goşa siklonda - 11 materialyň bir bölegi galýar we bunker - 15 düşýär. Gips unyň beýleki bölegi bolsa gaz bilen, şol gazlary arassalamak üçin batareýly siklonlara - 13 gelýär. Soňky, iň inçe fraksiýa, turba filtra - 14 gaçýar. Howany arassalmak üçin elektrofiltrlerem ulanylýarlar.

Üç tozangaçyryjydan üwelen gips umumy bunkere - 15 ýygnalýar we elewator - 16 we şnek - 17 bilen gipsbişiriji gazanyň üstünde duran bunkere - 18 äkidilýär. Şol bunkerden - 18 üwelen gips iki şnek - 19 we - 20 bilen aram–ara gipsbişiriji gazana ýüklenýär. Şol gazan gipsi degidrolizlemek – taýýar gips almak (ýarymsuwuklyk) gerek. Gazan peç (topka) – 21 bilen gyzdyrylýar we çykýan bug gazçykaryjy - 22 bilen tozan gaçyryja äkidilýär.

Bişirip gutaran soň gyzgyn gips gazandan bunker - 22 basyrylmak üçin özi akyp gelýär we şnek - 24, elewator - 25 we şnek - 26 bilen bufer ambara - 27 äkidilýär.

Kömürlü ýangyç gipsbişiriji gazanyň pejine – 21 lentaly konweýer – 28, elewator – 29 bilen bunkerden – 30 gelýär.

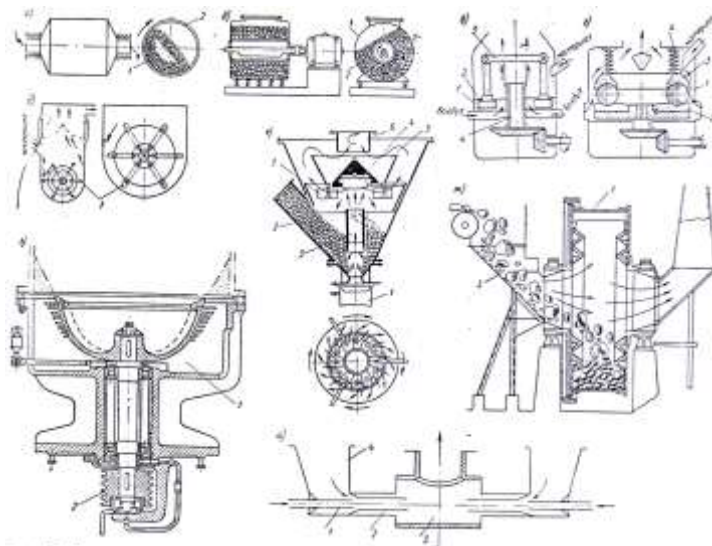


b). Üwelen hekiň öndürmegiň tilsimat shemasy şahtaly başga ýere guýýan peçleri bilen aşakgy suratda

Elektrotitreýän iýmitlendiriji – 1 we konweýer – 2 bilen titreýän wibroelekklere – 3 çig maly sortlamaga iberilýär. Maýda fraksialar (kepek) lentaly konweýa – 4 bilen hek una işläp taýýarlamaga iberilýär, şol hek un oba hojalykda dökün ýaly ulanylýar. Iş fraksiýasy (ýokarky klass) konweýer – 5 bilen awtomatlaşdyrylan çykýan dozatorly – 7, bunker – 6 iberilýär. Ýangyç bilen izwestnýak skipli göteriji – 8 we ýükleýji gural – 9 bilen düşürilýär gural bilen enjamlaşdyrylan (şlüzli zatwor) – 11 şahtaly peje - 10 iberilýär. Ýakylan izwestnýak plastinaly konweýer – 12 bilen ýañakly owradyjy – 13 iberilýär. Şondan soň dik elewator - 14 we jamly iýmitleşdiriji – 15 şarly degirmene – 16 ýüklenýär. Üwelen hek nurbatly konweýer – 17 kömegi bilen ambara berilýär.

Heki şahtaly ýa-da towlanýan peçlerde ýakylýar.

Üweleýji enjamlar.



Inçe üwelişi sepleşdirýän materiallar (sement, gips, hek), inçe keramikada, aýna, odsaklaýjy önümçilikde giňden ulanýarlar. Gurluşyk materiallar önümçilikde şol esasy we gymmat bahaly prosesleriň biri. Degirmenlik her-hili konstruksiýa we iş prinsipleri görä tapawutlanýarlar.

Degirmenlik birmeňzeş materiallary ýa-da garyndylary (sement, klinker, hek bilen) üwelenýär. Gelyän çig malyň ululygy 25 mm izwestnyak we mergel, 30 mm ýumşak izwestnyak we gips we 10÷15 mm sement klinkerde uly däl.

Üwemäniň ownuklygy taýýar materialyň udel üsti diýip - baha berilýär. Klinkeriň üwelen ownuklygy 2800÷4500 çig mallary 2800÷3000 sm²/gr.

1. Degirmenleriň esasy gurluşy (klassifikasiýa).

Barabanyň, şarly degirmenler materiallary ownuk, (inçe) üwelenýär. Degirmenleriň içinde çig mal kakylp we

sürtülip maýdalanýar aşak geçýän jisimler bilen (şarlar, silindrikler, sterženler we ş.m) we çig mal bilen aýlanýan barabanyň içinden ýerleşýär.

Yrgylladýan (titreýän) degirmenler ownuk we has ownuk üwelemek üçin ulanýar. Material we kiçi şarlar degirmeniň içinden titräp üwelenýär.

Rolikli maýatnikli degirmenlerden gymyldamaýan halka we tiz aýlanýan rolikleň arasynda material maýdalanýar. Rolikler krestowina şarnirly dakylýar we merkezdaşlaşýan güýji bilen halka gysylýar we öz okynyň daşyndan aylanyp çig maly maýdalaýar.

Halka görnüşli şarly degirmenlerde şarlaryň we aşaky towlanýan halkanyň arasynda çig mal üwelenýär. Şarlary aşaky halka puržin bilen gysylýar.

Çekiçli kakýan degirmenler şarnirly asylyp dükan çekiçleri bilen (şantly) ýa-da berkidilen çekiçler bilen (aerobilli) ýasalanýar. Çig mal kakylýp we azdan gýrylyp maýdalanýa (bölekleri biri-birine urulyp maýdalanýar).

Pnewmatiki degirmenlerde soplodan (lülejikden) geçýän nowa çig maly alyp we uly tizlik bilen otboý plita kakýar, uly bölejikleri yza gaçýarlar we ýene-de prosesse goşulýarlar. Ownuk bölekleri konusyň içki üstünä degip lüleden çykýarlar. Otboý plitanyň gyrasynda sazlaýjy lopatkalar berkidilýär.

Uweleýän jisimsiz degirmenler "Aerofol" görnüşli aşak gaçýan bölekler öz-özünü maýdalaýar. Aýlanýan barabanyň içinde material ýokaryk galyp aşak gaçýar we maýdalanýar.

Merkezidaşlanýan degirmende material tiz aýlanýan gazana gaçyp, merkezdaşlaşýan güýji bilen gazanyň gyrasy bilen süýşýär we sürtülip döwülyär we poroşoga sürtülýär.

Akymly (struýny) energiya esasynda degirmen iki tarapdan gelýän akym (howa, has gyzgyn bug, gaz, gysylyn howa, bug-gaz garyndysy) çaltlaşýan turbalardan geçip bunkerdaky materialy alyp çakyşar. Şol güýji bilen çig mal maýdalanýar.

Sement we beýleki material taýýarlaýan agregatlaň arasynda esasy agregat şarly barabanly degirmenleridir.

Şarly barabanly degirmenler esasy alamat bilen bölünýär:

- iş usuly bilen üznüksiz ýa-da wagtal-wagtal işleýärler;
- iş giňişligiň görnüşi boýunça - silindr şekilli we konus;
- üweleýji jisimler şekilli - şar we sterženli;
- üwelenme usuly bilen - çig we gury üwelemesi;
- iş usuly bilen - açyk siklly we zaýasyz sikly.

Açyk siklda işleýän degirmenlerde material iş giňişlikde bir gezek geçýär, ýapyk (zaýasyz) siklda işlände degirmenler rasional işleýärler we taýýar önüm wagtynda ambara äkidilýär.

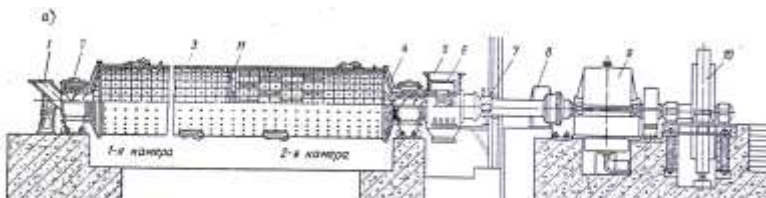
Beýleki üweleýän maşynlara seredip, şarly degirmenleri bir topar tapawutlary bar.

2. Sement önümçilikde çig mal we klinker turba - görnüşli şarly degirmenlerde owradylýar. Şarly degirmenlerde eger uzynlygy 3 - 6 sapar diametrden uly bolsa, turbagörnüşli diýilýär, olar bir we köp kameraly bolýar.

Aşakdaky suratda iki kameraly turbaly şarly degirmenler 3,2x15 m :

a) içinden geçýän degirmen: 1- ýüklenýän bölegi; 2 – podşipnik; 3 - gabara (korpus); 4 – gapak; 5 - kabul ediji kamera; 6 – elek; 7 - suw berýän gural; 8, 9 - ýörediji; 10 – elektromotor; 11 - degişli diwar.

b) separatorly (bir zady beýlekiden aýyrmak) degirmen : 1 - ýükleýän bölegi; 2 - gabara (baraban); 3 - gapdal - düşürýän guralyň gutysy; 4 - düşürýän bölegi; 5 – podşipnik; 6 - kabul edýän kamera; 7 – elek; 8 - suw berýän gural; 9 - ýöredijiniň waly.

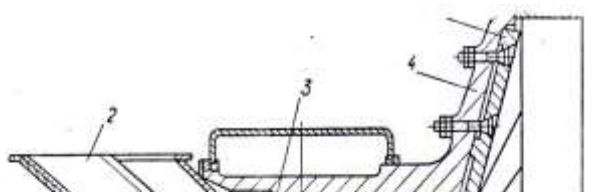


Içindäki giňişlik gezenekli diwar bilen iki bölege paýlanan, gabarasy içi boş kebşirlenen silindr ýaly edilen we iki tarapyndan gapak bilen ýapylýar. Bir gapakdan çig mal ýüklenýär we beýleki gapakdan maýdalanan material çykýar. Käbir degirmenlerde ortada aralyk dököň gural bar.

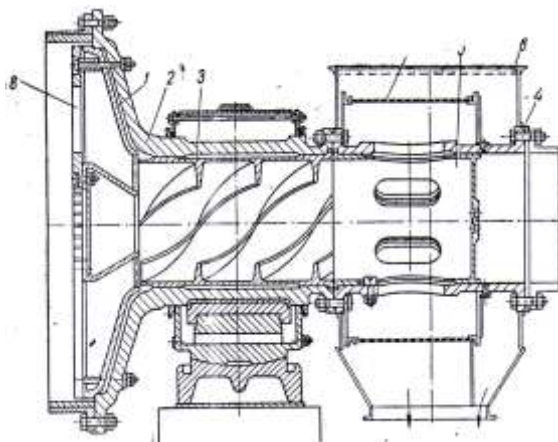
Birinji kamerada polatdan ýa-da aklanan çöýundan owradyjy şarlar we ikinjiden ownuk silindrjyklary (silbeslary) ýerleşýär. Barabanyň içi bron plitalary bilen ýapylýar. Elektromotorlar we reduktorlar aýry jaýa çykarylýar we tozandan ýapylýar. Çig mal birinji kamera düşüp şarlary bilen owradylýar we ikinji kamera geçip silbesleri bilen gutarnykly üwelenýär. Şonuň ýaly iş açyk diýilýär we şeýle degirmen içinden geçýän diýip atlanýar.

Gury usul bilen işleýän degirmenleri - separatorly diýilýär we ortasynda, paýlaýjy diwarynyň ýanynda ýörite düşürýän gural edilyär.

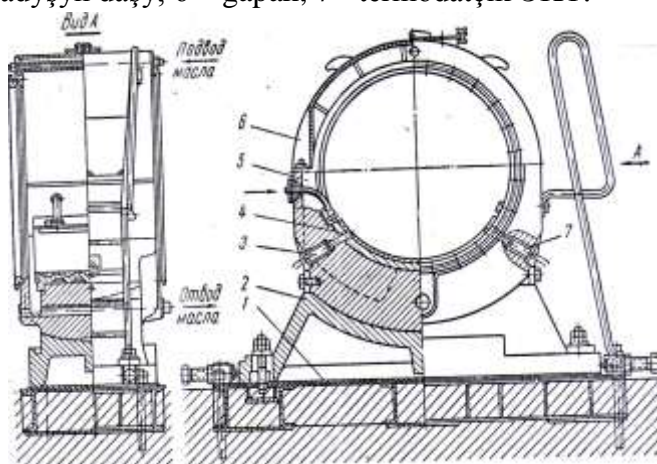
Ýükleýji bölegi aşaky suratda : 1 – tumba; 2 – guýguç; 3 – turbaşnek; 4 - sapfaly düýbi, 5 - bronfuterleýji ybarat.



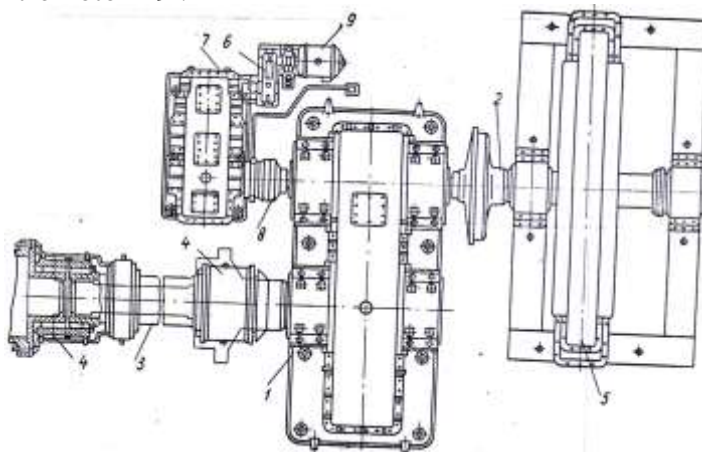
Düşürýän bölegi aşaky suratda : 1 – diafragma; 2 – düýbi; 3 – turboşnek; 4 - düşüriji patrubok; 5 – futerleýji; 6 - kabul ediji kamera; 7 – elek; 8 - sektor ybaratdyr.



Ýokarky suratda podşipnik: 1 – rama; 2 - podşipnigiň düýbi; 3 - termodatçik ГДП-231; 4 - babbitleý wkladyş; 5 - wkladyşyň daşy; 6 – gapak; 7 - termodatçik ЭКТ.



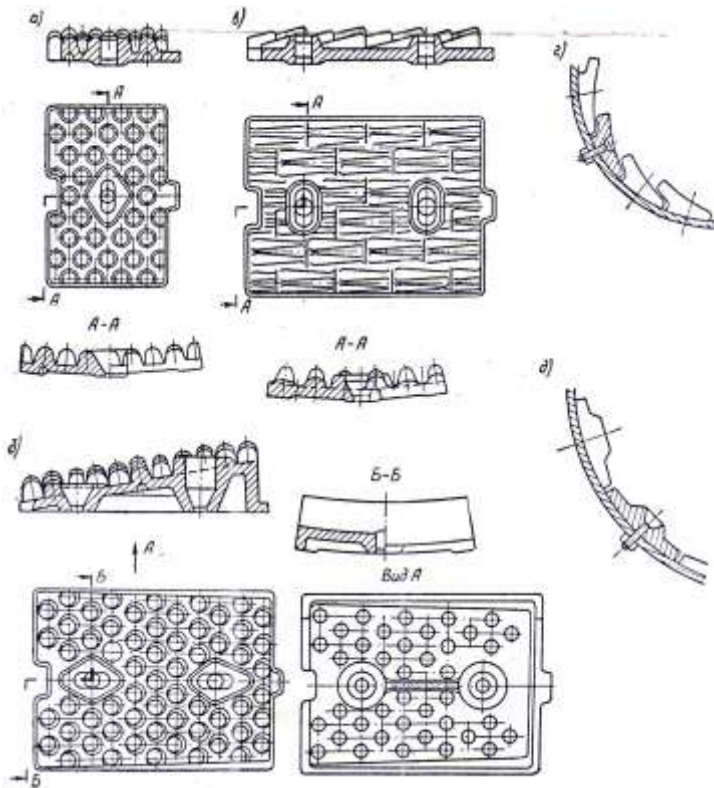
Degirmeniň ýöredijisi aşaky suratda: 1 – birbaşganakly silindr reduktory; 2 - çeyýe mufta; 3 - reduktordan degirmäne gelýän iki dişli muftaly; 4 - wal; 5 - elektromotor we iki reduktorly 6 we 7 kömekçi ýörediji, ozup geçýän mufta - 8 we elektromotor - 9 .



Degirmeniň barabany list M16C polatdan kebşirlenen,

içindäki giňişlik legirlenen polatly broneplitalary bilen futerlenen. Şol broneplitalaryň suratlary aşakda.

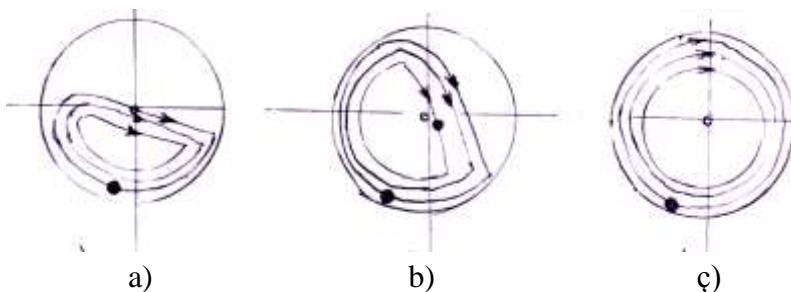
Broneplitalary ýönekeý kabluçokly: a) birinji kamera başlananda goýulýar; b) kabluçokly seçme; ç) darakly seçme; d) basgançakly we e) plitaly futerleýjiler.



3.Esasy hasaplar.

a) Degirmeniň aýlaw sanyny tapmak.

Ýuwaşdan aýlananda a) şarlary turbanyň içinden ýokaryk göterilip aşak aýlanyp düşýärler, çalt aýlananda; ç) merkezdaşlaşýan güýji bilen turbanyň içine gysylyp aşak gaçanaklar. Şonuň üçin degirmen peýdaly işlemek üçin aýlaw sany ortany b) tapmaly.



Peýdaly tizligi şeýle hasaplanýar.

$$\frac{mv^2}{R} \text{ ýa-da } \frac{Gv^2}{gR}$$

Şol ýerde:

m - şaryň massasy, $\text{kg sek}^2/\text{m}$;

v - tegelek tizligi, m/sek ;

G - şaryň agramy, kg ;

g - agram güýjiniň tizligi, m/sek ;

R - radius, şaryň merkezi we degirmeniň merkezinden aralygy, m (ortaça degirmeniň radiusy).

$$\frac{mv^2}{R} \geq G \cdot \sin \alpha$$

ýa-da

$$\frac{G}{g} \cdot \frac{\pi^2 R^2 \cdot n^2}{R \cdot 900} \geq G \cdot \sin \alpha$$

Eger-de

$$\alpha = 90^\circ, \sin \alpha = 1$$

$$n_p = \frac{30}{\sqrt{R}} = \frac{42,4}{\sqrt{D}}$$

$$\alpha = 35^\circ 20' \quad n = \frac{22,8}{\sqrt{R}} = \frac{32}{\sqrt{D}}$$

Ol usulda işleýän degirmenlerde

$$n = \frac{35}{\sqrt{D}}$$

b) Şarlý degirmenleriň ýöredijileriň kuwwadyny hasaplamak.

Şarlý degirmenleriň hereketlendirijiniň kuwwaty şarlary götermek, olara kinetiki energiýasyny bermek we erbet garşylyklaryny basmak üçin peýdalanýar.

Şarlary götermek üçin iş

$$A_1 = G \cdot h \quad \text{kgs} \cdot \text{m};$$

Şol ýerde

G - şarlaryň agramy, kg;

H - şarlaryň göterilýän beýikligi, m.

L.B.Lewinson tapdy - orta beýikligi deňdir degirmeniň 1,13 R.

$$A_1 = G \cdot h = 1,13 G \cdot R, \quad \text{kgs} \cdot \text{m}.$$

Degirmeniň şarlarynyň agramy

$$G = V \cdot \varphi \cdot \gamma = 0,785 D^2 L \cdot \varphi \cdot \gamma$$

Şol ýerde: V - degirmeniň peýdaly göwrümi, m³;

D - degirmeniň icki diametri, m;

L - iş kameralaryň uzyny, m;

φ - degirmeniň doldyrma koeffisiýenti,

$$\varphi = 0,26 \dots 0,32;$$

γ - üweleýän jisimleriň guýulan agramy,

$$\gamma = 4,65 \text{ t/m}^3$$

$$A_2 = 0,1769 G \cdot R, \quad \text{kgs} \cdot \text{m}.$$

Şarlary galdyrmak we kinetika energiýany bermek

$$N = \frac{A \cdot i \cdot n}{60 \cdot 75} = \frac{A \cdot n}{2507} \quad \text{a.g.}$$

Şondan soň

$$N = 0,0118 G \cdot \sqrt{R} \quad \text{a.g.}$$

Elektromotoryň güýji tapylýar

$$N_E = \frac{N}{\eta_1 \eta_2} = \frac{0,0118G \cdot \sqrt{R}}{\eta_1 \cdot \eta_2} \quad \text{a.g.}$$

Şol ýerde: η_1 – degirmeniň P.T.K., $\eta_1 = 0,90 \dots 0,95$;
 η_2 - işe başlamak momentli
 koeffisiýenti, $\eta_2 = 0,85 \dots 0,95$.

ç) Degirmeniň hasaplama öndürijiligini tapmak.
 Öndürijilik tapylýar

$$Q = 6,45 \cdot V \cdot \sqrt{D} \left(\frac{G}{V} \right)^{0,8} \cdot g \cdot k \cdot k_N$$

t/sag

Şol ýerde: q - degirmeniň 1t/1kWt-sag udel
 öndürijiligi.

k - üweleme iňçelegiň koeffisiýenti (üwelemäniň
 iňçeligi - 0,08 elekde galan material, %)

2 - 0,588;	8 - 0,912;
14 - 1,17;	
3 - 0,655;	9 - 0,95;
16 - 1,26;	
4 - 0,715;	10 - 1,0;
17 - 1,30;	
5 - 0,786;	11 - 1,042;
18 - 1,34.ž	
6 - 0,818;	12 - 1,09;

7 - 0,865;	13 - 1,13;
------------	------------

k_n - kuwwatynyň koeffisiýenti, $k_n = 0,9$.

Edebiýat

1. Türkmenistanyň Konstitusiyasy. Aşgabat, 2008.

2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň «Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin» Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. «Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» 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	Sah
- Türkmenistanda gurlyşyk materiallary almak üçin ulanylýan maşinlary barada.	7
- Mehaniki prosesler we apparatlar	
- Üweleýji enjamlar.	
- Konusly owradyjylar. Waljagazly owradyjylar.	
- Çekiçli owradyjylar. Rotorly owradyjylar.	
- Süýbekler (begunlar).	
- Gidromehaniki prosesler we apparatlar.	
- Magdan däl gurlyşyk materiallar kärhanalar.	
- Sepleşdirýan materiallary öndürmek üçin enjamlary.	
- Owradyjy enjamlar	