

1-nji amaly okuw

1-nji tema: GURLUŞYK MAŞYNLARYNYŇ GURLUŞ-ULANYŞ HÄSIÝETNAMALARY

Sapagyň meýilnamasy:

1. Ýer işlerinde ulanylýan maşynlaryň öndürüjiligini kesgitlemek.
2. Topragy pytratmagyň usullary.
3. Topragyň mehaniki häsiýetleri.
4. Dag magdanlaryny almagyň usullary.

Barlag soraglary

1. Ýer işlerinde ulanylýan maşynlaryň öndürüjiligini kesgitlemek.

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

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

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

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

Ýer işlerinde işleýän maşynlar iş usuly boýunça aşakdakylara bölünýärler:

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

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

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

Bu ýerde, q - susagyň göwrümi (m^3);

n - iş sikliniň sany;

t_s - sikliniň dowamlylygy (sek):

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

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

t_2 - susagyň ýükli wagty (sek);

t_3 - susagyň ýüki düşürýän wagty (sek);
 t_4 - susagyň ýüki düşürüp yzyna gelýän wagty (sek);
Yzygider işleýän maşynlaryň nazary öndürjiliginiň hasaplanylşy:

$$\Pi_0 = 3600 \cdot S \cdot V \text{ (m}^3\text{/sag)}$$

Bu ýerde, S - äkidilýän materialyň kese kesilendäki meýdany (m^2);
 W - äkidilýän materialyň tizligi (m/sek);

III - tehniki öndürjiligi:

$$\Pi_t = \Pi_0 \cdot k \text{ (m}^3\text{/sag)}$$

Bu ýerde, k - öndürjiliginiň arasyndaky koeffisient;
Ýagny konstruksiýasy bilen maşynyň arasyndaky koeffisient;

IV - ulanyş (ekspluatasion) öndürjiligi aşaky deňleme boýunça hasaplanýar:

$$\Pi_s = k_w \cdot \Pi_t \text{ (m}^3\text{/sag)}$$

Bu ýerde, $k_w = 0,85$ – maşyn saklanandaky koeffisient.

Udel kuwwatyň sarp edilişi:

$$N_s = N / \Pi_s \text{ (kWt} \cdot \text{sag/m}^3\text{)}$$

Bu ýerde, N - maşyn işlände enjamlaryna sarp edilýän kuwwaty (kWt);

Udel metal sarp edilişi:

$$G_s = m / \Pi_s \text{ (kg} \cdot \text{sag/m}^3\text{)}$$

Bu ýerde, m - maşynyň agramy (kg);

2. Topragy pytratmagyň usullary

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

Topraklaryň häsiýetleri üç topara bölünýar:

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

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

Topragyň fiziki häsiýetleriniň görnüşleri.

1. Topragyň çyglylygy:

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

Bu ýerde, g_b - toprakdaky suwuň agramy;

g_2 - topragyň gury agramy.

2. Topragyň dykzlygy:

$$\delta_0 = \frac{\delta_1}{1 + \frac{W}{100}} \cdot \text{g/sm}^3$$

bu çyg topragyň göwrüm agramy (g/sm³);

3. Baglanyşygy - käbir bölejigiň birek-birekden aýrylyşy.
4. Ilişmeklik -topragyň käbir böleginiň molekula arkaly baglanyşygy.
5. Şepbeşikligi - topragyň başga bir materiala ýelmeşmegi.
6. Ýylylyk geçirijiligi - topragyň himiki häsiýetine we düzümine baglydyr.
7. Öýjikler - topragyň arasynda we özündäki öýjikler.

3. Topragyň mehaniki häsiýetleri.

1. Gatylygy - Toprak aljak bolnanda onuň enjama görkezýän garşylygy.
2. Berkligi - Toprak alynanda onuň berkligi.
3. Gyşarma burç - Ýumşadylan toprak ýere dökülende onuň gyşarma burçy.
4. Topragyň düzümi - Toprak alnanda bölejikleriň iriliginiň ölçegleri.
5. Ýumşadylmagy - Topragyň ýörite enjam bilen ýumşadylmagy.
6. Toprak kesilende onuň berkligi.

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

4. Dag magdanlary alynanda aşakdaky usullar bilen alynýar:

1. Mehaniki - Sarp edilýän energiýa 0.2-1.7 kWt·sag/m³.
2. Gidrawliki usulda - Ýörite suw bilen ýuwlanda sarp edilýän energiýa 0.-4-kWt·sag/m³.
3. Partladyp alynanda - Sarp edilýän energiýa 0.8-1.1 kWt·sag/m³.

Ýer gazyjy maşynlaryň iş enjamlarynyň görnüşleri:

1. Diş, buldozeriň pili, ekskawatoryň dişli susagy, skreperiň susagy, greýderiň pili.

Bu maşynlaryň iş enjamlarynyň ölçegleri:

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

1 - nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Gurluşyk maşynlary nämäniň esasynda toparlara bölünýär?
2. Topragyň mehaniki häsiýetnamalaryna nämeler degişli?
3. Topragyň fiziki häsiýetlerine haýsylar degişli?
4. Gurluşyk maşynlarynyň tehniki öndürijiligi nähili kesgitlenýär?
5. Gurluşyk maşynlarynyň ulanyş öndürijiligi nähili kesgitlenýär?

2-nji amaly okuw

2-nji tema: BIR SUSAKLY EKSKAWATORYŇ ESASY ÖLÇEGLERINI HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Bir susakly ekskawator işlände onuň iş enjamlaryna täsir edýän güýçleri kesgitlemek.
2. Ekskawator draglaýnyň susagyny doldurmak üçin gerek bolan uzynlygyny kesgitlemek.
3. Ekskawatoryň kesýän topragyň galyňlygyny kesgitlemek.

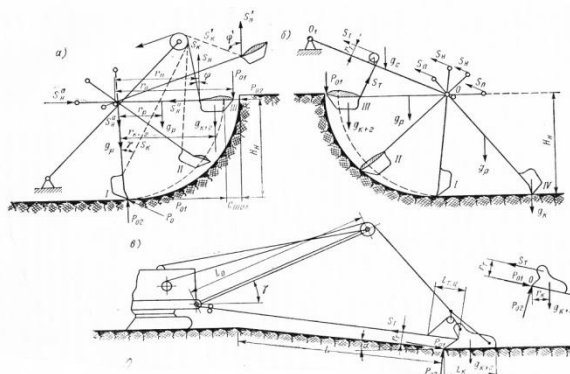
Barlag soraglary

1. Bir susakly ekskawator işlände onuň iş enjamlaryna täsir edýän güýçleri kesgitlemek.

Bir susakly ekskawator wagtal-wagtal işleýän maşyn bolup, bir sikliň dowamynda ol birnäçeşi ýerine ýetirýär. Ol susagy galdyrýar, ony aýlap yük düşürýär, gazýar, zarba bilen gazýar. Ondaňagerek bolankuwwati, hermehanzmesarpedilýänkuwwaty aýratyntapmalybolýar.

Köp sarp edilýän kuwwat ekskawator topragy gazanda köp garşylyk güýçlerini ýeňip geçmeli bolup, köp kuwwatyny sarp etmeli

bolyar. Ekskawator topragy gazanda onuň susagyna iki sany güýç täsir edýär: Galtaşýan güýç P_{01} we normal güýç P_{02} . Galtaşýan garşylyk güýjüni düzýän umumy görnüşiniň baglanyşygy suratda görkezilendir (surat 10.).



2.1-nji surat. Ekskawator işlände onuň iş organlaryna täsir edýän güýçleriň şekili.

a) göni susakly; b) ters susakly; w) draglaýn

$$P_{01} = P_p + P_t + P_b$$

Bu ýerde, P_p - topragy kesendäki garşylyk güýji;

P_t - susagy toprakdan dolduranda we hereket edende susagyň topraga sürtülme garşylygy;

P_b - topragyň prizma görnüşli tovlanma garşylygy;

Onda N.G. Dombrowskiniň işläp düzen usulynda galtaşýan güýji, topragy gazanda güýçleriň düzüjileri gysgaldylan usulda şu formula bilen hasaplanýar:

$$P_{01}=K_0 \cdot b \cdot c \text{ (kg)}$$

Bu ýerde, K_0 -topragy gazanda udel garşylygy hasaba alýarys. Kömekçi garşylyk susagy doldurmak bilen baglanyşandyr, Kg/sm^2 ;

K_0 - topragyň görnüşine bagly we iş enjamlaryň görnüşine bagly bolan koeffisient;

Toprak gazylanda bu düzüji garşylyk P_{01} deň däl we toprakda yzygider üýtgeýär we gazýan galyňlygy üýtgände hasaplananda orta bahasyny almaly bolýar. Bu usul doly netije berýär. Sebäbi topragyň udel garşylygy köp synaglaryň netijesinde tapyldy. Bu usula E.R. Retersom azrak üýtgeşiklik girizdi, deňlemäniň iki tarapyny ýoluň uzynlygyna, ýagny, L -e köpeldýäris:

$$P_{01} \cdot L = K_{0b} \cdot c \cdot L, \text{ kg}$$

Deňlemäniň çep tarapy edilen $A_{i\text{ş}}$ işe deňleşýär. Sag tarapy topragy kesýän göwrüme V -deň. Haçan $V=1$, $A=0$ bolsa, onda udel kesijilik garşylygy işi görkezýär. Bu usul hasaplamaga kynçylyk döredýär we şonuň üçin ulanylmaýar.

Göni susakly ekskawatoryň susagynyň dişine täsir edýän güýji (2.1-nji surat) hasaplamak üçin kesýän göwrüminiň deňlemesi bilen susagyň içindäki topragyň göwrüminiň arasyndaky baglanyşyk ulanylýar:

$$q \cdot K_H + q_p = b \cdot c \cdot L \cdot K_0$$

Bu ýerde, q - susagyň göwrümi, m^3

q_p - toprak prizma görnüşli tovlanandaky göwrümi, m^3

K_H - susagy doldurmak koefisienti;

b - susagyň ini, m ;

c - kesýän galyňlygy, m ;

K_p -ýumşaklyk koeffisienti, ýumşadylan topragyň göwrüminiň onuň hakyky gatlak göwrüminiň gatnaşygyna deňdir.

Doldurmak garşylygy iki sany düzüjiden durýan güýjüň iň soňunda gazmagyň hasaplanşy haçan susak zarba urýan okuň deňinde bolanda, ýagny H_H hasaplanşy, onda bu ýerde susak doly toprak bilen doldurylandyr. Onda kabul edýäris:

$$K_H=1; \quad q_p=0 \text{ we } L=H_H, \text{ onda,}$$

$$C = \frac{q}{b \cdot H_H \cdot K_p}, m$$

onda, C - ululygy hasaplap bolýar we umumy garşylyk güýçleriň düzüjisi P_{01} - e deňdir:

$$P_{01} = \frac{K_0 \cdot q}{K_p \cdot H_H}, kg$$

Hasaplamalarda ortaça toýun üçin $K_0=1,6$ kg/sm², agyr toýun üçin $K_0=2,5$ kg/sm², dag jynslary üçin $K_0=3,5$ kg/sm².

Normal düzüji güýç P_{02} , ol galtaşýan P_{01} güýjüň üstünden tapylýar:

$$P_{02} = \varphi P_{01}, kg$$

Bu ýerde, φ - topragyň görnüşlerine bagly ululyk;

Iş organlaryň görnüşine bagly, susagyň ýagdaýyna, geçiji düýbiň ýagdaýyna bagly. Göni susakly enjamlar üçin kabul edýäris: $\varphi=0,5$ gazyp başlanda, $\varphi=0,2$ gazyp gutaryp barýarka.

Ters susakly ekskawatoryň susagynyň dişine täsir edýän güýçleri hasaplaýarys.

Berilýän güýçleri hasaplamak üçin kesýän göwrüminiň deňlemesi: kesýän göwrümi bilen susagyň içindäki topragyň göwrüminiň agramyna nyşygy suratda görkezilendir (2.1-nji surat):

$$q \cdot K_H + q_p = b \cdot C \cdot L \cdot K_0$$

bu ýerde, q - susagyň göwrümi, m³

q_p - topragyň prizma görnüşli towlanandaky göwrümi, m³

K_H - susagyň dolmak koeffisienti;

b - susagyň ini, m;

C - kesýän galyňlygy, m;

K_p - ýumşaklyk koeffisienti , ýumşadylan topragyň göwrüminiň, onuň hakyky gatlak göwrüminiň gatnaşygyna deňdir.

Doly gurmak garşylygy iki sany düzüjiden durýar. Iň soňunda guranda täsir edýän güýjüň hasaplanşy: Haçan-da susak zarba urýan okuň deňinde bolanda, ýagny H_k hasaplanşy: onda kabul edýäris: $K_H=1$; $q_p=0$ we $L=H_H$

Onda

$$C = \frac{q}{b \cdot H_H \cdot K_p}, m$$

Onda topragyň udel garşylyk güýjiniň ululygy kabul edilýär:

$$K_0 = 3,5 \text{ kg/sm}^2$$

Ekskawator draglaýniň dişine täsir edýän güýçler.

2. Ekskawator draglaýnyň susagyny doldurmak üçin gerek bolan uzynlygyny kesgitlemek.

Ekskawator draglaýniň susagyny doldurma uzynlygy L şu formula bilen tapylýar:

$$L = l_c \frac{\cos \gamma}{\cos \alpha} - l_z - l_s, m$$

Bu ýerde L - susagy doldurmak üçin uzynlyk, m;

l_c - okuň uzynlygy, m;

l_z - dartyjy zynjyryň uzynlygy, m;

l_s - susagyň uzynlygy;

Kabul edýäris:

$$L \approx (3 \div 5) l_c, m$$

Ekskawator draglaýn işlände ýapgyt ýeriň gyşarma burçy $\alpha \geq 25^\circ$ -dan ýokary bolanda, draglaýnyň dişiniň berýän güýji:

$$P_{01} = K_0 \cdot b \cdot C, kg$$

3. Ekskawatoryň kesýän topragyň galyňlygyny kesgitlemek.

Bu ýagdaýda onuň kesýän galyňlygyny şu deňleme bilen hasaplanýar:

$$q \cdot K_H + q = b \cdot CLK_p$$

Haçan-da $K_H = 1$ bolsa, onda draglaýniň susagynyň dişine düşýän güýji şu formula bilen hasaplanýar:

$$P_{01} = \frac{K_0(q + q_p)}{K_p L}, kg$$

Normal düzüje garanda garşylyk güýji P_{02} şu formula bilen hasaplanýar:

$$P_{02} = \varphi P_{01}, kg$$

Bu ýerde, $\varphi = 0,6$ diýip kabul edýäris.

Hasaplamalar üçin 2.1-nji tablisadan peýdalanýarys.

Onda bu baglanyşykdan ters meseleleri çözüp bolýar ýagny, berilen susagyň agramyny, topragyň görnüşini haçan-da susak işlände işe ýaramlylygyny bu topragyň görnüşine garanda udel garşylygyny häsiýetlendirýär we deňdir:

$$K_{\max} = \frac{q_s \cdot K_p L}{\varphi(q + q_p)}, kg / sm^2$$

Onda susagyň agramy bilen dartyş güýjüň arasyndaky gatnaşygy tapyp bolýar. Munuň üçin susaga garamakdan öňürti onuň deň agramlylygyna seretmeli. (2.1-nji surat). Onda hemme güýçleri dartyş S_d güýje tarap we okyň ugryna tarap perpendikulýar proektirleýäris, onda

$$P_{01} + g_{s+t} \cdot \sin \alpha = S_d$$

$$P_{02} = g_{s+t} \cdot \cos \alpha$$

Bu ýerde, S_d - dartyş ululygy, deňagramlylyk şertinden 0-nokada baglylykda:

$$S_d \cdot \varphi_d = g_{s+t} \cdot \varphi_s$$

$\frac{r_s}{r_d} = 2$ onda $S_d = g_{s+t}$, ýagny maksimal dartyş güýji toprak bilen doldurylan susagyň agramyndan iki esse köp bolmaly däl, erbet ýagdaýda susagy agdarmagy mümkin. Netijede, $S_{d \cdot \max} \leq g_{s+t} \cdot \sin \alpha$, kg.

Ölçeşleri hasaplamak üçin bahalar

Tab.2.1.

T/b	Görkezijiler	Toprak		
		ýeňil	aralyk	Agyr
1	Çukuryň ýapgyt burçy, °C	45	40	30
2	Ýumşaklyk koeffisienti, K_p	1,2	1,3	1,4
3	Towlananda prizma göwrümi	0,5q	0,2q	0,1q
4	Okuň gyşarandaky burçy, °C	30	30	30
5	Gurandaky garşylygy, kg/sm ²	1-15	2,0-30	3,5-5,0

2 - nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Iş enjamynyň görnüşi boýunça bir susakly ekskawatorlaryň nähili görnüşleri bar?
2. Ýörediji enjamynyň görnüşi boýunça ekskawatorlaryň nähili görnüşleri bar?
3. Göni susakly ekskawatoryň susagyň agramy nähili kesgitlenýär?

3-nji amaly okuw

3-nji tema. TERS SUSAKLY MEHANIKI GEÇIRIJILI EKSKAWATORYŇ HASAPLANYLŞY

Sapagyň meýilnamasy:

1. Ters susakly mehaniki geçirijili ekskawatoryň ölçeglerini hasaplamak.
 2. Ters susakly ekskawatoryň esasy mehanizmlerini hasaplamak.
- Barlag soraglary

3.1. Ters susakly mehaniki gecirijili ekskawatoryň ölçeglerini hasaplamak

Meñzeşlik kanunyndan:

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

Bu ýerde,

- A_1 - taslaýan ekskawatoryň çyzyk ölçegi, m;
 N_1 - taslaýan ekskawatora gerek bolan kuwwat;
 G_1 - taslaýan ekskawatoryň agramy, tonna;
 S_1 - taslaýan ekskawatoryň täsir edýän güýçleri, H;
 A_2 - baza ekskawatoryň çyzyk ölçegi, m;
 N_2 - baza ekskawatoryň kuwwaty, kwt;
 G_2 - bara ekskawatoryň agramy, tonna;
 S_2 - baza ekskawatoryň güýçleri, H;
 T_2 - baza ekskawatoryň iş sikliniň dowamlylygy;
Onda taslanýan ekskawatoryň agramyny hasaplaýarys:

$$\frac{G_1}{G_2} \cong \frac{q_1}{q_2}$$

$$G_1 = \frac{G_2 \cdot q_1}{q_2}$$

Bu ýerde,

- G_1 - taslanýan ekskawatoryň agramy, tonna;
 G_2 - baza ekskawatoryň agramy, tonna;
 q_1 -taslanýan ekskawatoryň susagynyň göwrümi, m^3
 q_2 -baza ekskawatoryň susagynyň göwrümi, m^3
Onda ters susakly ekskawatoryň esasy ölçegleriniň hasaplanylşy:
1). Aýlanýan platformanyň uzynlygy $B_{p2} = K_1 \sqrt[3]{G_1}$, bu ýerde ;
 K_1 -aýlanma koeffisienti $K_1 = 1-1,25$;
2). Zynjyrlý tigiriň beýikligi:

$$H_z = K_2 \sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, K_2 -zynjyryň beýikligi üçin koeffisient:

$$K_2 = 0,1 \div 0,3$$

zynjyryň hereket edýän burasi:

$$A_z = K_3 \sqrt[3]{G_1}$$

K_3 - zynjyrlý hereket edýän bura üçin koeffisient

$$K_3 = 1,0 \div 1,15$$

1. Zynjyryň uzynlygy:

$$L = K_y \sqrt[3]{G}$$

Bu ýerde, K_4 - zynjyryň uzynlygyna bolan koeffisient

$$K_y = 1-1,2$$

2. Zynjyryň halkasynyň ini:

$$B_{z,h} = K_5 \sqrt[3]{G}$$

Bu ýerde, K_5 -zynjyryň halkasyna bagly bolan koeffisient:

$$K_5 = 0,1-0,2$$

3. Aýlanýan okundan onuň aýlanýan okuna çenli aralyk:

$$B_0 = K_6 \sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, $K_6 = 0,2-0,4$ – okuň koeffisienti;

4. Kuzowyň beýikligi:

$$H_k = K_7 \sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, K_7 - kuzowyň beýikligine bagly koeffisient:

$$K_7 = 1,0-1,2$$

5. Okuň beýikligi:

$$H_0 = K_8 \sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, $K_8 = 0,2-0,45$;

6. Kuzowyň içki diwarynyň radiusy:

$$R_k = K_9 \sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, K_9 - kuzowyň yzky diwarynyň radiusyna bagly bolan koeffisient $K_9 = 0,1-0,9$;

7. Platformanyň aşagyndaky enjama çenli aralyk:

$$H_k = K_{10} \sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, K_{10} - enjama çenli aralyk koeffisienti:

$$K_{10} = 0,1-0,3$$

8. Ekskowatoryň ýokarsynda duran iki aýak:

$$H_i = K_{11} \sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, K_{11} -iki aýak üçin berilen koeffisient:

$$\mathbf{K_{11}=0,8-1,0;}$$

9. Okuň uзыnlygy:

$$\mathbf{L_{ok}=K_{12} \sqrt[3]{G_1}}$$

Bu ýerde, K_{12} - okuň uзыnlygyna bolan koeffisient:

$$\mathbf{K_{12}=1,8-2,1;}$$

10. sapynyň uзыnlygy:

$$\mathbf{L_{sap}=K_{13} \sqrt[3]{G_1}}$$

Bu ýerde, K_{13} - sapa berilen koeffisient:

$$\mathbf{K_{13}=1,4-1,6;}$$

11. Düşürýän beýikligi:

$$\mathbf{H_b=K_{14} \sqrt[3]{G_1}}$$

Bu ýerde, K_{14} - düşürýän beýikligi üçin koeffisient:

$$\mathbf{K_{14}=1,4-1,6;}$$

12. Gazýan beýikligi:

$$\mathbf{H_g=K_{15} \sqrt[3]{G_1}}$$

Bu ýerde, K_{15} - gazýan beýiklik koeffisienti;

13. Topragy dökýän radiusy:

$$\mathbf{R_t=K_{16} \sqrt[3]{G_1}}$$

Bu ýerde, K_{16} -topragy dökýän radiusyna bolan koeffisient:

$$\mathbf{K_{16}=1,9-2,3}$$

14. Gazýan radiusy:

$$\mathbf{R_g=K_{17} \sqrt[3]{G_1}}$$

Bu ýerde, K_{17} -gazýan radiusyň berilen koeffisienti:

$$\mathbf{K_{17}=2,0-2,6}$$

Susagyň ölçegleri (2.1-nji surat).

1. Susagyň beýikligi:

$$\mathbf{H=K_1 \sqrt[3]{q_1}}$$

Bu ýerde, K_1 - beýiklik koeffisienti:

$$\mathbf{K_1=0,8-0,87}$$

2. Susagyň ini:

$$\mathbf{B=K_2 \sqrt[3]{q_1}}$$

Bu ýerde, K_2 - inine bagly bolan koeffisient:

$$\mathbf{K_2=0,9-1,03}$$

3. Susagyň uзыnlygy:

$$\mathbf{L=K_3 \sqrt[3]{q_1}}$$

Bu ýerde, K_3 - susagyň uzynlygyna bagly bolan koeffisient:

$$K_3=1,0-1,08$$

Ekskawatoryň esasy bölekleriniň agramyny hasaplaýarys.

Ekskawatoryň bölekleriniň agramy,tonna

Tabl.3.1.

T/b	Bölekleriň atlary	Agramy	
		Umumy iş agramy,%	Tonna
I	Iş enjamlary:		
1.	Susak	4,2	
2	Susagyň blogy	0,5	
3	Sapy	3,5	
4	Ok blogy bilen	4,76	
	Hemmesi	12,96	
II	Aýlanýan platformanyň mehanizmleri:		
1.	Hereketlendiriji ramasy bilen	6,1	
2	Baş rewersli reduktor bilen	5,4	
3	Aýlanýan	1,2	
4	Ýöreyän	0,5	
5	Baş lebyodka	14	
6	Platforma iki aýak bilen	12	
7	Oky galdyrýan lebyotka	8	
8	Dolandyryjy we daşynyň aýlawy bilen	0,8	
9	Kuzow	1,2	
	Hemmesi	49,2	
1	Agramlyk	8	
2	Ýöredýän teležka	29,84	
	Jemi	100	

3.2. Ters susakly ekskawatoryň esasy mehanizmlerini hasaplamak

Ters susakly ekskawatoryň okuny galdyrýan $S_{o.k.}$ güýç hasaplanýar. Ekskawatoryň soňky gazan ýagdaýynda hasaplanýar (surat.10.b.). Okuň 0 nokadyndan şarnir bilen birikmesiniň deňleme momenti

$$S_{ok} = \frac{G_{s+t} \cdot a_{s+t} + G_{sap} (a + a_{s+t} - a_{sap}) + G_{ok} (a + a_{s+t} - a_{ok})}{a_{o,k}}$$

Bu ýerde; $G_{s+t}=G_s+G_t$ - susagyň we onuň içindäki topragyň agramy;

G_s - susagyň agramy, kg;

G_t - susagyň içindäki topragyň agramy, kg;

$$G_t = \frac{q \cdot K_H \cdot \gamma}{K_p}$$

Bu ýerde, q - susagyň göwrümi, m^3

K_H - susagy dolduryjlyk koeffisienti (topragyň kategoriýasyna bagly bolan koeffisient);

γ - topragyň göwrüm agramy;

K_p - topragyň ýumşaklyk koeffisienti (topragyň kategoriýasyna bagly);

G_{sap} - ekskawatoryň sapynyň agramy;

G_{ok} - ekskawatoryň okunyň agramy;

a_{ok} - oky galdyryýan S_{ok} -güýjüň egni, m ;

$(a+d_{s+t}-a_{sap})$ - sapy galdyryýan S_{sap} garymyň egni, m ;

$(a+d_{s+t}-a_{ok})$ - oky galdyryýan G^{ok} güýjiň egni, m ;

Oky galdyryýan mehanizme gerek bolan kuwwatyň hasaplanlyşy:

$$N_{ok} = \frac{S_{ok} \cdot V_{ok}}{102 \cdot \zeta_{ok}}$$

Bu ýerde, V_{ok} - oky galdyrmak üçin tizlik $V=0,25 \div 0,3$ m/s ;

$\eta_{ok} = \eta_z \cdot \eta_d$ - mehanizmiň P.T.K-sy;

η_z - zynjyrly geçirijiniň P.T.K-sy $\eta_z=0,95$;

η_d - dişli geçirijiniň P.T.K-sy $\eta_d=0,96$.

3 - nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Ekskawatoryň susagynyň ini nähili kesgitlenýär?
2. Ekskawatoryň susagynyň beýikligi nähili kesgitlenýär?
3. Ekskawatoryň susagynyň içindäki topragyň agramy nähili kesgitlenýär?

4 - nji amaly okuw

4-nji tema. EKSKAWATOR OKY GALDYRANDA ONUŇ ESASY ULULYKLARYNY HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Ekskawator oky galdyranda tanapy hasaplamak.
2. Ekskawatoryň galdyryjy-dartyjy mehanizmini hasaplamak.
3. Ekskawatoryň barabanyny hasaplamak.

Barlag soraglary

4.1. Tanapy hasaplamak.

Tanapyň maksimal dartylmasy ikeldilen polispastda okuň galdyrylyşy:

$$S_{\max} = \frac{S_{ok}}{a} \cdot \frac{1 - \eta_{bc}}{1 - \eta_{bl}^m}$$

Bu ýerde, S_{ok} -oký galdyrýan güýç (H);

a -polispastyň sany;

η_{bl} -bloklarda ýityän koeffisient;

m -polispastyň kratnosti;

Tanapyň hasaplanylşy:

$$P_t \geq S_{\max} \cdot K$$

Bu ýerde, K -ätiýaçlyk koeffisienti, tanapyň iş şertine bagly;

P_t -tanapy bölüji güýç (tablisadan alynýar);

Hakyky ätiýaçlyk berkligi:

$$K_H = \frac{P_t}{S_{\max}}$$

Barabanyň aýlaw sanyny we esasy ölçeglerini hasaplaýamak.

Barabanyň diametrini, tanap üçin barabanda kesilen oý ýerinden hasaplaýarys we formula bilen tapýarys:

$$D_1 \geq (l-1)$$

Bu ýerde, l - ýük galdyryjy maşynlaryň iş şerti üçin berilen koeffisient;

Barabanyň diametrini ulaldyşymyz boýunça onda köp ulanyp bolýar, tanapy baraban ortasyndan sarap başlaýar.

Sarymyň sany barabanyň bir ýerindäki oýuk ýerinden başlaýar:

$$Z = \frac{H \cdot m}{\pi \cdot D_b} + (1,5 + 2)$$

Bu ýerde, H - galdyrýan beýikligi, m ;

m - polispastyň kratnosty;

D_b - barabanyň diametri;

Barabanyň bir ýarty böleginde oý ýeriniň uzynlygy;

$L=z \cdot t_b$ -oý kesilen ýeriň ädimi;

Onda barabanyň her tarapyndan S-aralykda, tanapy berkidýäris ,uzynlygy dört ärdimden, oý ýeriň kesiminden. Onda ,sagky we çepki kesikleriň aralygynyň ölçegi ℓ_1 . Onda ℓ_1 tanapyň barabanda doly ýöremegi , iň ýokarky ýagdaýda üpjün edilýär.

Onda barabanyň umumy uzynlygy:

$$L_b=2\ell+2S+\ell_1$$

Barabanyň diwarynyň galyňlygy çoýundan (C4-15-32) ýasalýar, onda onuň gysylan ýagdaýyny hasaplaýarys:

$$\delta=\frac{S_{\max}}{t_b[\sigma]_{\text{gys}}}$$

Bu ýerde, $[\sigma]_{\text{gys}}$ -goýberlen gysylma napraženiýasy, ol şu baglanyşykda hasaplanýar:

$$[\sigma]_{\text{gys}}=\frac{\sigma^0}{K}$$

Bu ýerde, σ^0 - materialyň gyraky napraženiýasy, onda çoýun C4-15=32 üçin $\sigma^0=\sigma_b=65 \text{ kg/mm}^2$

K - ähtiýaçlyk koeffisienti;

Onda baraban guýulanda onuň diwarlary kiçi bolmaly däl, ol ýörite empirik baglanyşan:

$$\delta=0,02D_b+(0,6 \div 1,0)$$

Mundan başga-da baraban maýyşgaklyk we towlanma napraženiýesine synagdan geçýär. Maýyşgaklyk napraženiýe barabanyň ortasyna goýulan tanapyň üsti bilen hasaplanýar. Şekilde maýyşgaklyk we towlanma momentiň epýuri görkezilendir.

$$M_{\max}=S_{\max} \cdot 62,5$$

$$M_{\text{tow}}=2S_{\max} \frac{D_b}{2}$$

Cyrşyrymly maýyşgaklyk k we towlanma napraženiýe:

$$\sigma=\frac{\sqrt{M_{\max}^2+(\alpha M_{\text{to}})^2}}{w}$$

Bu ýerde, α - getirilen koeffisient;

w - barabanyň keseligine kesilen ekwatorial moment garşylygy:

$$w=0,1 \frac{D_1^3 - D_2^3}{D_1}$$

Bu ýerde, D_1 - barabanda kesilen oý ýere çenli diametr;

D_2 - barabanyň içki diwarlarynyň diametri, barabanyň oý

ýerinde tanapyň tizligi, oky galdyrandaky tizlikden tapylýar:

$$v_0=3v_y$$

bu ýerde, v_y - barabanyň oky galdyryýan tizligi, aýlaw sany minutda:

$$n_b = \frac{1000 \cdot g_0}{\pi \cdot D_b}$$

Barabany aýlamak üçin hereketlendirijiniň kuwwaty:

$$N_b = \frac{S_{ok} \cdot g_{ok}}{102 \cdot 60 \cdot \eta}$$

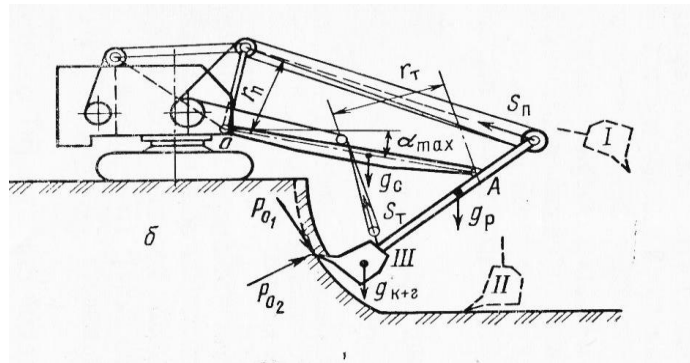
Bu ýerde, S_{ok} - oky galdyryňan güýç;

V_{ok} - oky galdyrmak üçin gerek bolan tizlik;

η - reduktoryň P.T.K-sy $\eta=0.9$;

4.2. Galdyryjy- dartyjy mehanizmi hasaplamak

Ters susakly ekskawatoryň susagyny dartyjy S_d güýjüň hasaplanşy susagy dartandan soňky ýagdaýlarynyň (surat-11) deňleme momenti sapynyň şarniriniň “O” nokadyna bagly bolýar.



4.1-nji surat. Ters susakly ekskawatoryň hasaplaýyş şekili

$$S_a = \frac{P_{01} \cdot a_{01} + P_{02} \cdot a_{02} + G_{s+t} \cdot a_{s+t} + G_{sap} \cdot a_{sap} + S_{ok} \cdot a_{ok}}{a_d}$$

Bu ýerde P_{01} = galtaşýan garşylyk düzüji güýç, H;

$$P_{01} = K_1 \cdot B \cdot C$$

K_1 - guranda udel garşylyk koeffisienti, topragyň kategoriýasyna bagly;

B - susagyň ini, m;

C - kesýän galyňlygy, m:

$$C = \frac{q \cdot K_H}{B \cdot H_H \cdot K_p}$$

q - ekskawatoryň susagynyň göwrümi, m^3

K_H - susagy dolduryjylyk koeffisienti, topragyň kategoriýasyna bagly;

B - susagyň ini;

H_H - zarba urujy mehanizma çenli beýiklik;

K_p - ýumşaklyk koeffisienti, topragyň kategoriýasyna baglylykda;

P_{02} - Normal garşylyk düzüji güýç, H:

$$P_{02} = \varphi \cdot P_0$$

Bu ýerde, $\varphi=0,2$ - normal güýç üçin berilen koeffisient;

G_{S+t} - susagyň we susagyň içindäki topragyň agramy:

$$G_{S+t}=G_s+G_t$$

G_s -susagyň agramy;

G_t —susagyň içindäki topragyň agramy:

$$G_t = \frac{q \cdot K_H \cdot \gamma}{K_p}$$

Bu ýerde, q -susagyň göwrümi, m^3

γ -topragyň göwrüm agramy, kg/m^3

G_{sap} - ekskawatoryň sapynyň agramy;

G_{ok} - ekskawatoryň okunyň agramy;

a_{01} - galtaşýan garşylyk güýjüň egni, m ;

a_{02} - normal garşylyk güýjüň egni, m ;

a_{sap} - sapyň S_{sap} egni, m ;

a_{ok} - okuň S_{ok} egni, m ;

a_a - dartýş güýjüň S_d -egni, m ;

Onda dartmak üçin sarp edilýän kuwwaty hasaplaýarys:

$$N_d = \frac{S_d \cdot V_d}{102 \cdot \eta_d}$$

Bu ýerde, V_d - ters susakly ekskawatoryň susagyny dartmak üçin gerek bolan tizlik :

$$V_d = 0,35 \div 0,45 \text{ m/sek}$$

$$\eta_d = \eta_z^2 \cdot \eta_{d1} = 0,96^2 \cdot 0,95 = 0,87$$

η_z -zynjyryň P.T.K-sy $\eta_z = 0,95$;

η_{d1} -dişli geçirijiň P.T.K-sy $\eta_{d1} = 0,95$;

Onda galdyrmak we dartmak üçin gerek bolan kuwwat:

$$N_n = N_{ok} + N_d$$

Ekskawator susagy galdyranda ondaky tanapy hasaplaýarys:

Tanapyň maksimal dartýan ikeldilen polispastda susagyň dartylyşy:

$$S_{max}^i = \frac{s_d}{a} \cdot \frac{1 - \eta_{bl}}{1 - \eta_{bl}^m}$$

Bu ýerde, S_d - susagy dartýan , galdyryýan güýç;

a - polispast ýitýän koeffisienti;

η_{bl} - blokda ýitýän koeffisient;

m - polispastanyň kratnosti;

Tanapyň hasaplanýşy:

$$P_t \geq S_{max}^I \cdot K$$

Bu ýerde, K - ätiýaclyk koeffisienti, tanapyň iş şertine bagly;

P_t - tanapy bölüji güýç (tablisadan alynýar);

Hakyky ähtiýaçlyk berkligi:

$$K_H = \frac{P_t}{S_{\max}}$$

3. Barabanyň ölçeglerini hasaplaýarys:

Barabanyň diametrini, tanap üçin barabanda kesilen oý ýerinden şu formula bilen hasaplanýar:

$$D_1 \geq (\ell)$$

Bu ýerde, ℓ - koeffisient, ýük galdyrylan maşynlaryň iş şerti üçin berilýär.

Barabanyň diametrini ulaldanymyza görä onda tanapy köp ulanyp bolýar. Tanap barabanyň ortasyndan sarap başlanýar.

Sarymyň sany barabanyň bir ýerindäki oýuk ýerinden başlaýar.

$$Z = \frac{H \cdot m}{\pi \cdot D_b} + (1,5 + 2)$$

Bu ýerde, H - galdyrylýan beýiklik;

m - polispastanyň kratnosti;

D_b - barabanyň diametri;

Barabanyň bir ýarty böleginde oý ýeriň uzynlygy:

$$\ell = z \cdot t_b$$

Bu ýerde, t_b - oý kesilen ýeriň ädimi;

Onda barabanyň her tarapyndan tanap berkidýäris.

S - aralykdan uzynlygy dört ädimden, oý ýeriň kesiminde;

Sagky we çepki kesiginiň aralygynyň ölçegi ℓ_1 . Onda ℓ_1 tanapyň barabanda doly ýöremegini iň ýokary ýagdaýda üpjün edýäris.

Onda barabanyň umumy uzynlygy:

$$L_b = 2\ell + 2S + \ell_1$$

Barabanyň diwarynyň galyňlygy çöýundan (C4-15-32) ýasalýar. Onda onuň gysylan ýagdaýyny hasaplaýarys:

$$\delta = \frac{S_{\max}}{t_b [\sigma]_{gys}}$$

Bu ýerde, $[\sigma]_{gys}$ - goýberlen gysylma napraženiýasy. Ol hem şu baglanyşykda hasaplan

ýar:

$$[\sigma]_{gys} = \frac{\sigma^0}{K}$$

bu ýerde, σ^0 - materialyň predel napraženiýasy.

Onda çöýun C4-15=32 üçin $\sigma^0 = \sigma_b = 65 \text{ kg/mm}^2$

K - ätiýaçlyk koeffisienti;

Onda baraban guýulanda onuň diwarlary kiçi bolmaly däl, ol ýörite empirik baglanşan:

$$\delta = 0,02D_b + (0,6 \div 1,0)$$

Mundan başga-da baraban maýyşgaklyk we towlanma napraženiýa synagdan geçýär. Maýyşgaklyk napraženiýany barabanyň ortasyna goýulan tanapyň üsti bilen hasaplamaly şekilde maýyşgaklyk we towlanma momentiň epýuri görkezilendir.

$$M_{\max} = S_{\max} \cdot 62,5$$

$$M_{\text{tow}} = 2S_{\max} \frac{D_b}{2}$$

Çylşyrymly maýyşgaklyk we towlanma napraženiýa:

$$\sigma = \frac{\sqrt{M_{\max}^2 + (\alpha M_{\text{to}})^2}}{w}$$

Bu ýerde, α - getirilen koeffisient;

w - barabanyň keseligine kesilen ekwatorial moment garşylygy:

$$w = 0,1 \frac{D_1^3 - D_2^3}{D_1}$$

Bu ýerde, D_1 - barabanda kesilen oý ýere çenli diametr;

D_2 - barabanyň içki diwarlarynyň diametri.

Barabanyň oý ýerinde tanapyň tizligi, oky galdyrandaky tizlikden alynýar:

$$v_0 = 3v_y$$

Bu ýerde, v_y - oky galdyrýan tizlik (barabanyň aýlaw sany minutda):

$$n_b = \frac{1000 \cdot g_0}{\pi \cdot D_b}$$

Barabany aýlamak üçin hereketlendirijiniň kuwwaty:

$$N_b = \frac{S_{ok} \cdot g_{ok}}{102 \cdot 60 \cdot \eta}$$

Bu ýerde, S_{ok} - oky galdyrýan güýç;

V_{ok} - oky galdyrmak vcin gerek bolan tizlik;

η - reduktoryň P.T.K-sy $\eta = 0.9$;

4-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Ekskawatoryň susagynyň agramynähili kesgitlenýär ?
2. Susagyň we onuň içindäki topragyň agramy nähili kesgitlenýär ?
3. Ekskawatoryň susagyny dartýan tizligi nähili kesgitlenýär ?

5-nji amaly okuwy

5-nji tema: EKSKAWATORY ÝÖREDÝÄN MEHANIZMLERINE TÄSIR EDÝÄN GARŞYLYK GÜÝJIŇ HASAPLANYLŞY

Sapagyň meýilnamasy:

1. Ekskawatoryň ýöredýän mehanizmlerine täsir edýän garşylyk güýji hasaplamak.
 2. Ekskawatoryň hereketlendirijisini saýlamak.
 3. Ekskawatoryň durnuklylygyny hasaplamak.
- Barlag soraglary

5.1. Ekskawatoryň ýöredýän mehanizmlerine täsir edýän garşylyk güýji hasaplamak.

Zynjyrlý ekskawator hereket edende onuň deňlemesi umumy ýagdaý üçin şu formula bilen hasaplanýar:

$$\sum W = w_1 + w_2 + w_3 + w_4$$

Bu ýerde, w_1 -ekskawator hereket edende döreyän garşylyk güýji (H);
 w_2 -ekskawator ýokaryk galanda döreyän garşylyk güýji (H);
 w_3 -ekskawator ýerinden gozgananda döreyän garşylyk güýji (H);
 w_4 -ekskawatora täsir edýän ýeliň güýji (H);

Onda 1) ekskawator hereket edende döreyän garşylyk güýji şu formula bilen hasaplanýar:

$$W_1 = G_1 - f, H$$

G_1 -taslanýan ekskawatoryň agramy (kg);

f -zynjyrlý tigr hereket edende döreyän garşylyk koeffisienti:

$$f = \frac{9810G_1(1 + G_1)}{4B_{zH} \cdot L_z^2 \cdot 0}$$

Bu ýerde, G_1 - taslanýan ekskawatoryň agramy, kg;

B_{zH} - zynjyryň halkasynyň ini ,m;

L_z - zynjyryň uzynlygy, m;

ℓ - ekskawatoryň iş agramynyň eksentrigi aýlanýan platformanyň, aýlanýan oka baglylykda $\ell = 1, 2$ m.

0 - topragyň udel garşylygy, deň maýyşgaklykda topragyň kategoriýasyna bagly;

1. Ekskawatoryň ýokaryk galanda döreyän garşylyk güýji:

$$w_2 = G_1 \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

Bu ýerde, α -ekskawator gorizont horizontal hereket edendäki beýikligi $\alpha = 15^\circ$

2. Ekskawator ýerinden gozgananda döreyän garşylyk güýji:

$$w_3 = \frac{G \cdot g}{T_p}$$

Bu ýerde, g - ekskawatoryň hakyky hereket edýän tizligi:

$$g = 0,08 \frac{h \cdot H_z}{i} \left(1 - \frac{\delta}{100}\right)$$

Bu ýerde, H_z - zynjyrly tigiriň beýikligi;

δ - boş aýlanma koeffisienti %, zynjyrly hereket edijiler üçin $\delta=12\%$;

T_p - ýerinden gozganan wagty $T_p=2$ sek;

i - transmissiýanyň geçirijileriniň sany:

$$i = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{Z_{12}}{Z_{11}} = \frac{Z_{20}}{Z_{14}} \cdot \frac{Z_{22}}{Z_{21}} \cdot \frac{Z_{24}}{Z_{23}} = \frac{96}{23} \cdot \frac{27}{18} \cdot \frac{40}{17} \cdot \frac{11}{17} \cdot \frac{19}{10} = 18$$

onda hereketlendirijisiniň kuwwaty ekskawator hereket edende şu formula bilen hasaplanýar:

$$N_2 = \frac{\Sigma w \cdot g}{102 \cdot \eta_h}$$

Bu ýerde, η_h - Transmissiýanyň P.T.K-sy:

$$\eta_h \cdot \eta_z^2 \cdot \eta_a^5 = 0,95^2 \cdot 0,96^5 = 0,74$$

5.2. Ekskawatoryň hereketlendirijisini saýlaýarys.

Hereketlendirijiniň kuwwaty saýlananda bir wagtda ol aşakdaky operasiýalary ýerine ýetirmeli: galdyrmaly we dartmaly, aýlanmaly, susagyny galdyrmaly, aýlanýan platformany aýlamaly, ekskawator hem hereket etmeli:

1. $N_{dw} = N_{ok} + N_d$
2. $N_{dw} = N_{ok} + N_{aý}$
3. $N_{dw} = N_g$

Bu saýlanan kuwwatyň haýsy uly bolsa şony kitapdan deň hereketlendirijini saýlap alýarys.

Ekskawatoryň dartys güýjüni hasaplaýarymak.

Ekskawatoryň dartys güýji iki usulda barlanýar. Saýlanyp alnan hereketlendirijiniň kuwwaty we zynjyrly maşyn toprakdan ýörände ilişmesi.

1. $P_0 \geq w$
2. $T = G_1 \cdot \varphi \geq w$

Bu ýerde, P_0 - herekede getiriji ýyldyzyň aýlanma güýji, H;

T - topraga ilende nominal dartys güýji, H;

φ - topragyň iýilme koeffisienti, zynjyrly enjamlar üçin dartys şerti $\varphi=0,7$:

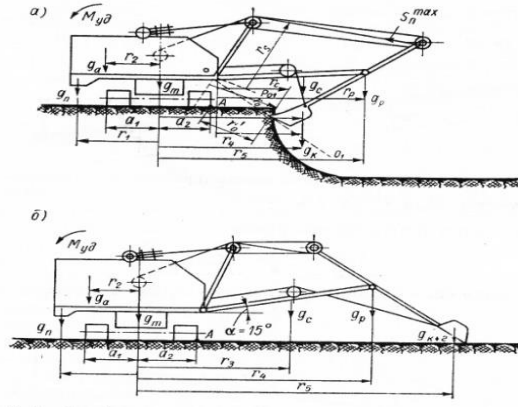
$$P_0 = \frac{N_{dw} \cdot 102 \cdot 9,81 \cdot \eta_h}{V}$$

Bu ýerde, V-herekete getiriji ýyldyzyň tizligi, m/sek:

$$V = 0,008 \frac{n_{dw} \cdot H_z}{i}$$

5.3. Ters susakly ekskawatoryň durnuklylygyki ýagdaýda hasaplanýar.

Birinji ýagdaý susak çykarýan erginlerden aýratyn wagty. Bu ýagdaýda dartyjy baraban saklanýar. Hereketlendirijiniň hemme kuwwaty galdyrmak üçin sarp edilýär. Bir motorly geçirijilerde hereketlendirijiniň kuwwaty hasaplananda, ýüki maksimal galdylanda kabul edilýän dinamiki koeffisient 1,3-e deňdir. Hemme geçirijileriň momentiniň deňlemesi okuň şarniriniň okyna baglydyr. Topragyň reaksiýasyny P_{01} hasaplaýarys. Onuň ugry okyň birikdirijisine göni perpendikulýar, şarniriniň okyna susagyň dişi bilen (5.1-nji surat).



5.1-nji surat. Ekskawatoryň durnuklylygynyň hasaplanylşy

a) gazyp bolandan soňky; b) ýelmeşýän topraklary düşürende:

$$P_{01} = \frac{S_{n \max} \cdot r_n - g_{ok} \cdot r_{ok} - g_{sap} \cdot r_{sap} - g_s \cdot r_s}{r_0}$$

Maşynyň agdarylması A-nokatda bolýar. Agdaryjy momenti M_a , şu formula bilen hasaplaýarys: (5.1-nji b surat).

$$M_a = g_{sap}(r_5 - a_2) + g_{ok} \cdot (r_3 - a_2) + g_s(r_4 - a_2) + P_{01} \cdot r_{01}$$

Saklaýjy moment:

$$M_s = g_n(r_1 + a_2) + g_a(r_2 + a_2) + g_m \cdot a_2$$

Ikinji hasaplama ýagdaýda şepbeşik topragy düşürende susagyň maksimal uzynlygy (surat-12. b.)

$$M_a = g_{sap}(r_5 + a_2) + g_{ok}(r_3 + a_2) + g_s(r_4 - a_2) + P_{01} \cdot r_{01}$$

Saklaýjy güýç:

$$M_s = g_n(r_1 + a_2) + g_a(r_2 + a_2) + g_m \cdot a_2$$

$$\text{Onda: } K_d = \frac{M_a}{M_s} = 1,1 \div 1,2$$

Ekskawatoryň öndürijiligini hasaplaýarys

1. Nazary öndürijiligi:

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

Bu ýerde, q-susagyň göwrümi;

n-maşyn bir sagatda işlände sikiliň dowamlylygy:

$$n = \frac{3600}{T_s}, \text{ } T_s\text{-siklin dowamlylygy:}$$

$$T_s = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

Bu ýerde, t₁- ekskawator susagy doldurmaga goýandaky wagty, sek;

T₂-ekskawatoryň doly susagyny doldurandaky sarp edilýän wagty, sek;

T₃-ekskawatoryň doly susagy dökme üçin sarp edilýän wagty, sek;

T₄-ekskawatoryň susagy döküp yzyna gaýdan wagty, sek;

Onda nazary öndürijiligi:

$$\Pi_0 = \frac{3600q}{T_s}, \text{ m}^3/\text{sag}$$

1. Tehniki öndürijiligi:

$$\Pi_t = \Pi_0 \cdot K \text{ m}^3/\text{sag}$$

Bu ýerde, K - belli bir iş şertde ulanylan koeffisient (ulanylan enjamyň göwrüminiň doly ulanylmalylygy ýa-da guýulan materialyň sebäbi enjamdan dökülmegi materialyň ýumşaklygyna bagly);

1. Ulanyş(Ekspluatasion) öndürijiligi:

$$\Pi_c = \Pi_t \cdot K_w$$

Bu ýerde, K_w- maşynyň ulanylandaky koeffisienti;

5-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Ekskawatoryň herekete getirijisi nähili esasyda saýlanýar ?
2. Bu ekskawatorlaryň tehniki öndürijiligi nähili kesgitlenýär ?
3. Bu ekskawatorlaryň nazary öndürijiligi nähili kesgitlenýär ?
4. Ekskawatoryň durnuklylygy diýip nämä düşüňärsiň?
5. Ekskawatoryň iş sikliniň dowamlylygy nähili kesgitlenýär?

6-njy amaly okuwy

6-njy tema: GÖNI SUSAKLY MEHANIKI GEÇIRIJILI EKSKAWATORYŇ ESASY ÖLÇEGLERINI HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Ekskawatoryň esasy ölçeglerini hasaplamak.
 2. Göni susakly ekskawatoryň esasy bölekleriniň agramyny hasaplamak.
 3. Göni susakly ekskawatoryň esasy mehanizmlerini hasaplamak.
- Barlag soraglary

6.1. Ekskawatoryň esasy ölçeglerini hasaplamak.

Onda meňzeşlik kanunyndan alýarys:

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

Bu ýerde, A_1 -taslanýan ekskawatoryň çyzyk ölçegi, m;
 N_1 -taslanýan ekskawatora gerek bolan kuwwat;
 G_1 -taslanýan ekskawatoryň agramy, tonna;
 S_1 -taslanýan ekskawatoryň täsir edýän güýçler, H;
 T_1 -taslanýan ekskawatoryň sikiliniň dowamlylygy;
 A_2 -baza ekskawatoryň çyzyk ölçegi, m;
 N_2 -baza ekskawatoryň kuwwaty, kwt;
 G_2 -baza ekskawatoryň agramy, tonna;
 S_2 -baza ekskawatoryň güýçleri, H;
 T_2 -baza ekskawatoryň sikliniň dowamlylygy;

Onda taslanýan ekskawatoryň agramyny hasaplaýarys:

$$\frac{G_1}{G_2} \cong \frac{q_1}{q_2}$$
$$G_1 = \frac{G_2 \cdot q_1}{q_2}$$

Bu ýerde, G_1 - taslanýan ekskawatoryň agramy, tonna;
 G_2 - baza ekskawatoryň agramy, tonna;
 q_1 - baza ekskawatoryň susagynyň göwrümi, m³
 q_2 - baza ekskawatoryň susagynyň göwrümi, m³

Onda ters susakly ekskawatoryň esasy ölçegleriniň hasaplanylşy:

1. Aýlanýan platformanyň uzynlygy

$$B_{p2} = K_1 \sqrt[3]{G_1};$$

bu ýerde, K_1 -aýlanma koeffisienti, $K_1=1-1,25$;

- 2 Zynjyrlý tigiriň beýikligi:

$$H_z = K_2 \sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, K_2 - zynjyryň beýikligi üçin koeffisient; $K_2=0,1\div0,3$;

3. Zynjyry hereketlendiriji bura $A_z=K_3\sqrt[3]{G_1}$;

K_3 - zynjyryly hereket edilýän bura üçin koeffisient:

$$K_3=1,0\div1,15$$

4. Zynjyryň uzynlygy:

$$L_z=K_4\sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, K_4 - zynjyryň uzynlygyna bagly bolan koeffisient:

$$K_4=1-1,2$$

5. Zynjyryň halkasynyň ini:

$$B_{z,h}=K_5\sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, K_5 -zynjyryň halkasyna bagly bolan koeffisient:

$$K_5=0,1-0,2$$

6. Aýlanýan okundan onuň aýlanýan aralygy

$$B_0=K_6\sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, $K_6=0,2-0,4$ -okuň koeffisienti;

7. Kuzowyň beýikligi:

$$H_0=K_7\sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, K_7 -kuzowyň beýikligi üçin koeffisient:

$$K_7=1,0-1,2$$

8. Okuň beýikligi:

$$H_0=K_8\sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, K_8 -okuň beýiklik koeffisienti:

$$K_8=0,2-0,45$$

9. Kuzowyň yzky diwarynyň radius:

$$R_k=K_9\sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, K_9 - kuzowyň yzky diwarynyň radiusyna bolan koeffisient

$$K_9=0,1-0,9;$$

10. Platformanyň aşagyndaky enjama çenli aralyk:

$$H_k=K_{10}\sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, K_{10} -enjama çenli aralyk koeffisienti:

$$K_{10}=0,1-0,3$$

11. Ekskawatoryň ýokarsynda duran iki aýak:

$$H_i=K_{11}\sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, K_{11} -iki aýak üçin berlen koeffisient:

$$K_{11}=0,8-1,0$$

12. Okuň uzynlygy:

$$L_{ok}=K_{12}\sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, K_{12} -okuň uzynlygyna bolan koeffisient:

$$\mathbf{K_{12}=1,8-2,1}$$

13. Sapynyň uzynlygy:

$$\mathbf{L_{sap}= K_{13}\sqrt[3]{G_1}}$$

Bu ýerde , K_{13} -sapa berilen koeffisient:

$$\mathbf{K_{13}=1,4-1,6}$$

14. Düşürýän beýikligi:

$$\mathbf{H_b= K_{14}\sqrt[3]{G_1}}$$

Bu ýerde , K_{14} -düşürýän beýikligi üçin koeffisient

$$\mathbf{K_{14}=1,4-1,6}$$

15. Gazýan beýikligi:

$$\mathbf{H_g= K_{15}\sqrt[3]{G_1}}$$

Bu ýerde , K_{15} -gazýan beýiklik koeffisienti;

16. Topragy dökýän radiusy:

$$\mathbf{R_t= K_{16}\sqrt[3]{G_1}}$$

Bu ýerde , K_{16} -topragy dökýän radiusyna bolan koeffisient:

$$\mathbf{K_{16}=1,9-2,3}$$

17. Gazýan radius:

$$\mathbf{R_g= K_{17}\sqrt[3]{G_1}}$$

Bu ýerde , K_{17} - gazýan radiusyna berilen koeffisient:

$$\mathbf{K_{17}=2,0-2,6}$$

1. Susagyň beýikligi:

$$\mathbf{H= K_1\sqrt[3]{q_1}}$$

Bu ýerde , K_1 - beýiklik koeffisienti:

$$\mathbf{K_1=0,8-0,87}$$

2. susagyň ini:

$$\mathbf{B= K_2\sqrt[3]{q_1}}$$

Bu ýerde, K_2 - susagyň inine bagly bolan koeffisient:

$$\mathbf{K_2=0,9-1,03}$$

3. Susagyň uzynlygy:

$$\mathbf{L= K_3\sqrt[3]{q_1}}$$

Bu ýerde , K_3 - susagyň uzynlygyna bagly bolan koeffisient:

$$\mathbf{K_3=1,0-1,08}$$

6.2. Ekskawatoryň esasy bölekleriniň agramyny hasaplamak

Ekskawatoryň esasy bölekleriniň agramy

Tabl.6.1.

T/b	Bölekleriň ady	Agramy
		Umumy iş agramy, %
I	Iş enjamlary:	
1.	Susak	4,2
2	Susagyň blogy	0,5
3	Sapy	3,5
4	Ok blogy bilen	4,76
	Hemmesi	12,96
II	Aýlanýan platformanyň mehanizmleri:	
1.	Hereketlendiriji ramasy bilen	6,1
2	Baş rewersli reduktor bilen	5,4
3	Aýlanýan	1,2
4	Ýöreyän	0,5
5	Baş lebyadka	14
6	Platforma iki aýak bilen	12
7	Oký galdyrýan lebyotka	8
8	Dolandyryjy we daşynyň aýlawy bilen	0,8
9	Kuzow	1,2
	Hemmesi	49,2
1	Agramlyk	8
2	Ýöredýän teleşka	29,84
	Jemi	100

6.3. Göni susakly ekskawatoryň esasy mehanizmerini hasaplamak

Göni susakly ekskawatoryň ýük galdyrýan we zarba urýan mehanizmini hökmany hasaplamaly. Hasaplamak üçin gerek bolan ululyklar : polispasty galdyrýan güýç S_{Π} , tanapy galdyrýan güýç S_t , galdyrýan tizligi V_g , kuwwat, galdyrýan N_n dargaýşy, aktiw we passiw zarba urýan güýç S_n^a we S_n^p , zarba urýan mehanizmiň kuwwaty N_H . Onda hasaplamaly şekilden (surat 10.a) galdyrýan güýji S_n hasaplaýarys. III ýagdaýynda, haçan-da susagyň dişi, zarba urýan okuň deňinde bolanda bu ýagdaýynda sap göniräk durýar. Onda hemme güýji, momentiniň jemini, zarba urýan okuň osyna baglylykda hasaplaýarys. Onda ol:

$$S_H = \frac{P_{01} \cdot r_0 + g_{s+t} \cdot r_{s+t} + g_{sap} \cdot r_{sap}}{r_{\Pi}}$$

Bu ýerde, P_{01} - galtaşýan garşylyk güýji 9H)

$$P_{01} = K_1 \cdot Bc$$

K_1 - ugranda udel garşylyk koeffisienti, topragyň kategoriýasyna bagly.

B - susagyň ini, m;

c - kesýän galyňlygy, m:

$$C = \frac{q \cdot K_H}{B \cdot H_H \cdot K_p}$$

q - ekskowatoryň susagynyň göwrümi, m^3

K_H -susagy dolduryjylyk koeffisienti, topragyň kategoriýasyna bagly;

B -susagyň ini;

H_H -zarba urujy mehanizme çenli beýiklik;

K_p -ýumşaklyk koeffisienti, topragyň kategoriýasyna baglylykda;

r_{02} -galtaşýan garşylyk güýjiň egni, m;

$g_{s+t} = q_s + q_t$ -susagyň weonuň içindäkitopragyň agramy;

g_s -ekskowatoryň susagynyň agramy, kg;

g_t -ekskowatoryň susagynyň içindäki topragyň agramy, kg:

$$g_t = \frac{q \cdot K_H \cdot \gamma}{K_p}$$

bu ýerde, q - susagyň göwrümi;

γ - topragyň göwrüm agramy, kg/m;

r_{s+t} - susagyň we onuň içindäki topragyň agramynyň egni, m;

g_{sap} - ekskowatoryň sapynyň agramy, kg;

R_{sap} - ekskowatoryň sapynyň agramynyň egni, m;

Tanapyň maksimal güýji IV- ýagdaýda, ýagny doldurylan susak ýokarky ýagdaýda, sap bolsa iň soňky ýagdaýa çenli ugradylandyr. Bu ýagdaýda galdyrýan güýç S_n şol usul bilen ýüküň dinamiki häsiýeti boýunça tapylýar. Maksimal güýji alyp bolýar. Bir motorly herekete getirijide maksimal çüýji alyp bolýar:

$$S_{nmax} = 1,5S_n$$

Köp motorly herekete getirijilerde bu koeffisient 1,3 çenli aşaklaýar. Onda tanaply mehanizmi galdyrýan güýjiň maksimal ýagdaýy şu formula bilen hasaplanýar:

$$S_t = \frac{S_{nmax}}{m \cdot \eta_n}, kg$$

Bu ýerde, m - polispastyň kratnosti;

η_n - polispastyň P.T.K.-sy;

Susagy galdyrýan tizlik V_g -zarba urýan mehanizme bagly däl. Synaglar netijesinde maşynyň görnüşine bagly (m/sek) az $-0,40 \div 0,50$, ortalyk $0,50$ -

0,90, agyr 0,90-1,60; Eger-de susagy galdyrýan tizlik zarba urujy mehanizme bagly bolsa, onda tizligi 10-15% artdyrylýar. Onda haçan-da ýük galdyrýan mehanizm işlände, oňa gerek kuwwat şu formula bilen hasaplanýar:

$$N_n = \frac{S_n \cdot g_n}{75 \cdot \eta_{nn}}, a.g.$$

Bu ýerde, V_n - ýükgaldyrýanmehanizmiň tizligi, m/sek;
 η_n - polispastaň P.T.K.-sy;

Aktiw zarba urujy güýç, ýagny işlemek üçin gerek bolan zarba urujy mehanizmiň güýji üç ýagdaýda hasaplanýar. Birinji hasaplanýan ýagdaýy I, gazyp başlaýan wagty. Okuň gyşarmasy 60^0 , sap aşaklygyna goýberilen, susak boş. Aktiw zarba urujy güýç hökmany topragyň reaksiýasynda P_{02} geçmeli, düzüji güýç S_t susagy galdyrmak üçin täsir edýän polispatlar. Susagyň çuňlaşmagyna onuň agramy we sapynyň agramy kömek edýär. Güýç S_t momentiň deňlemesinden hasaplanýar, zarba urýan S_z^a tapmak bolýar aralyk usulda grafik edýär susaga, susagyň sapyna. Onda III ýapgytlyk hasaplamaly ýagdaýda (surat 90). Az göwrümlü ekskawator üçin okuň burçyny 60^0 kabul edýäris. Uly ekskawatorlar üçin -45^0 hödürleýäris. Sapy doly öňe süýşürilen, göni ýagdaýda durýar. Aktiw zarba güýji hökmany P_{02} güýji ýeňip geçmeli we galdyrýan polispastyň dartyjy güýjüni düzýär:

$$S_n^a = P_{02} + S_{nt} \operatorname{tg} \varphi$$

Bu ýagdaýdazarba urujy mehanizmiň mazişleýär

$$P_{02} \approx 0,2 P_{01}$$

Passiw zarba urujy mehanizm tormozy sazlaýjy mehanizmiň hasabyna hasaplanýar. Tormozy sazlaýjy mehanizmiň hasabyna. Onda sap doly ugradylan, susak maksimal ýagdaýda çenli galdyrylan. (IV-ýagdaýda) Bu güýçler deňagramlylyk ýagdaýyna ýetýär. Bu güýçleriň proeksiýasy polispastyň güýji sapa tarap ugradylandyr.

Hasaplananda (IV) ýagdaýy sap ulaldylan, okyň gyşarmagy 60^0 , susak iň ýokary ýagdaýdadyr. Bu ýagdaýda P_{01} we P_{02} nula deňdir. Polispasty galdyrýan S_n güýç ýerleşýär deňlemede hemme güýçleriň momenti zarba urýan mehanizm hasaplananda pes bahasy S_n^a alynýar. Haçan-da üç ýagdaýda alnanda zarba urýan mehanizmiň V_n^a -tizligi saýlanýar. Ekskawator duranda sapyň doly çykmagyny üpjün etmeli.

$$g_n^a \leq \frac{l_s}{t_k}, m/sek$$

bu ýerde, l_s - sapyň uzak çykýan aralygy, m;

t_k - gurmak üçin dowamlylygy;

Sapyň yzyna gaýytma tizligi kabul edilýär 1,5-2 gezek çalt. Zarba urujy mehanizmiň kuwwaty:

$$N_n = \frac{S_n \cdot g_n}{75 \cdot \eta_{nn}}, a.g.$$

Bu ýerde, η_n -zarba urujy mehanizmiň P.T.K.-sy.

6-njy amaly okuw boýunça

1. Ýük galdyrýan mehanizm ýüki galdyranda oňa gerek bolan kuwwat nähili kesgitlenýär?
2. Göni susakly ekskawatoryň susagynyň uzynlygy nähili kesgitlenýär?
3. Göni susakly ekskawatoryň susagynyň ini nähili kesgitlenýär?
4. Ekskawatoryň susagynyň agramy onuň umumy agramynyň näçe göterimini düzýär?
5. Ekskawatoryň sapynyň agramy onuň umumy agramynyň näçe göterimini tutýar?

7-nji amaly okuwy

7-nji tema: EKSKAWATOR SUSAGY GALDYRANDA ONUŇ ULULYKLARYNY HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Ekskawator susagy galdyranda ondaky tanapy hasaplamak.
 2. Oky galdyrýan mehanizmi hasaplamak.
- Barlag soraglary

7.1. Ekskawator susagy galdyranda ondaky tanapy hasaplaýarys

Tanapyň maksimal dartylmasy ikeldilen polispastda susagyň galdyrylyşy:

$$S_{\max} = \frac{S_{ok}}{a} \cdot \frac{1 - \eta_{bc}}{1 - \eta_{bl}^m}$$

Bu ýerde, S_s -susagy galdyrýan güýç (H);
a-polispastlaryň sany;
 η_{bl} -bloklarda ýitýän koeffisient;
m-polispastyň kratnosity.

Tanapyň hasaplansy.

$$P_t \geq S_{\max} \cdot K$$

Bu ýerde, K-ätiýaçlyk koeffisienti, tanapyň iş şertine bagly;
 P_t -tanapy bölüji güýç tablisadan alynýar.

Hakyky ätiýaçlyk berkligi:

$$K_H = \frac{P_t}{S_{\max}}$$

Barabanyň aýlaw sanyny we esasy ölçeglerini hasaplamak

Barabanyň diametrini, tanap üçin barabanda kesilen oý ýerinden hasaplaýarys we formula bilen hasaplanýar:

$$D_1 \geq (l-1)$$

Bu ýerde, l- ýük galdyryjy maşynlaryň iş şerti üçin berilen koeffisient;

Barabanyň diametrini ulaltdygymyz boýunça onda tanapy köp ulanyp bolýar. Baraban tanapy ortasyndan sarap başlaýar.

Sarymyň sany barabanyň bir ýerindäki oýuk ýerinden başlaýar:

$$Z = \frac{H \cdot m}{\pi \cdot D_b} + (1,5 + 2)$$

Bu ýerde, H-galdyrýan beýikligi, m;

m-polispastyň kratnosity;

D_b -barabanyň diametri;

Barabanyň bir ýarty böleginde oý ýeriniň uzynlygy;

$L = Z \cdot t_b$ -oý kesilen ýeriň ädimi;

Onda barabanyň her tarapyndan S-aralykda tanapy berkidýäris , oý uzynlygy dört ädimden, ýeriň kesiminde, onda sagky we çepki kesikleriň aralygynyň ölçegi ℓ_1 . Onda ℓ_1 barabanda tanapyň doly ýöremegini, iň ýokarky ýagdaýda üpjün edilýär.

Onda barabanyň umumy uzynlygy:

$$L_b = 2\ell + 2S + \ell_1$$

Barabanyň diwarynyň galyňlygy çoýun C4-15-32-den ýasalýar, onda onuň gysylan ýagdaýyny hasaplaýarys:

$$\delta = \frac{S_{\max}}{t_b [\sigma]_{\text{gys}}}$$

Bu ýerde, $[\sigma]_{\text{gys}}$ - goýberlen gysylma napraženiýa hem baglanyykda dartgynlygy dartgynlygy hasaplanýar:

$$[\sigma]_{\text{gys}} = \frac{\sigma^0}{K}$$

Bu ýerde, σ^0 -materialyň çäk (predel) napraženiýasi.

Onda çoýun C4-15=32 üçin $\sigma^0 = \sigma_b = 65 \text{ kg/mm}^2$

K-ätiýaçlyk koeffisienti;

Onda baraban guýulanda onuň diwarlary kiçi bolmaly däl. Ol ýörite empiriki baglanyşandyr:

$$\delta = 0,02D_b + (0,6 \div 1,0)$$

Mundan başga-da baraban maýyşgaklyk we towlanma napraženiýasyna synagdan geçýär. Maýyşgaklyk napraženiýany barabanyň ortasyna goýulan tanapyň üsti bilen hasaplamaly. Şekilde maýyşgaklyk we towlanma momentiň epýuri görkezilendir:

$$M_{\max} = S_{\max} \cdot 62,5$$

$$M_{\text{tow}} = 2S_{\max} \frac{D_b}{2}$$

maýyşgak çylşyrymly napraženiýa we towlanma:

$$\sigma = \frac{\sqrt{M_{\max}^2 + (\alpha M_{\text{to}})^2}}{w}$$

Bu ýerde, α -getirilen koeffisient;

w-barabanyň keseligine kesilen ekwatorial moment garşylygy:

$$w = 0,1 \frac{D_1^y - D_2^y}{D_1}$$

Bu ýerde, D_1 - barabanda kesilen oý ýere çenli diametr;

D_2 - barabanyň içki diwarlarynyň diametri.

Barabanyň oý ýerinde tanapyň tizligi (susagy galdyrandaky tizlikden):

$$v_0 = 3v_d$$

bu ýerde, v_d - susagy galdyryýan tizlik (barabanyň aýlaw sany minutda):

$$n_b = \frac{1000 \cdot g_0}{\pi \cdot D_b}$$

Barabany aýlamak üçin hereketlendirijiniň kuwwaty:

$$N_b = \frac{S_{ok} \cdot \varrho_{ok}}{102 \cdot 60 \cdot \eta}$$

Bu ýerde, S_s - susagy galdyrýan güýç;

V_d - susagy galdyrmak üçin gerek bolan tizlik;

η - reduktoryň P.T.K.-sy $\eta=0.9$;

7.2. Oky galdyrýan mehanizmi hasaplamak

Göni susakly ekskawatoryň okuny galdyrandaky S_{ok} güýji hasaplaýarys. Ekskawator soňky gazýan wagtynda hasaplanýar. Okuň “0” nokatda şarnir bilen birikmesiniň deňlemesiniň momenti.

$$S_{ok} = \frac{G_{s+t} \cdot r_1 + G_{sap} \cdot r_2 + G_{ok} \cdot r_3}{r_y}$$

Bu ýerde, $G_{s+t}=G_s=G_t$ -susagyň we onuň içindäki topragyň agramy;

G_s -susagyň agramy;

G_t -topragyň agramy:

$$G_t = \frac{q \cdot K_H \cdot \gamma}{K_p}$$

Bu ýerde, q -ekskawatoryň susagynyň göwrümi, m^3

K_H - susagy dolduryjylyk koeffisienti (topragyň gategoriýasyna baglylykda);

γ -topragyň göwrüm dykzlygy;

K_P -topragyň ýumşaklyk koeffisienti (topragyň kategoriýasyna bagly);

G_{sap} -ekskawatoryň sapynyň agramy;

G_{ok} -ekskawatoryň okunyň agramy;

r_1 -susagyň we onuň içindäki topragyň agramynyň egni, m ;

r_2 -ekskawatoryň sapynyň agramynyň egni, m ;

r_3 - ekskawatoryň okunyň agramynyň egni, m ;

r_4 -galdyrýan S_{ok} -egni, m ;

Oky galdyrýan mehanizme gerek bolan kuwwatyň hasaplanlyşy:

$$N_{ok} = \frac{S_{ok} \cdot V_{ok}}{102 \cdot \zeta_{ok}}$$

Bu ýerde, V_{ok} - oky galdyrmak üçin tizlik , m/s

η_{ok} - mehanizm P.T.K.-sy.

Ekskawator oky galdyrandaky ondaky tanapy hasaplamak

Tanapyň maksimal dartýan ikilendirilen polispastda susagyň dartylyşy:

$$S_{max}^i = \frac{S_d}{a} \cdot \frac{1 - \eta_{bl}}{1 - \eta_{bl}^m}$$

Bu ýerde, S_d - oky dartýan , galdyrýan güýç;

a - polispastyň ýityän koeffisienti;

η_{bc} - blokda ýitýän koeffisient;

m- polispastyň kratnosti;

Tanapyň hasaplanylşy:

$$P_t \geq S_{\max}^I \cdot K$$

Bu ýerde, K-ätiýaclyk koeffisienti, tanapyň iş şertine bagly;

P_t -tanapy bölüji güýç tablisadan alynýar.

Hakyky ätiýaçlyk berkligi:

$$K_H = \frac{P_t}{S_{\max}}$$

Barabanyň aýlaw sanyny, ölçeglerini hasaplamak.

Barabanyň diametri tanap üçin barabanda kesilen oý ýerinden hasaplanýar. Ol şu aşakdaky formula bilen tapylýar:

$$D_1 \geq (\ell)$$

Bu ýerde, ℓ - koeffisient ýük galdyryýan maşynlaryň iş şerti üçin berilen.

Barabanyň diametrini ulaltdygymyz boýunça onda tanapy köp ulanup bolýar, tanapy baraban ortasyndan sarap başlaýar.

Sarymyň sany barabanyň bir ýerindäki oýuk ýerinden başlaýar.

$$Z = \frac{H \cdot m}{\pi \cdot D_b} + (1,5 + 2)$$

Bu ýerde, H - galdyrylýan beýiklik;

m - polispastyň kratnosti;

D_b - barabanyň diametri;

Barabanyň bir ýarty böleginde oý ýeriň uzynlygy :

$$\ell = z \cdot t_b$$

Bu ýerde, t_b - oý kesilen ýeriň ädimi;

Onda barabanyň her tarapyndan tanap berkidýäris.

S - aralykdan uzynlygy dört ädimden, oý ýeriň kesiminde .

Onda sagky we çepki kesiginiň aralygynyň ölçegi ℓ_1 .

Onda ℓ_1 tanapyň barabanda doly ýöremegi iň ýokary ýagdaýda üpjün edilýär.

Onda barabanyň umumy uzynlygy:

$$L_b = 2\ell + 2S + \ell_1$$

Barabanyň diwarynyň galyňlygy çöýun C4-15-32 –den ýasalýar .Onda onuň gysylan ýagdaýyny hasaplaýarys:

$$\delta = \frac{S_{\max}}{t_b [\sigma]_{gys}}$$

Bu ýerde, $[\sigma]_{gys}$ - goýberlen gysylma napraženiýasy,

ol hem şu baglanyşykdan hasaplanýar :

$$[\sigma]_{gys} = \frac{\sigma^0}{K}$$

bu ýerde, σ^0 - materialyň(çäk) predel napraženiýasy.

Onda çoýun C4-15=32 üçin $\sigma^0 = \sigma_b = 65 \text{ kg/mm}^2$

K- ätiýaçlyk koeffisienti;

Onda baraban guýulanda onuň diwarlary kiçi bolmaly däl. Ol ýörite empirik baglanyşandyr.

$$\delta = 0,02D_b + (0,6 \div 1,0)$$

Mundan başga-da baraban maýyşgaklyk we towlanma napraženiýa synagdan geçýär. Maýyşgaklyk napraženiýany barabanyň ortasyna goýulan tanapyň üsti bilen hasaplamaly. Şekilde maýyşgaklyk we towlanma momentiň epýuri görkezilendir.

$$M_{\max} = S_{\max} \cdot 62,5$$

$$M_{\text{tow}} = 2S_{\max} \frac{D_b}{2}$$

Maýyşgak we towlanma çylşyrymly napraženiýa :

$$\sigma = \frac{\sqrt{M_{\max}^2 + (\alpha M_{\text{to}})^2}}{w}$$

Bu ýerde, α - getirilen koeffisient;

w - barabanyň keseligine kesilen ekwatorial moment garşylygy:

$$w = 0,1 \frac{D_1^y - D_2^y}{D_1}$$

Bu ýerde, D_1 - barabanda kesilen oý ýere çenli diametr;

D_2 - barabanyň içki diwarlarynyň diametri.

Barabanyň oý ýerinde tanapyň tizligi, oky galdyrandaky tizlikden:

$$v_0 = 3v_y$$

Bu ýerde, v_y - oky galdyrýan barabanyň aýlaw sany minutda:

$$n_b = \frac{1000 \cdot g_0}{\pi \cdot D_b}$$

Barabany aýlamak üçin hereketlendirijiniň kuwwaty

$$N_b = \frac{S_{ok} \cdot g_{ok}}{102 \cdot 60 \cdot \eta}$$

Bu ýerde, S_{ok} - oky galdyrýan güýç;

V_{ok} - oky galdyrmak vcin gerek bolan tizlik;

η - reduktoryň P.T.K.-syn $\eta = 0.9$;

7-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Ekskawatoryň okuny galdyrmak üçin gerek bolan kuwwaty nähili kesgitlemeli?
2. Oky galdyrýan barabanyň aýlaw tizligi nähili kesgitlenýär?
3. Ekskawatoryň susagyndaky topragyň agramy nähili kesgitlenýär?

8-nji amaly okuwy

8-nji tema: EKSKAWATORY ÝÖREDÝÄN MEHANIZMLERINE TÄSIR EDÝÄN GARŞYLYK GÜÝJI HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Ekskawatoryň ýöredýän mehanizmlerine täsiredýän garşylyk güýji hasaplamak.
2. Ekskawatoryň hereketlendirijisini saýlamak. Ekskawatoryň dartyş güýjüni, durnuklylygyny we kuwwatyny hasaplamak.

Barlag soraglary

8.1. Ekskawatoryň ýöredýän mehanizmlerine täsir edýän garşylyk güýji hasaplamak

Zynjyrlý ekskawator hereket edende onuň deňlemesi umumy ýagdaý üçin şu formula bilen hasaplanýar:

$$\sum W = w_1 + w_2 + w_3 + w_4$$

bu ýerde, w_1 -ekskawator hereket edende döreyän garşylyk güýji (H);
 w_2 -ekskawator ýokaryk galanda döreyän garşylyk güýji (H);
 w_3 -ekskawator ýerinden gozgananda döreyän garşylyk güýji (H);
 w_4 -ekskawatora täsir edýän ýeliň güýji (H);

Onda 1) ekskawator hereket edende döreyän garşylyk güýji şu formula bilen hasaplanýar:

$$W_1 = G_1 \cdot f, H$$

G_1 -taslanýan ekskawatoryň agramy (kg);

f -zynjyrlý tigr hereket edende döreyän garşylyk koeffisienti:

$$f = \frac{9810G_1(1+G_1)}{4B_{zH} \cdot L_z^2 \cdot 0}$$

bu ýerde, G_1 - taslanýan ekskawatoryň agramy, kg;

B_{zH} - zynjyryň halkasynyň ini, m;

L_z - zynjyryň uzynlygy, m;

ℓ - ekskawatoryň iş agramynyň aýlanýan platforma baglylykda eksentrikligi, $\ell=1,2$ m;

0 - topragyň deň maýyşgaklykda udel garşylygy, topragyň kategoriýasyna bagly;

1. Ekskawatoryň ýokaryk galanda döreyän garşylyk güýji:

$$w_2 = G_1 \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

bu ýerde, α -ekskawator gorizonttal hereket edendäki beýikligi $\alpha=15^\circ$

2. Ekskawator ýerinden gozgananda döreyän garşylyk güýji:

$$N = \frac{G \cdot g}{TP}$$

bu ýerde, g - ekskawatoryň hakyky hereket edýän tizligi:

$$g = 0,08 \frac{h \cdot H_z}{i} \left(1 - \frac{\delta}{100}\right)$$

bu ýerde, H_z -zynjyrly tigriniň beýikligi;

δ -boş aýlanma koeffisienti %, zynjyrly hereket edijiler üçin $\delta=12\%$;

T_p - ýerinden gozganýan wagty $T_p=2$ sek;

i -transmissiýanyň geçirijileriniň sany:

$$i = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{Z_{12}}{Z_{11}} = \frac{Z_{20}}{Z_{14}} \cdot \frac{Z_{22}}{Z_{21}} \cdot \frac{Z_{24}}{Z_{23}} = \frac{96}{23} \cdot \frac{27}{18} \cdot \frac{40}{17} \cdot \frac{11}{17} \cdot \frac{19}{10} = 18$$

onda ekskawator hereket edende hereketlendirijisiniň kuwwaty şu formula bilen hasaplanýar:

$$N_2 = \frac{\Sigma w \cdot g}{102 \cdot \eta_h}$$

Bu ýerde, η_n -Transmissiýanyň P.T.K.-sy:

$$\eta_h \cdot \eta_z^2 \cdot \eta_a^5 = 0,95^2 \cdot 0,96^5 = 0,74$$

8.2. Ekskawatoryň hereketlendirijisini saýlamak.

Hereketlendirijiniň kuwwaty saýlananda bir wagtda ol aşakdaky operasiýalary ýerine ýetirmeli: galdyrmaly we dartmaly, aýlanmaly, susagyny galdyrmaly, aýlanýan platformany aýlamaly, ekskawator hem hereket etmeli.

1. $N_{dw} = N_{ok} + N_d$

2. $N_{dw} = N_{ok} + N_{aý}$

3. $N_{dw} = N_g$

Bu saýlanan kuwwatlaryň haýsy uly bolsa, şony alyp kitapdan soň deň hereketlendirijini saýlap alýarys.

Ekskawatoryň dartýş güýjüni hasaplamak

Ekskawatoryň dartýş güýji iki usulda barlanýar. Saýlanyp alynan hereketlendirijiniň kuwwaty we zynjyrly maşyn toprakdan ýörände öň ilişmesi.

4. $P_0 \geq w$

5. $T = G_1 \cdot \varphi \geq w$

Bu ýerde, P_0 - herekede getiriji ýyldyzyň aýlanma güýji, H;

T - topraga ilende nominal dartýş güýji, H;

Φ - topragyň ilme koeffisienti, zynjyrly enjamlar üçin dartýş

şerti $\varphi = 0,7$:

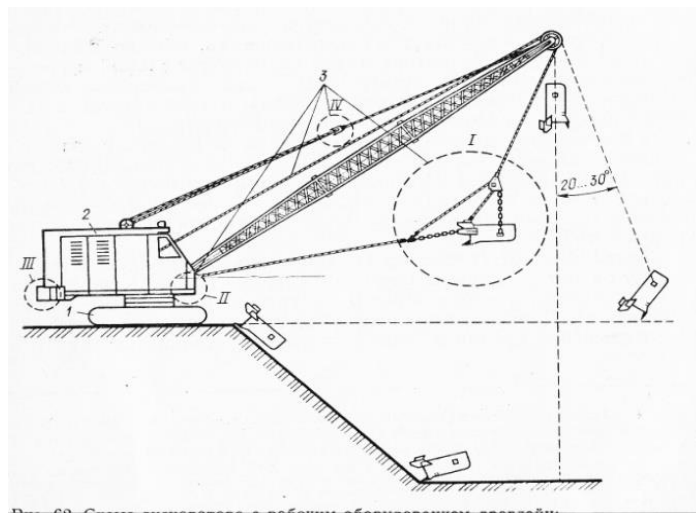
$$P_0 = \frac{N_{dw} \cdot 102 \cdot 9,81 \cdot \eta_h}{V}$$

Bu ýerde, V - herekete getiriji ýyldyzyň tizligi m/sek:

$$V = 0,008 \frac{n_{dw} \cdot H_z}{i}$$

Gönisusaklyekskawatoryň durnuklylygynyhasaplamak

Göni susakly ekskawatoryň iş enjamlary agramlygyň haçan-da aýlanma dartyş güýji platforma öňe agdarylanda hasaplanýar. Okuň gyşarmasy $35-40^\circ$ deňdir. Susak doldurylan ýagdaýynda, sap gorizontal göni, $2/3$ özi süýşende, kiçi we aralyk maşynlar üçin we doly süýşeni uly maşynlar üçin gazandaky garşylyk güýji hasaba alynmaýar. Ýagny, ol tigrçek bilen gapjadylyp alynan ýalydyr. Agramlygyň agramy g_{n1} bu ýagdaýda deň deňagramlylykda tapylýar ýagny, öňdäki tizlige bagly bolýar. (B nokat) ýüklenen ekskawator (8.1-nji surat).



8.1-nji surat. Göni susakly ekskawatoryň durnuklylygynyň hasaplanylş şekili.

- haçan-da aýlanýan platforma öňe bolanda;
- haçan-da aýlanýan platforma yza bolanda

$$g_{n1} = \frac{g_{s+t} \cdot (r_{s+t} - a) = g_s(2_s - a) + g_{ok}(r_{ok} - a) - g_a(r_a - a)}{r_n + a}$$

bu ýerde, $g_{s+t} = q_s + q_t$ - susagyň we onuň icindäki topragyň agramy;

g_s - susagynyň agramy, kg;

g_t - ekskawatoryň susagynyň içindäki topragyň agramy, kg:

$$g_t = \frac{q \cdot K_H \cdot \gamma}{K_p}$$

bu ýerde, q - susagyň göwrümi, m^3

K_H - susagy dolduryjylyk koeffisienti, topragyň kategoriýasyna bagly;

γ - topragyň göwrüm agramy, kg/m;

K_p - ýumşaklyk koeffisienti, topragyň kategoriýasyna baglylykda;

$(r_{s+t} - a)$ - susagyň weonuň icindäki topragyň agramynyň egni, m;

$(r_s - a)$ - susagyň agramynyň egni, m;

$(r_{ok} - a)$ - okuň agramynyň egni, m;

g_a -aýlanýan platformada ýerleşýän enjamlaryň hemmesiniň agramy;
 (r_a-a) -aýlanýan platformada ýerleşýän enjamlaryň hemmesiniň agramynyň egni,m;

$(a+r_n)$ -ekskawatoryň agramlylygynyň egni,m;

a-ekskawatory aýlaýan platformanyň ölçegi;

Hasaplanýan şekilde, agramlylygyň dartuş güýjüni hasaplaýarys. Haçan-da aýlanýan platforma iza agdarlanda. Bu ýerde burç bilen duran okuň gorizontaly $55-60^0$ bolanda susak dökülýär, onuň ýokarsynda duran topraga daýanýar. Agramlylygyň dartuş güýjini tapýarys momentiniň deňlemesinden hemme güýç yzky tigiň katogyna baglylykda (nokat. A)

$$g_{n2} = \frac{g_{ok} \cdot (r_{ok} + a) - g_a (r_a - a)}{r_n + a}$$

bu ýerde, g_{ok} -okuň agramy;

$(r_{ok}-a)$ -okuň agramynyň egni, m;

g_a -aýlanýan platformada ýerleşýän enjamlaryň hemmesiniň agramy,

(r_a-a) -aýlanýan platformada ýerleşýän enjamlaryň hemmesiniň agramynyň egni,m;

$(a+r_n)$ -ekskawatoryň agramlylygynyň egni,m;

Egerde netijede $g_{n2} > g_{n1}$ -bolan ýagdaýynda platformanyň agyrlyk güýjüni bu iki bahanyň arasynda saýlamaly bolýar, baha g_{n1} -ýakyn bolmaly. Haçan-da $g_{n1} > g_{n2}$ bolanda ,platforma yza agdarylýar. Bu görkezýär platformada oturdylan enjamlar öňe süşüren köp burçlygy ulanyp agramlylygy hasaplap bolýar.

Ekskawatoryň öndürijiligini hasaplamak

1. Nazary öndürijiligi:

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

Bu ýagdaýda

q - susagyň göwrümi;

n - maşyn bir sagatda işlände sikliniň dowamlylygy;

$$n = \frac{3600q}{T_s} \quad T_s - \text{sikliň dowamlylygy;}$$

$$T_s = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

Bu ýerde, t_1 -ekskawatoryň susagy doldurmaga goýandaky wagty, sek;

t_2 -ekskawator susagy doldurandaky sarp edilýän wagty, sek;

t_3 -ekskawatoryň doly susagy dökmek üçin sarp edýän wagty, sek;

t_4 -ekskawatoryň susagy döküp yzyna gaýdan wagty, sek;

Onda nazary öndürijiligi şu hili tapylýar:

$$\Pi_0 = \frac{3600q}{T_s}, \text{ m}^3/\text{sag}$$

2. Tehniki öndürijiligi:

$$\Pi_0 = \Pi_0 \cdot K, \text{ m}^3/\text{sag}$$

Bu ýerde, K -belli bir iş şertlerde ulanylýan koeffisient (ulanýan enjamyň göwrüminiň doly ulanylmazlygy, ýa-da guýlan materialyň enjamdan dökülmegi (materialyň ýumşaklygyna baglydyr).

Onuň ulanyş öndürijiligi:

$$\Pi_c = \Pi_T \cdot K_w$$

Bu ýerde, K_w - maşynyň ulanylandaky koeffisienti;

1. Maşynyň esasy ölçegleri we göwrümi;
2. Täsir edýän güýçler;

8-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Maşyn bir sagat işlände sikliň dowamlylygy nähili kesgitlenýär ?
2. Ekskawatoryň nazary öndürijiligi nähili kesgitlenýär ?
3. Ekskawatoryň tehniki öndürijiligi nähili kesgitlenýär ?
4. Ekskawatoryň ulanyş öndürijiligi nähili kesgitlenýär ?

9-njy amaly okuwy

9-njy tema: EKSKAWATOR DRAGLAÝNYŇ ESASY ÖLÇEGLERINI HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Eskawator draglaýnyň esasy ölçeglerini hasaplamak.
 2. Susagyň esasy ölçeglerini hasaplamak
 3. Esasy enjamlaryň agramyny hasaplamak.
- Barlag soraglary

9.1.Eskawator draglaýnyň esasy ölçeglerini hasaplamak.

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

Bu ýerde, A_1 - taslanýan ekskawatoryň çyzyk ölçegi,m;
 N_1 - taslanýan ekskawatora gerek bolan kuwwat;
 G_1 - taslanýan ekskawatoryň agramy,tonna;
 S_1 - taslanýan ekskawatora täsir edýän güýçler,H;
 t_1 - taslanýan ekskawatoryň sikliniň dowamlylygy;
 A_2 - baza ekskawatoryň çyzyk ölçegi,m;
 N_2 - baza ekskawatoryň kuwwaty, kwt;
 G_2 - baza ekskawatoryň agramy, tonna;
 S_2 - baza ekskawatoryň güýçleri;
 t_2 - baza ekskawatoryň sikliniň dowamlylygy;

Onda taslanýan ekskawatoryň agramy:

$$\frac{G_1}{G_2} \approx \frac{q_1}{q_2}$$

$$G_1 = \frac{G_2 \cdot q_1}{q_2}$$

Bu ýerde, G_1 - taslanýan ekskawatoryň agramy, tonna;
 G_2 - baza ekskawatoryň agramy, tonna;
 q_1 – taslanýan ekskawatoryň susagynyň göwrümi, m³
 q_2 – baza ekskawatoryň susagynyň göwrümi,m³

Onda ters susakly ekskawatoryň esasy ölçegleriniň kesgitlenilşi:

1. Aýlanýan platformanyň uzynlygy :

$$\mathbf{B_{pl}} = \mathbf{K_1} \sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, K_1 – aýlanma koefisienti $K_1 = 1-1.25$;

2. Zynjyrly tigiriň beýikligi:

$$\mathbf{H_z} = \mathbf{K_2} \sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, K_2 – zynjyryň beýikligi üçin koefisient , $K_2 = 0.1$ den 0.3 ;

1. Zynjyryň hereket edýän bazasy :

$$\mathbf{A_z} = \mathbf{K_3} \sqrt[3]{G_1}$$

K_3 – zynjyrly hereket edýän baza üçin koefisient, $K_3 = 1.0$ den 1.15 ;

2. Zynjyryň uzynlygy:

$$\mathbf{L_z} = \mathbf{K_4} \sqrt[3]{G_1}$$

$$\mathbf{K_4} = \mathbf{1-1,2}$$

3. Zynjyrly halkanyň ini:

$$\mathbf{B_{z.h}} = \mathbf{K_5} \sqrt[3]{G_1}$$

K_5 – zynjyryň halkasyna bagly bolan koefisient.

$$\mathbf{K_5} = \mathbf{0.1- 0.2}$$

4. Aýlanýan okundan okuň aýlanýan aralygy:

$$\mathbf{B_{ok}} = \mathbf{K_6} \sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, $K_6 = 0.2-0.4$ okuň koefisienti;

5. Kuzowyň beýikligi :

$$\mathbf{H_k} = \mathbf{K_7} \sqrt[3]{G_1}$$

Bu ýerde, $K_7 = 1.0-1.2$ - kuzowyň beýikligi üçin koefisient;

6. Okuň beýikligi :

$$\mathbf{H_0} = \mathbf{K_8} \sqrt[3]{G_1}$$

bu ýerde , $K_8=0.2-0.45$ - okuň beýiklik koefisienti;

7. Kuzowyň yzky diwarynyň radiusy :

$$\mathbf{R_k} = \mathbf{K_9} \sqrt[3]{G_1}$$

$K_9=0.1-0.9$ - kuzowyň yzky diwarynyň radiusyna bagly bolan koefisient;

8. Platformanyň aşaky enjamyna çenli aralyk :

$$\mathbf{H_k} = \mathbf{K_{10}} \sqrt[3]{G_1}$$

$K_{10}=0.1-0.3$ - enjama çenli aralyk koefisienti;

9. Ekskawatoryň ýokarsynda duran iki aýak

$$\mathbf{H_i} = \mathbf{K_{11}} \sqrt[3]{G_1}$$

$K_{11}=0.2-1.0$ – iki aýak üçin berlen koefisient.;

10. Okuň uzynlygy :

$$\mathbf{L_{ok}} = \mathbf{K_{12}} \sqrt[3]{G_1}$$

$K_{12}= 1.8-2.1$ - okuň uzynlygyna bagly bolan koefisient;

11. Sapyň uzynlygy :

$$L_{\text{sap}} = K_{13} \sqrt[3]{G_1}$$

$K_{13} = 1.4-1.6$ - sapa berlen koefisient;

12. Düşürýän beýikligi :

$$H_b = K_{14} \sqrt[3]{G_1}$$

$K_{14} = 1.4-1.6$ – düşürýän beýikligi üçin koefisient;

13. Gazýan beýikligi :

$$H_g = K_{15} \sqrt[3]{G_1}$$

bu ýerde K_{15} – gazýan beýiklik koefisienti.

14. Topragy dökýän radiusy :

$$R_t = K_{16} \sqrt[3]{G_1}$$

$K_{16} = 1.9-2.3$ - topragy dökýän radiusyna bolan koefisient;

15. Gazýan radiusy :

$$R_g = K_{17} \sqrt[3]{G_1}$$

$K_{17} = 2.0-2.6$ - gazýan radiusyna berlen koefisient;

9.2.Susagyň esasy ölçegleri:

1. Susagyň beýikligi:

$$H = K_1 \sqrt[3]{q_1}$$

Bu ýerde, $K_1 = 0.8-0.80$ - beýiklik koefisienti;

2. Susagyň ini :

$$B = K_2 \sqrt[3]{q_1}$$

$K_2 = 0.9-1.03$ - ini üçin berlen koefisient;

3. Susagyň uzynlygy:

$$L = K_3 \sqrt[3]{q_1}$$

$K_3 = 0.9-1.08$ - uzynlyk koefisienti;

9-njy amaly okuw boýunça soraglar

1. Ekskawatoryň sapynyň uzynlygy nähili kesgitlenýär?
2. Ekskawatoryň gazýan radiusy nähili kesgitlenýär?
3. Ekskawatoryň okunyň agramy nähili kesgitlenýär?

10-njy amaly okuwy

10-njy tema: EKSKAWATOR DRAGLAÝNYŇ ESASY ENJAMLARYNYŇ AGRAMYNY HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Ekskawatoryň iş enjamlarynyň agramyny hasaplamak.
 2. Ekskawatoryň esasy mehanizmini hasaplamak.
- Barlag soraglary

1. Ekskawatoryň iş enjamlarynyň agramyny hasaplamak

1. Ekskawatoryň susagynyň agramy, onuň enjamlarynyň 20%-ine deňdir.
2. Ekskawatoryň okunyň agramy, onuň enjamlarynyň agramynyň 50%-ine deňdir.

Esasy mehanizmi hasaplamak.

a) susagy dartýş güýji :

$$S_d = P_{01} + q_{s+t} \cdot \sin \alpha + P_{02}$$

Bu ýerde, P_{01} – galtaşýan garşylyk düzüji güýç:

$$P_{01} = K_1 \cdot B \cdot C$$

Bu ýerde, K_1 - gazanda udel garşylyk koefisienti, topragyň kategoriýasyna bagly;

B - susagyň ini, m;

C - kesýän galyňlygy:

$$C = \frac{q \cdot K_H}{B \cdot H_H \cdot K_p}$$

Bu ýerde, q - susagyň göwrümi, m^3 ;

K_H – susagy dolduryjylyk koefisienti, topragyň kategoriýasyna bagly;

B – susagyň ini;

H_H – zarba urýan mehanizme çenli beýiklik;

K_p – ýumşaklyk koefisienti, topragyň kategoriýasyna bagly;

q_{s+t} – susagyň we içindäki topragyň agramy;

q_s – susagyň agramy;

q_t – susagyň içindäki topragyň agramy;

α – gazandaky ýapgytlyk burçy;

P_{02} – normal garşylyk düzüji güýç:

$$P_{02} = \Psi P_{01}$$

Bu ýerde, Ψ – normal garşylyk güýjiň koefisienti;

Onda susagy dartmak üçin gerek bolan kuwwatyň hasaplanylşy:

$$Nd = \frac{Sd \cdot Vd}{102 \cdot \eta_d}$$

Bu ýerde, V_d – susagyň dartys tizligi.;
 η_d – dartmak üçin PTK.-sy;

10-njy amaly okuw boýunça soraglar

1. Ekskawatoryň okunyň beýikligi nähili kesgitlenýär ?
2. Ekskawatoryň susagynyň topragy kesýän galyňlygy nähili kesgitlenýär ?
3. Ekskawatoryň susagynyň agramy nähili kesgitlenýär ?
4. Ekskawatoryň okunyňagramy nähili kesgitlenýär ?
5. Ekskawatora susagyny dartmak üçin gerek bolan kuwwaty nähili kesgitlemeli?

11-nji amaly okuwy

11-nji tema: EKSKAWATOR SUSAGY GALDYRANDA ONDAKY TANAPY HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Tanapy hasaplamak
 2. Ekskawator draglaýnyň okuny galdyrmagyň hasaplanylşy.
- Barlag soraglary

11.1. Tanapy hasaplamak

Tanapyň maksimal dartýan güýji, ikeldilen polispastda susagyň dartylyşy:

$$S'_{\max} = \frac{S_d}{a} \cdot \frac{1 - \eta_{bl}}{1 - \eta_{bl}^m}$$

Bu ýerde, S_d – susagy dartýan, galdyrýan güýç;
 a – polispastyň sany;
 η_{bl} – bloka ýityän koefisient;
 m – polispastyň kratnosty.

Tanapyň hasaplanylşy:

$$P_t \geq S'_{\max} \cdot K$$

Bu ýerde, K – ätiýaçlyk koefisienti, tanapyň iş şertine bagly;
 P_t – tanapy bölüji güýç, tablisadan alynýar;
Hakyky ätiýaçlyk berkligi:

$$K_H = \frac{P_t}{S_{\max}}$$

Barabanyň aýlaw sanyny, ölçeglerni hasaplamak.

Barabanyň diametrni, tanap üçin barabanda kesilen oý ýerinden hasaplanýar, şu aşakdaky baglanyşyk esasynda:

$$D_1 \geq (e-1)$$

Bu ýerde, e – ýük galdyrýan maşynlaryň iş şerti üçin berlen koefisient;

Barabanyň diametrini ulaltdygymyza tanapy köp ulanyp bolýar, tanapy baraban ortasyndan sarap başlaýar.

Sarymyň sany barabanyň bir ýerindäki oýuk ýerinden hasaplanýar.

$$Z = \frac{H \cdot m}{\pi \cdot D_b} + (1.5 + 2)$$

Bu ýerde, H – galdyrylýan beýiklik;
 m – polispastyň kratnosty;
 D_b – barabanyň diametri;

Barabanyň bir ýarty ýerinde oý ýeriň uzynlygy:

$$l = z \cdot t_b$$

Bu ýerde, t_b – oý kesilen ýeriň ädimi;

Onda barabanyň her tarapyndan tanap berkidýäris.

S – aralykdan, uzynlygy 4 – ädimden.

Onda sag we çep kesiginiň aralygynyň ölçegi l_1 .

Onda l_1 – tanapyň barabanda doly ýöremegini, iň ýokary ýagdaýda üpjün edilýär.

Barabanyň umumy uzynlygy:

$$L_b = 2l + 2S + l_1$$

Barabanyň diwarynyň galyňlygy çoýun C4-15-32-dan ýasalýar, onuň gysylan ýagdaýyny hasaplaýarys:

$$\delta = \frac{S \max}{t_b [\sigma]_{gys}}$$

Bu ýerde, $[\sigma]_{gys}$ – goýberlen gysylma naprazeniýasy.

Ol aşakdaky baglanyşykdan hasaplanýar:

$$[\sigma]_{gys} = \frac{\sigma^o}{K}$$

Bu ýerde, σ^o - materialyň predel naprazeniýasy, onda çoýun C4 15-32 üçin $\sigma^o = \sigma_b = 65 \text{ kg/mm}^2$,

K - ätiýaçlyk koefisienti;

Onda baraban guýulanda onuň diwarlary kiçi bolmaly. Ol ýörite empiriki baglanyşykdyr:

$$\delta = 0.02Db + (0.6 - 1.0)$$

Mundan başga-da baraban synagdan geçirilýär: maýyşgak we towlanma naprazeniýasyna. Maýyşgaklyk naprazeniýäni barabanyň ortasynda goýulan tanapyň üsti bilen tapýarys:

$$M_{may} = S_{max} \cdot 62.5$$

$$M_{tow} = 2S_{mah}$$

Maýyşgaklyk we towlanma çylşyrymly naprýajeniýe:

$$\delta = \frac{\sqrt{M^2_{may} + (\alpha \cdot M_{tow})^2}}{W}$$

Bu ýerde, α – getirlen koefisient;

W – barabanyň keseligine kesilen ekwatorial moment garşylygy:

$$W = 0.1 \frac{D_1^4 - D_2^4}{D_1}$$

Bu ýerde, D_1 - barabanda kesilen oý ýere çenli diametr;

D_2 - barabanyň içki diwarlarynyň diametri;

Barabanyň oý ýerinde tanapyň tizligi, oky galdyrandaky tizliginden:

$$v_o = 3v_y$$

bu ýerde, v_y – oky galdyrýan tizlik.

$$\text{Barabanyň minutda aýlaw sany } n_b = \frac{1000 \cdot v_o}{\pi \cdot Db}$$

Barabany aýlamak üçin hereketlendirijiniň kuwwaty:

$$N_b = \frac{S_{ok} \cdot v_{ok}}{102 \cdot 60 \cdot \eta}$$

Bu ýerde, S_{ok} – oky galdyrýan güýç.

v_{ok} – oky galdyrmak üçin gerek bolan tizlik;

η – reduktoryň PTK-sy. $\eta = 0.9$;

11.2. Ekskawator draglaýnyň okuny galdyrmagyň hasaplanylşy

Ekskawator draglaýnyň oky şarnir arkaly “O” nokada berkidilendir, onda $\Sigma M_o = 0$

$$S_{ok} = \frac{G_{ok} \cdot r_{ok} + G_{s+t} \cdot r_{s+t}}{r_{ok}}$$

Bu ýerde, G_{ok} – ekskawatoryň okunyň agramy.;

r_{ok} – ekskawatoryň okunyň agramynyň egni, m;

G_{s+t} – susagyň we susagyň içindäki topragyň agramy;

G_s – susagyň agramy;

G_t – susagyň içindäki topragyň agramy:

$$G_t = \frac{q \cdot K_H \cdot \gamma}{K_p}$$

Bu ýerde, q – susagyň göwrümi, m^3

K_H – susagyň dolma koefisienti, topragyň kategoriýasyna bagly;

γ – topragyň göwrüm agramy;

K_p – ýumşaklyk koefisienti, topragyň kategoriýasyna bagly;

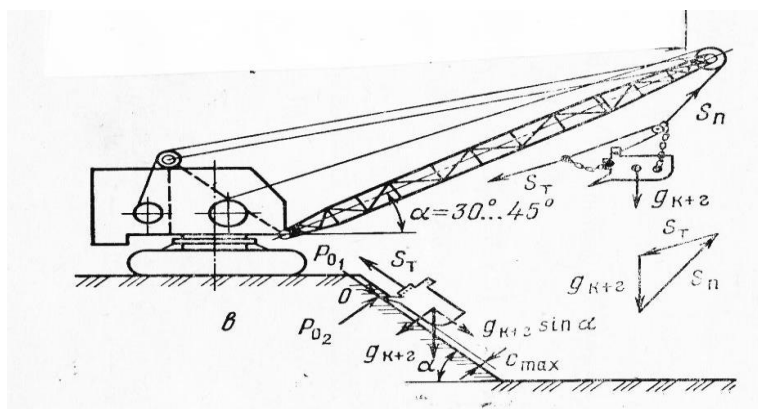
r_{s+t} – topragyň göwrüm agramynyň egni, m;

Onda oky galdyrmak üçin gerek kuwwaty hasaplaýarys:

$$N_{ok} = \frac{S_{ok} \cdot v_{ok}}{102 \cdot \eta}$$

Bu ýerde, v_{ok} – ekskawator draglaýnyň okuny dartmak üçin gerek bolan tizlik

η – mehanizmiň PTK-sy;



11.1-nji surat. Ekskawator draglaýnyň hasaplanylş şekili

Ekskawator oky galdyranda ondaky tanapy hasaplaýarys.

Tanapyň maksimal dartylmasy ikeldilen polistpastda okuň galdyrylyşy:

$$S'_{\max} = \frac{S_{ok}}{a} \cdot \frac{1 - \eta_{bl}}{1 - \eta^m_{bl}}$$

Bu ýerde, S_{ok} – oky galdyryýan güýç;

a – polistpastyň sany;

η_{bl} – blokda ýityän koefisient;

m – polistpastyň kratnosty;

Tanapyň hasaplanylşy:

$$P_t \geq S'_{\max} \cdot K$$

Bu ýerde, K – ätiýaçlyk koefisienti, tanapyň iş şertine bagly.

P_t – tanapy bölüji güýç, tablisadan alynýar.

Hakyky ätiýaçlyk berkligi:

$$K_H = \frac{P_t}{S_{\max}}$$

Barabanyň aýlaw sanyny, ölçeglerini hasaplaýarys:

Barabanyň diametri, tanap üçin barabanda kesilen oý ýerinden hasaplanyp, şu aşakdaky formula bilen kesgitlenýär:

$$D_1 \geq (e-1)$$

Bu ýerde, e – koefisient, ýük galdyryýan maşynlaryň iş şerti üçin berlilýär.

Barabanyň diametrini ulaltdygymyzça tanapy köp ulanyp bolýar, tanapy baraban ortasyndan sarap başlaýar.

Sarymyň sany barabanyň bir ýerindäki oýuk ýerinden hasaplanýar.

$$Z = \frac{H \cdot m}{\pi \cdot D_b} + (1.5 + 2)$$

Bu ýerde, H – galdyrylýan beýiklik;

m – polispastyň kratnosty;

D_b – barabanyň diametric;

Barabanyň bir ýarty ýerinde oý ýeriň uzynlygy:

$$l = z \cdot t_b$$

Bu ýerde, t_b – oý kesilen ýeriň ädimi.

Onda barabanyň her tarapyndan tanap berkidýäris.

S – aralykdan, uzynlygy 4 – ädimden.

Onda sag we çep kesiginiň aralygynyň ölçegi l_1 .

Onda l_1 – tanapyň barabanda doly ýöremegini, iň ýokary ýagdaýda üpjün edilýär.

Barabanyň umumy uzynlygy:

$$L_b = 2t + 2S + l_1$$

Barabanyň diwarynyň galyňlygy C4-15-32 çoýundan ýasalýar, onuň gysylan ýagdaýyny hasaplaýarys:

$$\delta = \frac{S_{\max}}{t_b [\sigma]_{\text{gys}}}$$

Bu ýerde, $[\sigma]_{\text{gys}}$ – goýberlen gysylma naprazeniýasy.

Ol şu baglanyşykdan hasaplanýar:

$$[\sigma]_{\text{gys}} = \frac{\sigma^o}{K}$$

Bu ýerde, σ^o - materialyň predel naprazeniýasy, onda çoýun C4 15-32 üçin $\sigma^o = \sigma_b = 65 \text{ kg/mm}^2$,

K- ätiýaçlyk koeffisienti;

Onda baraban guýulanda onuň diwarlary kiçi bolmaly.

Ol ýörite empiriki baglanyşyga baglydyr:

$$\delta = 0.02Db + (0.6 - 1.0)$$

Mundan başga-da baraban synagdan geçýär:

Maýyşgak we towlanma naprazeniýasine. Maýyşgaklyk naprazeniýäni barabanyň ortasynda goýulan tanapyň üsti bilen hasaplamaly. Şekilde maýyşgaklyk we towlanma momentiň epýury görkezilendir:

$$M_{\text{maý}} = S_{\max} \cdot 62.5$$

$$M_{\text{tow}} = 2S_{\max} \frac{D_b}{2}$$

Maýyşgaklyk we towlanma çylşyrymly naprýajeniýä hasaplamak:

$$\delta = \frac{\sqrt{M^2_{\text{may}} + (\alpha \cdot M_{\text{tow}})^2}}{W}$$

Bu ýerde, α – getirilen koeffisient;

W – barabanyň keseligine kesilen ekwatorial moment garşylygy:

$$W = 0.1 \frac{D_1^4 - D_2^4}{D_1}$$

Bu ýerde, D_1 - barabanda kesilen oý ýere çenli diametr;

D_2 - barabanyň içki diwarlaryň diametric;

Barabanyň oý ýerinde tanapyň tizligi, onuň susagy galdyrandaky tizliginden alynýar:

$$v_o = 3v_d$$

Bu ýerde, v_d – susagy galdyrýan tizlik;

Barabanyň minutda aýlaw sany;

$$n_b = \frac{1000 \cdot v_d}{102 \cdot 60 \cdot \eta}$$

Bu ýerde, v_d – susagy galdyrmak, dartmak tizligi;

η – reduktoryň PTK-sy. $\eta = 0.9$;

11-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Ekskawatoryň okuny galdyrmak üçin gerek bolan kuwwat nähili kesgitlenýär ?
2. Ekskawatoruň susagynyň içindäki topragyň agramy nähili kesgitlenýär ?
3. Barabany aýlamak üçin hereketlendirijiniň kuwwatyny nähili kesgitlemeli?
4. Ekskawator okuny galdyranda onuň susagynyň içindäki topragyň agramy nähili kesgitlenýär?
5. Tanapyň hakyky ätiýaçlyk berkligi nähili kesgitlenýär?

12-nji amaly okuwy

12-nji tema: EKSKAWATORY ÝÖREDÝÄN MEHANIZMLERINE TÄSIR EDÝÄN GARŞYLYK GÜÝJI HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Ekskawatoryň ýöredýän mehanizmlerine täsir edýän garşylyk güýji hasaplamak.
2. Ekskawator draglaýnyň hereketlendirijisini saýlamak, dartýş güýjüni ,durnuklylygyny we öndürijiligini hasaplamak.

Barlag soraglary

12.1. Ekskawatoryň ýöredýän mehanizmlerine täsir edýän garşylyk güýji hasaplamak.

Zynjyrlý ekskawator hereket edende onuň deňlemesi umumy ýagdaý üçin şu formula bilen hasaplanýar:

$$\Sigma W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4$$

Bu ýerde, W_1 – ekskawator hereket edende döreyän garşylyk güýji. (H);

W_2 – ekskawator ýokaryk galanda döreyän garşylyk güýji;

W_3 – ekskawator ýerinden gozgananda döreyän garşylyk güýji;

W_4 – ekskawatora täsir edýän ýeliň güýji ;

Onda: 1. Ekskawator hereket edende döreyän garşylyk güýji şu formula bilen hasaplanýar:

$$W_1 = G_1 \cdot f \cdot H$$

G_1 – taslanýan ekskawatoryň agramy (kg);

f- zynjyrlý tigr hereket edende döreyän garşylyk koefisienti:

$$f = \frac{9810G_1(1 + Ge)}{4B_{ZH} \cdot Lz^2 \cdot 0}$$

Bu ýerde, G_1 – taslanýan ekskawatoryň agramy;

B_{ZH} – zynjyryň halkasynyň ini;

Lz – zynjyryň uzynlygy (m);

e – ekskawatoryň iş agramynyň eksentrik

aýlanýan platformanyň, aýlanýan oka baglylykda $e = 1.2m$;

o – topragyň udel garşylygy deň maýyşgaklykda topragyň kategoriýasyna bagly;

2. Ekskawator ýokaryk galanda döreyän garşylyk güýji :

$$W_2 = G_1 \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

bu ýerde, α – ekskawator gorizont horizontal hereket edende beýikligi $\alpha = 15^\circ$;

3. Ekskawator ýerinden gozgananda döreyän garşylyk güýji:

$$W_3 = \frac{G \cdot v}{T_p}$$

bu ýerde, v – ekskawatoryň hakyky hereket edýän tizligi:

$$v = 0.08 \frac{n \cdot Hz}{i} \cdot 1 - \frac{\delta}{100}$$

bu ýerde, Hz – zynjyrly tigriň beýikligi;

σ – boş aýlanma koefisienti %, zynjyrly hereket edijiler
üçin $\sigma = 12\%$;

T_p – ýerinden gozganan wagty $T_p = 2$ sek;

i – transmissiýanyň geçirijileriniň sany:

$$i = \frac{Z_2}{Z_1} \cdot \frac{Z_{12}}{Z_{11}} = \frac{Z_{20}}{Z_{14}} \cdot \frac{Z_{22}}{Z_{21}} \cdot \frac{Z_{24}}{Z_{23}} = \frac{96}{23} \cdot \frac{27}{18} \cdot \frac{40}{17} \cdot \frac{11}{17} \cdot \frac{19}{10} = 18$$

Onda ekskawator hereket edende hereketlendirijisiniň kuwwaty şu formula bilen hasaplanýar:

$$N_g = \frac{\sum W \cdot v}{102 \cdot \eta_n}$$

Bu ýerde, η_n – transmissiýanyň PTK-sy:

$$\eta_n \cdot \eta_z^2 \cdot \eta_a^5 = 0.95^2 \cdot 0.96^5 = 0.74$$

12.2. Ekskawatoryň hereketlendirijisini saýlaýarys:

Hereketlendirijiniň kuwwaty saýlananda bir wagtda aşakdaky operasiýalary ýerine ýetirmeli: galdyrmaly we dartmaly, aýlanmaly, susagyny galdyrmaly, aýlanýan platformany aýlamaly, ekskawator hem hereket etmeli.

1. $N_{dw} = N_{ok} + N_d$

2. $N_{dw} = N_{ok} + N_{ay}$ 3.

3. $N_{dw} = N_g$

Bu saýlanan kuwwatyň haýsy uly bolsa şony saýlap alyp, kitapdan şoňa deň hereketlendirijini saýlap alýarys.

Ekskawatoryň dartýş güýjini hasaplamak. Ekskawatoryň dartýş güýji iki usulda barlanýar.

Saýlanyp alnan hereketlendirijiniň kuwwaty we zynjyrly maşyn toprakdan ýörände onuň ilişmegi :

1) $P_0 \geq W$

2) $T = G_1 \cdot \varphi \geq W$

Bu ýerde, P_0 – herekete getiriji ýyldyzyň aýlanma güýji, H;

T – topraga ilende nominal dartýş güýji, H;

φ – topragyň iýilme koefisienti, zynjyrly enjamlar üçin
dartýş $\varphi = 0.7$;

$$P_0 = \frac{Nd_w \cdot 102 \cdot 9.81 \cdot \eta h}{V}$$

Bu ýerde, V – herekete getiriji ýyldyzyň tizligi . m/sek:

$$V = 0.008 \frac{Nd_w \cdot Hz}{i}$$

12.3. Ekskawator draglaýnyň durnuklylygyny hasaplaýarys.

Ekskawator draglaýyn haçan-da susagyny aýlanyp dökende barlanýar,. Okuň ýapgytlyk burçy minimal ýagny ($\alpha_{\min} = 25 \dots 30^\circ$) . Bu ýagdaýda susak okuň depesine çenli galdyrylan bolup, ekskawatoryň işleýän ýapgyt burçy $\gamma = 10 \dots 12^\circ$. Bu ýagdaýda maşynyň kuwwaty ýokary, burçy kabul edýäris 7° . Agdaryjy moment tapylýar, merkeze ymtylýan güýji hasaba alnanda aýlanmany çagyrylýar.

$$M_o = M_s + M_i$$

Bu ýerde, M_s – A – nokada baglylykdaky moment güýç, hemme iş enjamynyň agramy topragyň we ýeliň güýji;

M_i – inersiýa güýjiniň moment:

$$M_i = [g_{s+t}(r_k + h_k \cdot \text{tg} \gamma) + g_{ok}(r_{ok} + h_{ok} \cdot \text{tg} \gamma)] \cos \gamma$$

Inersiýa güýji (merkeze ymtylýan) hasaplananda hemme aýlanýan güýçleri hasaba alman, uzeller aýlaýjy mehanizmde ýerleşdirilen okuň agramy, okuň uzynlygyna bölünen, inersia güýji susak bilen onuň içindäki topragyň agramyna baglydyr:

$$P_{in} = \frac{g_{s+t}}{g} w^2 \cdot r_k$$

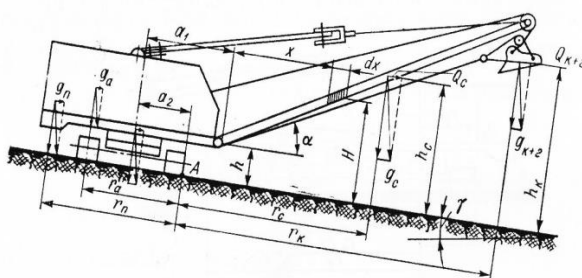
bu güýjiň inersiýa momenti

$$M_{s+t} = \frac{g_{s+t}}{g} \cdot w^2 \cdot r_k \cdot h_k$$

Onda okuň elementar güýji şu formula bilen hasaplanýar:

$$dp = \frac{g_{ok} \cdot dx(a_1 + x)w^2}{g \cdot \ell_{ok} \cdot \cos \alpha}$$

Onda inersiýa güýjiň hasaplanylşy: $M_o = K \cdot M_s$



12.1-nji surat. Ekskawator draglaýnyň durnuklylygynyň hasaplanylşy

12.4. Ekskawatoryň öndürijiligini hasaplaýarys.

1) Nazary öndürijiligi:

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

Bu ýerde, q – susagyň göwrümi;

n – maşyn bir sagat işlände sikliniň dowamlylygy:

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

Bu ýerde, T_s - sikliniň dowamlylygy;

t_1 - ekskawator susagyny doldurmaga goýandaky wagt;

t_2 - ekskawator susagyny doldurandaky sarp edilýän wagt, sek;

t_3 - ekskawatoryň doly susagy dökmek üçin sarp edilýän wagty, sek;

t_4 - ekskawatoryň susagy döküp yzyna gaýdan wagty, sek;

Onda nazary öndürijiligi:

$$\Pi_0 = \frac{3600 \cdot q}{T_s} \text{ m}^3/\text{sag}$$

2) Tehniki öndürijiligi:

$$\Pi_T = \Pi_0 \cdot K \text{ m}^3/\text{sag}$$

Bu ýerde, K – belli bir iş şertde ulanylýan koefisient;

3) Ulanyş ,(ekspluatasion) öndürijiligi:

$$\Pi_e = \Pi_T \cdot K_w$$

Bu ýerde, K_w – maşynyň ulanylandaky koefisienti;

12-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Ekskawator hereket edende döreyän garşylyk güýjini nähili kesgitlemeli ?
2. Zynjyrly tigr hereket edende döreyän garşylyk koefisienti nähili nähili kesgitlenýär ?
3. Ekskawatoryň hakyky hereket edýän tizligini nähili hasaplamaly?
4. Ekskawatoryň nazary öndürijiligi nähili kesgitlenýär?
5. Ekskawatoryň tehniki öndürijiligi nähilikesgitlenýär?

13-nji amaly okuwy

13-nji tema: EKSKAWATOR KRANYŇ HASAPLANYLŞY

Sapagyň meýilnamasy:

1. Ekskawator kranyň esasy ölçeglerini hasaplamak.
2. Ekskawator kranyň enjamlarynyň agramyny hasaplamak.
3. Ekskawator kran okuny galdyranda oňa täsir edýän güýçleri hasaplamak.
4. Ekskawator kranyň hereketlendirijisini saýlamak.
5. Ekskawator kranyň ýöredýän mehanizmlerine täsir edýän güýçleri hasaplamak

Barlag soraglary

13.1. Ekskawator kranyň esasy ölçeglerini hasaplamak.

Meñzeşlik kanunyndan:

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

bu ýerde, A_1 - taslanýan ekskawatoryň liniýa ölçegi,m;

N_1 - taslanýan ekskawatora gerek bolan kuwwat;

G_1 - taslanýan ekskawatoryň agramy,tonna;

S_1 - taslanýan ekskawatora täsir edýän güýçler,H;

t_1 - taslanýan ekskawatoryň sikliniň dowamlylygy;

A_2 - baza ekskawatoryň çyzyk ölçegi,m;

N_2 - baza ekskawatoryň kuwwaty, kwt;

G_2 - baza ekskawatoryň agramy, tonna;

S_2 - baza ekskawatoryň güýçleri;

t_2 - baza ekskawatoryň sikliniň dowamlylygy;

Onda taslanýan ekskawatoryň agramy:

$$\frac{G_1}{G_2} \approx \frac{q_1}{q_2}$$

$$G_1 = \frac{G_2 \cdot q_1}{q_2}$$

bu ýerde, G_1 - taslanýan ekskawatoryň agramy, tonna;

G_2 - baza ekskawatoryň agramy, tonna;

q_1 - taslanýan ekskawatoryň susagynyň göwrümi, m³

q_2 - baza ekskawatoryň susagynyň göwrümi,m³

Onda ters susakly ekskawatoryň esasy ölçegleriniň hasaplanylşy:

1) Aýlanýan platformanyň uzynlygy

$$\mathbf{B}_{pl} = \mathbf{K}_1 \sqrt[3]{G_1};$$

Bu ýerde, \mathbf{K}_1 – aýlanma koeffisienti $\mathbf{K}_1 = 1-1.25$;

2) Zynjyrlý tigrň beýikligi

$$\mathbf{H}_z = \mathbf{K}_2 \sqrt[3]{G_1};$$

Bu ýerde, \mathbf{K}_2 – zynjyryň beýikligi üçin koeffisient,

$\mathbf{K}_2 = 0.1$ den 0.3 ;

3) Zynjyryň hereket edýän bazasy

$$\mathbf{A}_z = \mathbf{K}_3 \sqrt[3]{G_1}$$

\mathbf{K}_3 – zynjyrlý hereket edýän baza üçin koeffisient,

$\mathbf{K}_3 = 1.0$ den 1.15 -e çenli;

4) Zynjyryň uzynlygy

$$\mathbf{L}_z = \mathbf{K}_4 \sqrt[3]{G_1};$$

$\mathbf{K}_4 = 1-1,2$ zynjyryň uzynlygynyň koeffisiýenti ;

5) Zynjyrlý halkanyň ini

$$\mathbf{B}_{z.h} = \mathbf{K}_5 \sqrt[3]{G_1};$$

\mathbf{K}_5 – zynjyryň halkasyna bagly bolan koeffisient,

$\mathbf{K}_5 = 0.1-0.2$;

6) Aýlanýan okundan okuň aýlanýan aralygy,

$$\mathbf{B}_{ok} = \mathbf{K}_6 \sqrt[3]{G_1};$$

Bu ýerde, $\mathbf{K}_6 = 0.2-0.4$ okuň koeffisienti;

7) Kuzowyň beýikligi

$$\mathbf{H}_k = \mathbf{K}_7 \sqrt[3]{G_1};$$

bu ýerde, $\mathbf{K}_7 = 1.0-1.2$ - kuzowyň beýikligi üçin koeffisient;

8) Okuň beýikligi

$$\mathbf{H}_0 = \mathbf{K}_8 \sqrt[3]{G_1};$$

bu ýerde, $\mathbf{K}_8 = 0.2-0.45$ - okuň beýiklik koeffisienti;

9) Kuzowyň yzky diwarynyň radiusy

$$\mathbf{R}_k = \mathbf{K}_9 \sqrt[3]{G_1};$$

$\mathbf{K}_9 = 0.1-0.9$ - kuzowyň yzky diwarynyň radiusyna bagly bolan koeffisient;

10) Platformanyň aşaky enjamyna çenli aralyk

$$\mathbf{H}_k = \mathbf{K}_{10} \sqrt[3]{G_1};$$

$\mathbf{K}_{10} = 0.1-0.3$ - enjama çenli aralyk koeffisienti;

11) Ekskawatoryň ýokarsynda duran iki aýak

$$\mathbf{H}_i = \mathbf{K}_{11} \sqrt[3]{G_1};$$

$\mathbf{K}_{11} = 0.8-1.0$ – iki aýak üçin berlen koeffisient;

12) Okuň uzynlygy

$$\mathbf{L}_{ok} = \mathbf{K}_{12} \sqrt[3]{G_1};$$

$\mathbf{K}_{12} = 1.8-2.1$ - okuň uzynlygyna bagly bolan koeffisient;

13) Sapyň uzynlygy

$$L_{\text{sap}} = K_{13} \sqrt[3]{G_1};$$

$K_{13} = 1.4-1.6$ - sapyň uzynlygyna berlen koeffisient;

14) Düşürýän beýikligi

$$H_b = K_{14} \sqrt[3]{G_1};$$

$K_{14} = 1.4-1.6$ – düşürýän beýikligi üçin berilýär koeffisient;

15) Gazýan beýikligi

$$H_g = K_{15} \sqrt[3]{G_1};$$

bu ýerde, K_{15} – gazýan beýiklik üçin berilýän koeffisienti;

16) Topragy dökýän radiusy

$$R_t = K_{16} \sqrt[3]{G_1};$$

$K_{16} = 1.9-2.3$ - topragy dökýän radiusyna bagly bolan koeffisient;

17) Gazýan radiusy

$$R_g = K_{17} \sqrt[3]{G_1};$$

$K_{17} = 2.0-2.6$ - gazýan radiusyna erilýän koeffisient;

13.2. Ekskawator kranyň enjamlarynyň agramy.

1) Okuň agramy ekskawatoryň agramynyň 6-10%-e deňdir

$$G_{ok} = 0.06 G_{ek}.$$

2) Ekskawatory aýlaýan mehanizmiň agramy ekskawatoryň agramynyň 45-50%-e deňdir

$$G_p = 0.45 G_{ek}.$$

3) Zynjyrly teleşkaniň agramy ekskawatoryň agramynyň 35-40%-e çenli

$$G_z = 0.35 \cdot G_{ek}$$

4) Tanap asylýan enjamyň agramy ekskawatoryň agramynyň 14%-e deňdir

$$G_t = 0.14 \cdot G_{ek}$$

Ekskawator ýüki galdyranda onuň tanapyny hasaplamak.

Tanapyň maksimal dartylmasy, ikeldilen polistpastda susagyň dartylşy:

$$S'_{\text{max}} = \frac{S_d}{a} \cdot \frac{1 - \eta_{bl}}{1 - \eta_{bl}^m}$$

Bu ýerde, S_d – susagy dartýan güýç;

a – polstpastyň sany;

η_{bl} – blokda ýityän koefisient;

m – polstpastyň kratnosty;

Tanapyň hasaplanylşy:

$$P_t \geq S'_{\max} \cdot K$$

Bu ýerde, K – ätiýaçlyk koefisienti, tanapyň iş şertine baglydyr;

P_t – tanapy bölüji güýç, tablisadan alynýar;

Hakyky ätiýaçlyk berkligi:

$$K_H = \frac{P_t}{S_{\max}}$$

Barabanyň aýlaw sanyny, ölçeglerni hasaplamak.

Barabanyň diametrni, tanap üçin barabanda kesilen oý ýerinden hasaplanýar we şu aşakdaky formula bilen hasaplanýar:

$$D_1 \geq (e-1)$$

Bu ýerde, e – ýük galdyryýan maşynlaryň iş şerti üçin berlen koefisient;

Barabanyň diametrini ulaltdygymyza tanapy köp ulanyp bolýar.

Baraban tanapy ortasyndan sarap başlaýar.

Sarymyň sany barabanyň bir ýerindäki oýuk ýerinden hasaplanýar.

$$Z = \frac{H \cdot m}{\pi \cdot D_b} + (1.5 + 2)$$

Bu ýerde, H – galdyrylýan beýiklik;

m – polspastyň kratnosta;

D_b – barabanyň diametri;

Barabanyň bir ýarty ýerinde oý ýeriň uzynlygy:

$$l = z \cdot t_b$$

Bu ýerde, t_b – oý kesilen ýeriň ädimi;

Onda barabanyň her tarapyndan tanap berkidýäris.

S – aralykdan, uzynlygy 4 – ädimden.

Onda sag we çep kesiginiň aralygynyň ölçegi l_1 .

Onda l_1 – tanapyň doly ýöremegi barabanda, iň ýokary ýagdaýda üpjün edilýär.

Barabanyň umumy uzynlygy:

$$L_b = 2t + 2S + l_1$$

Barabanyň diwarynyň galyňlygy çöýundan C4-15-32 ýasalýar, onuň gysylan ýagdaýyny hasaplaýarys:

$$\delta = \frac{S_{\max}}{t_b [\sigma]_{gys}}$$

bu ýerde, $[\sigma]_{gys}$ – goýberlen gysylma naprazeniýasy.

Ol aşakdaky baglanyşykdan hasaplanýar:

$$[\sigma]_{gys} = \frac{\sigma^o}{K}$$

bu ýerde, σ^o - materialyň predel naprazeniýasy.

Onda çoyun C4 15-32 üçin $\sigma^o = \sigma_b = 65 \text{ kg/mm}^2$, K- ätiýaçlyk koefisienti;
 Onda baraban guýulanda onuň diwarlary kiçi bolmaly. Ol ýörite empiriki baglansyk arkaly hasaplanýar:

$$\delta = 0.02Db + (0.6 - 1.0)$$

Ondan başga-da baraban maýyşgak we towlanma naprazeniýä synagdan geçýär:

Maýyşgaklyk naprazeniýäni barabanyň ortasynda goýulan tanapyň üsti bilen hasaplamaly. Şekilde maýyşgaklyk we towlanma momentiň epýury görkezilendir

$$M_{\text{maý}} = S_{\text{max}} \cdot 62.5$$

$$M_{\text{tow}} = 2S_{\text{max}} \frac{D_b}{2}$$

Çylşyrymly maýyşgaklyk we towlanma naprazeniýä barlamak:

$$\delta = \frac{\sqrt{M^2_{\text{may}} + (\alpha \cdot M_{\text{tow}})^2}}{W}$$

Bu ýerde, α – getirlen koeffisient;

W – barabanyň keseligine kesilen ekwatorial moment garşylygy:

$$W = 0.1 \frac{D_1^4 - D_2^4}{D_1}$$

Bu ýerde, D_1 - barabanda kesilen oý ýere çenli diametr;

D_2 - barabanyň içki diwarlarynyň diametri;

Barabanyň oý ýerinde tanapyň tizligi, susagy galdyrandaky tizlikden alynýar:

$$v_o = 3v_d$$

Bu ýerde, v_d – susagy galdyrýan tizlik.

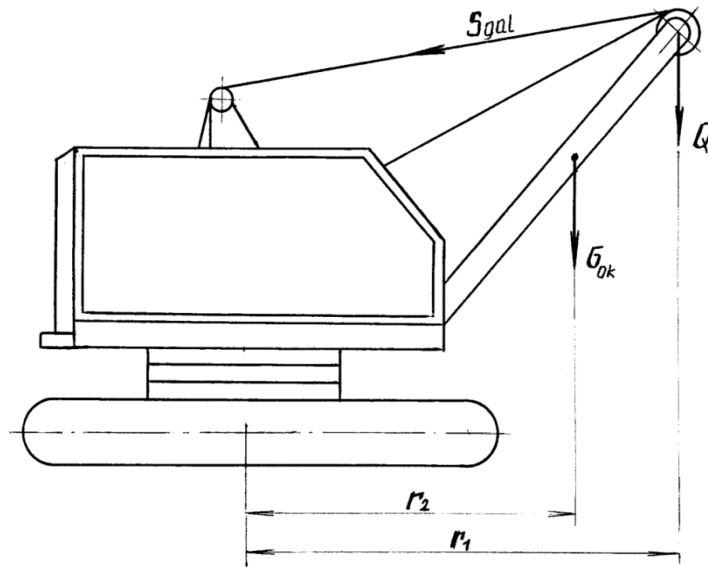
Barabanyň minutda aýlaw sany

$$n_b = \frac{1000 \cdot v_d}{102 \cdot 60 \cdot \eta}$$

bu ýerde, v_d – susagy galdyrýan dartýan tizlik;

η – reduktoryň PTK-sy, $\eta = 0.9$;

13.3.



Ekskawator kran okuny galdyranda oña täsir edýän güýçleri hasaplamak.

Ekskawator kran okuny galdyranda oña täsir edýän güýçler:

$$\Sigma M_0=0$$

$$S_{gal} \cdot r_3 = Q \cdot r_1 + G_{ok} \cdot r_2$$

onda galdyryjy güýç:

$$S_{gal} = \frac{Q \cdot r_1 + G_{ok} \cdot r_2}{r_3}$$

bu ýerde, Q – galdyrylýan ýüküň agramy;

r_1 – galdyrylýan ýük agramynyň egni;

G_{ok} – okunyň agramy;

r_2 – okuň egni;

r_3 – ýük galdyrýan güýjiň egni;

Galdyrylýan ýüke gerek bolan kuwwaty hasaplaýarys:

$$N = \frac{S_{gal} \cdot V_{gal}}{1000 \cdot \eta}$$

bu ýerde, V_{gal} – galdyrylýan ýüküň tizligi;

η – mehanizmiň PTK-y;

Ekskawator oky galdyranda ondaky tanapy hasaplaýarys.

Tanapyň maksimal dartylmasy ikeldilen polistpastda susagyň dartylşy:

$$S'max = \frac{S_{ok}}{a} \cdot \frac{1-\eta_{bl}}{1-\eta_{bl}^m}$$

bu ýerde, S_{ok} – oky galdyrýan güýç;

a – polstpastyň sany;

η_{bl} – blokda ýitýän koefisient;

m – polstpastyň kratnosty;

Tanapyň hasaplanyşy:

$$P_t \geq S'max \cdot K$$

bu ýerde, K – tanapyň iş şertine bagly bolan ätiýaçlyk koefisienti;

P_t – tanapy bölüji güýç, tablisadan alynýar.

Hakyky ätiýaçlyk berkligi:

$$K_H = \frac{P_t}{S_{max}}$$

Indi barabanyň aýlaw sanyny, ölçeglerini hasaplaýarys. Barabanyň diametri, tanap üçin barabanda kesilen oý ýerinden hasaplanýar. Ol şu aşakdaky formula bilen tapylýar:

$$D_1 \geq (e-1)$$

bu ýerde, e – ýük galdyrýan maşynlaryň iş şerti üçin berlen koefisient;

Barabanyň diametrini ulaltdygymyza tanapy köp ulanyp bolýar, tanapy baraban ortasyndan sarap başlaýar.

Sarymyň sany barabanyň bir ýerindäki oýuk ýerinden hasaplanýar:

$$Z = \frac{H \cdot m}{\pi \cdot D_b} + (1.5 + 2)$$

bu ýerde, H – galdyrylýan beýiklik.

m – polispastyň kratnosty;

D_b – barabanyň diametri;

Barabanyň bir ýarty ýerinde oý ýeriň uzynlygy:

$$l = z \cdot t_b$$

bu ýerde, t_b – oý kesilen ýeriň ädimi;

Onda barabanyň her tarapyndan tanap berkidýäris.

S – aralykdan, uzynlygy 4 – ädimden.

Onda sag we çep kesiginiň aralygynyň ölçegi l_1 .

Onda l_1 – tanapyň doly ýöremegini barabanda, iň ýokary ýagdaýda üpjün edilýär.

Barabanyň umumy uzynlygy:

$$L_b = 2t + 2S + l_1$$

Barabanyň diwarynyň galyňlygy C4-15-32 çoýundan ýasalýar. Onuň gysylan ýagdaýyny hasaplaýarys:

$$\delta = \frac{S_{max}}{t_b [\sigma]_{gys}}$$

bu ýerde, $[\sigma]_{gys}$ – goýberlen gysylma naprazeniýasy.

Ol şu baglansýykdan hasaplanýar

$$[\sigma]_{gys} = \frac{\sigma^o}{K}$$

bu ýerde, σ^o - materialyň çäk (predel) naprazeniýasy,

onda çoýun C4 15-32 üçin $\sigma^o = \sigma_b = 65 \text{ kg/mm}^2$.

K- ätiýaçlyk koefisienti.

Onda baraban guýulanda onuň diwarlary kiçi bolmaly. Ol ýörite empiriki baglansýykdan hasaplanýar:

$$\delta = 0.02Db + (0.6 - 1.0)$$

Mundan başga-da baraban maýyşgak we towlanma naprazeniýä synagdan geçýär.

Maýyşgaklyk naprazeniýe barabanyň ortasynda goýlan tanapyň üsti bilen hasaplanýar. Şekilde maýyşgaklyk we towlanma momentiň epýury görkezilendir.

$$M_{may} = S_{max} \cdot 62.5$$

$$M_{tow} = 2S_{max} \frac{D_b}{2}$$

Maýyşgaklyk we towlanma çylşyrymly napraženýe:

$$\delta = \frac{\sqrt{M^2_{may} + (\alpha \cdot M_{tow})^2}}{W}$$

bu ýerde, α – getirlen koefisient;

W – barabanyň keseligine kesilen ekwatorial moment; garşylygy:

$$W = 0.1 \frac{D_1^4 - D_2^4}{D_1}$$

Bu ýerde, D_1 - barabanda kesilen oý ýere çenli diametr;

D_2 - barabanyň içki diwarlarynyň diametri;

Barabanyň oý ýerinde tanapyň tizligi, susagy galdyrandaky tizlikden:

$$v_o = 3v_y$$

bu ýerde, v_y – oky galdyryýan tizlik.

Barabanyň minutda aýlaw sany

$$n_b = \frac{1000 \cdot v_o}{\pi \cdot D_b}$$

Barabany aýlamak üçin hereketlendirijiniň kuwwaty:

$$N_b = \frac{S_{ok} \cdot v_{ok}}{102 \cdot 60 \cdot \eta}$$

bu ýerde, S_{ok} – oky galdyrýan güýç;

v_{ok} – oky galdyrmak üçin gerek bolan tizlik;

η – reduktoryň PTK-sy. $\eta = 0.9$;

13.5. Ekskawatory ýöredýän mehanizmlerine täsir edýän garşylyk güýji hasaplamak.

Zynjyrlý ekskawator hereket edende onuň deňlemesi umumy ýagdaý üçin şu formula bilen hasaplanýar:

$$\Sigma W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4$$

bu ýerde, W_1 – ekskawator hereket edende döreyän garşylyk güýji. (H);

W_2 – ekskawator ýokaryk galanda döreyän garşylyk güýji;

W_3 – ekskawator ýerinden gozgananda döreyän garşylyk güýji;

W_4 – ekskawatora täsir edýän ýeliň güýji ;

Onda:

1) ekskawator hereket edende döreyän garşylyk güýji şu formula bilen hasaplanýar:

$$W_1 = G_1 \cdot f \cdot H$$

G_1 – taslanýan ekskawatoryň agramy (kg);

f – zynjyrlý tigr hereket edende döreyän garşylyk koefisienti:

$$f = \frac{9810G_1(1 + Ge)}{4B_{ZH} \cdot LZ^2 \cdot 0}$$

bu ýerde, G_1 – taslanýan ekskawatoryň agramy;

B_{ZH} – zynjyryň halkasynyň ini;

LZ – zynjyryň uzynlygy (m);

e – ekskawatoryň iş agramynyň ekssentrik aýlanýan platforma, aýlanýan baglylygy $e = 1.2m$;

o – deň maýyşgaklykda topragyň udel garşylygy, topragyň kategoriýasyna bagly;

2. Ekskawator ýokaryk galanda döreyän garşylyk güýji :

$$W_2 = G_1 \cdot tga$$

bu ýerde, α – ekskawator gorizontol hereket edende beýikligi $\alpha = 15^\circ$;

3. Ekskawator ýerinden gozgananda döreyän garşylyk güýji:

$$W_3 = \frac{G \cdot v}{T_p}$$

bu ýerde, v – ekskawatoryň hakyky hereket edýän tizligi:

$$v = 0.08 \frac{n \cdot Hz}{i} - \frac{\delta}{100}$$

bu ýerde, Hz – zynjyrlý tigr beýikligi;

σ – baş aýlanma koefisienti %, zynjyrlý hereket edijiler üçin

$$\sigma = 12\%;$$

T_p – ýerinden gozganan wagty $T_p=2\text{sek}$;

i – transmissiýanyň geçirijileriniň sany:

$$i = \frac{Z_2}{Z_1} \cdot \frac{Z_{12}}{Z_{11}} = \frac{Z_{20}}{Z_{14}} \cdot \frac{Z_{22}}{Z_{21}} \cdot \frac{Z_{24}}{Z_{23}} = \frac{96}{23} \cdot \frac{27}{18} \cdot \frac{40}{17} \cdot \frac{11}{17} \cdot \frac{19}{10} = 18$$

Onda hereketlendirijisiniň kuwwaty ekskawator hereket edende şu formula bilen hasaplanýar:

$$N_g = \frac{\sum W \cdot v}{102 \cdot \eta_n}$$

bu ýerde, η_n – transmissiýanyň PTK-y:

$$\eta_n \cdot \eta_z^2 \cdot \eta_a^5 = 0.95^2 \cdot 0.96^5 = 0.74$$

Ekskawatoryň hereketlendirijisini saýlamak.

Hereketlendirijiniň kuwwaty saýlananda bir wagtda ol aşakdaky operasiýalary ýerine ýetirmeli. Galdyrmaly we dartmaly, aýlanmaly, susagyny galdyrmaly, aýlanýan platformany aýlamaly, şol bir wagtda ekskawator hem hereket etmeli.

1. $N_{dw} = N_{ok} + N_d$
2. $N_{dw} = N_{ok} + N_{aý}$
3. $N_{dw} = N_g$

Bu saýlanan kuwwatyň haýsy uly bolsa şony saýlap alyp, kitapçadan şoňa gabat gelýän hereketlendirijini saýlap alýarys.

13 - nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Ekskawatoryň okunyňagramy nähili kesgitlenýär ?
2. Ekskawatory aýlaýan mehanizmiňagramy nähili kesgitlenýär?
3. Ýüki galdyrmak üçin gerek bolan kuwwaty nähili kesgitlemeli ?
4. Barabany aýlaýan hereketlendirijiniň kuwwaty nähili kesgitlenýär?
5. Ekskawator hereket edende döreýän garşylyk güýji nähili kesgitlenýär ?

14-nji amaly okuwy

14-nji tema: GIDRAWLIKI EKSKAWATORYŇ ESASY ÖLÇEGLERINI HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Gidrawliki ekskawatoryň esasy ölçeglerini hasaplamak.
2. Zynjyrly ekskawatoryň ýöredýän mehanizmine täsir edýän garşylyk güýjüni hasaplamak.

Barlag soraglary

14.1. Gidrawliki ekskawatoryň esasy ölçeglerini hasaplamak.

Meňzeşlik kanunyndan alýarys:

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

Bu ýerde, A_1 – taslanýan ekskawatoryň çyzyk ölçegi;

G_1 – taslanýan ekskawatoryň agramy;

G_2 – Baza ekskawatoryň agramy;

q_1 – taslanýan ekskawatoryň susagynyň göwrümi;

q_2 – baza ekskawatoryň susagynyň göwrümi;

N_1 – taslanýan ekskawatoryň hereketlendirijisiniň kuwwaty;

N_2 – baza ekskawatoryň hereketlendirijisiniň kuwwaty;

t_1 – taslanýan ekskawatoryň iş sikliniň dowamlylygy;

t_2 – baza ekskawatoryň iş sikliniň dowamlylygy;

S_1 – taslanýan ekskawatoryň täsir edýän güýji;

S_2 – baza ekskawatoryň täsir edýän güýji;

Ekskawatoryň esasy ölçeglerni hasaplamak:

- 1) Aýlanýan platformanyň uzynlygy: $B_p = K\sqrt[3]{G_1}$
- 2) Zynjyrly tigiriň beýikligi: $H_z = K\sqrt[3]{G_1}$
- 3) Zynjyry hereketlendirýän baza: $A_z = K\sqrt[3]{G_1}$
- 4) Zynjyryň uzynlygy: $L_z = K\sqrt[3]{G_1}$
- 5) Zynjyrly halkanyň ini $B_{z.h.} = K\sqrt[3]{G_1}$
- 6) Aýlanýan okundan okuň aýlanýan aralygy: $B_{ok} = K\sqrt[3]{G_1}$
- 7) Kuzowyň beýikligi: $H_k = K\sqrt[3]{G_1}$
- 8) Okuň beýikligi $H_0 = K\sqrt[3]{G_1}$
- 9) Kuzowyň yzky diwarynyň radiusy: $R_k = K\sqrt[3]{G_1}$
- 10) Platformanyň aşaky enjamyna çenli aralyk: $H_k = K\sqrt[3]{G_1}$

- 11) Ekskawatoryň ýokarsynda duran iki aýak : $H_i = K\sqrt[3]{G_1}$
- 12) Okuň uzynlygy : $L_{ok} = K\sqrt[3]{G_1}$
- 13) Sapyň uzynlygy : $L_{sap} = K\sqrt[3]{G_1}$
- 14) Düşürýän beýikligi: $H_b = K\sqrt[3]{G_1}$
- 15) Gazýan beýikligi: $H_g = K\sqrt[3]{G_1}$
- 16) Topragy dökýän radiusy $R_t = K\sqrt[3]{G_1}$
- 17) Gazýan radiusy : $R_g = K\sqrt[3]{G_1}$

Susagyň esasy ölçegleri:

1. Susagyň beýikligi: $H = K\sqrt[3]{G_1}$
2. Susagyň ini: $B = K\sqrt[3]{G_1}$
3. Susagyň uzynlygy: $L = K\sqrt[3]{G_1}$

Ekskawatoryň enjamlarynyň agramy.

- 1) Ekskawatoryň iş enjamlarynyň agramy ekskawatoryň umumy agramynyň 20%-e deňdir.
- 2) Ekskawatory aýlaýan platformanyň agramy akskawatoryň umumy agramynyň 50%-e deňdir.
- 3) Ekskawatory herekete getirýän ýöredýän mehanizmiň agramy, ekskawatoryň umumy agramynyň 30%-e deňdir.

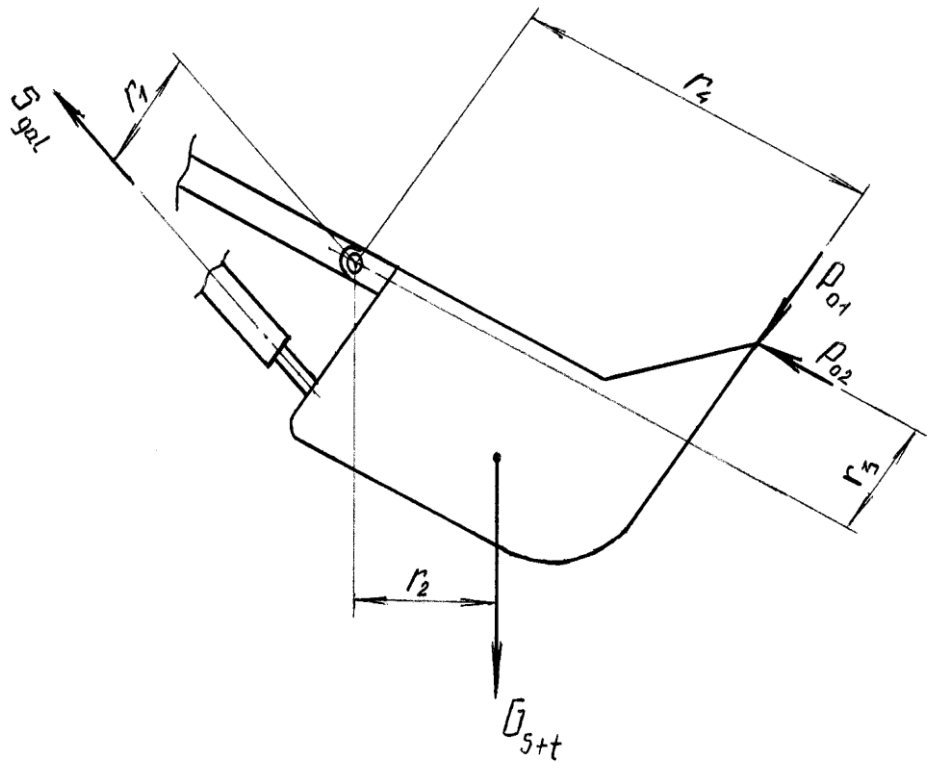
Ekskawatoryň iş enjamlarynyň agramy:

Ekskawatoryň susagynyň agramy onuň iş enjamlarynyň agramynyň 20%-e çenlidir.

- 1) Ekskawatoryň okunyň agramy onuň enjamlarynyň agramynyň 50%-e çenlidir.
- 2) Ekskawatoryň susagynyň agramy onuň enjamlarynyň agramynyň 30%-e çenlidir.

Ekskawatoryň esasy iş mehanizmlerini hasaplamak.

- a). ekskawatoryň susagy topragy gazanda oňa täsir edýän güýçleri hasaplaýarys. $\Sigma M_0=0$



14.1-nji surat. Ekskawatoryň susagy işlände täsir edýän güýçleriň hasaplanylş şekili

$$P_{01} \cdot r_4 + P_{02} \cdot r_3 + G_{s+t} \cdot r_2 - S_g \cdot r_1 = 0$$

Onda,

$$S_g = \frac{P_{01} \cdot r_4 + P_{02} \cdot r_3 + G_{s+t} \cdot r_2}{r_1}$$

bu ýerde, $P_{01} = K_1 \cdot B \cdot C$

P_{01} – galtaşýan garşylyk düzüji güýç;

K_1 – gazanda topragyň kategoriýasyna bagly bolan udel garşylyk koefisienti;

B – susagyň ini;

C – kesýän galyňlygy:

$$C = \frac{q \cdot K_H}{B \cdot H_H \cdot K_p}$$

bu ýerde, q - susagyň göwrümi;

K_H - susagy dolduryjlyk koefisienti, topragyň kategoriýasyna bagly;

B - susagyň ini;

H_H - urýan mehanizme çenli beýiklik;

K_p - topragyň kategoriýasyna baglylykda ýumşaklyk koefisienti;

r_4 – galtaşýan garşylyk güýjiň egni,m;
 P_{02} – normal garşylyk güýji:

$$P_{02} = \varphi \cdot P_{01}$$

φ – normal garşylyk güýjiň koefisienti , r_3 - normal garşylyk güýjiň egni;
 G_{s+t} – susagyň we onuň içindäki topragyň agramy;
 G_s – susagyň agramy;
 G_t – topragyň agramy:

$$G_t = \frac{q \cdot K_H \cdot \gamma}{K_p}$$

bu ýerde, γ – topragyň göwrüm agramy;
 r_2 – susagyň we onuň içindäki topragyň agramynyň egni;
 Susagy galdyrmak üçin gerek kuwwaty hasaplaýarys.

$$N_s = \frac{S_{\max} \cdot v}{102 \cdot \eta}$$

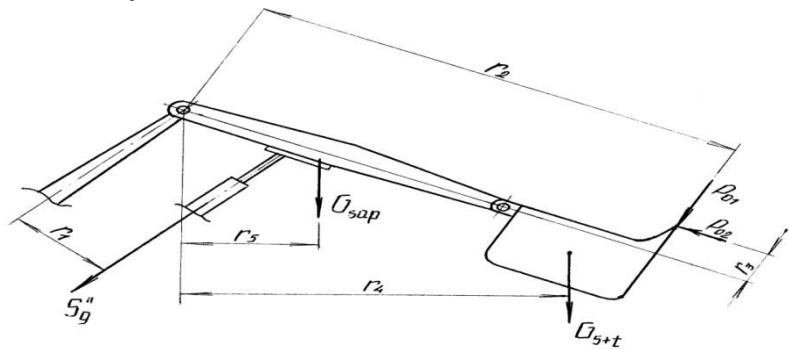
bu ýerde, $S_{\max} = 1.5 \cdot S_g$ –galdyrmak üçin gerek bolan maksimal güýç;
 v – galdyryýan tizligi;
 η – mehanizmiň PTK-sy;

Susagy galdyrmak üçin oňa gerek gidrosilindrleri hasaplaýarys:

$$D_s = \sqrt{\frac{\varphi \cdot S_{\max}}{\pi \cdot \rho}}$$

bu ýerde, ρ – gidrosilindere berilýän basyş.
 Gidrosilindriň ştogynyň diametri:

$$d_s = 0.7 D_s$$



14.2-nji surat. Ekskawator sapyny galdyrandaky hasaplanylş şekili

II) Ekskawatoryň susagyny galdyranda oňa täsir edýän güýçleri hasaplaýarys $\Sigma M_0 = 0$

$$S_g' = \frac{P_{01} \cdot r_2 + P_{02} \cdot r_3 + G_{s+t} \cdot r_4 + G_s \cdot r_5}{r_1}$$

bu ýerde, G_s – sapyň agramy;
 r_5 – sapyň agramynyň egni:

$$S'_{\max} = 1.5 \cdot S_g'$$

Ekskawatoryň sapyny galdyrmak üçin gerek bolan kuwwaty hasaplaýarys.

$$Nsap = \frac{S'_{\max} \cdot v}{102 \cdot \eta}$$

bu ýerde, S'_{\max} - sapy galdyrmak üçin gerek bolan maksimal güýç;

v – sapy galdyrmak üçin tizlik;

η – mehanizmiň PTK-sy;

Sapy galdyrmak üçin gidrosilindriň diametrini hasaplaýarys:

$$D_s = \sqrt{\frac{\varphi \cdot S'_{\max}}{\Lambda \cdot \rho}}$$

bu ýerde, S'_{\max} – susagy galdyrmak üçin maksimal güýç;

ρ – gidrosilindre berilýän basyş;

Gidrosilindriň ştogynyň diametri: $d_s = 0.7D_s$

Ekskawator okyny galdyranda oňa täsir edýän güýçleriň hasaplanylşy:

$$\Sigma M_0 = 0$$

$$S_0 \cdot r_4 - G_{sap} \cdot r_2 - G_{ok} \cdot r_1 - G_{s+t} \cdot r_3 = 0$$

onda:

$$S_0 = \frac{G_{sap} \cdot r_2 + G_{ok} \cdot r_1 + G_{s+t} \cdot r_3}{r_4}$$

bu ýerde, G_{sap} – ekskawatoryň susagynyň agramy;

r_2 – ekskawatoryň susagynyň agramynyň egni;

G_{ok} – ekskawatoryň okunyň agramy;

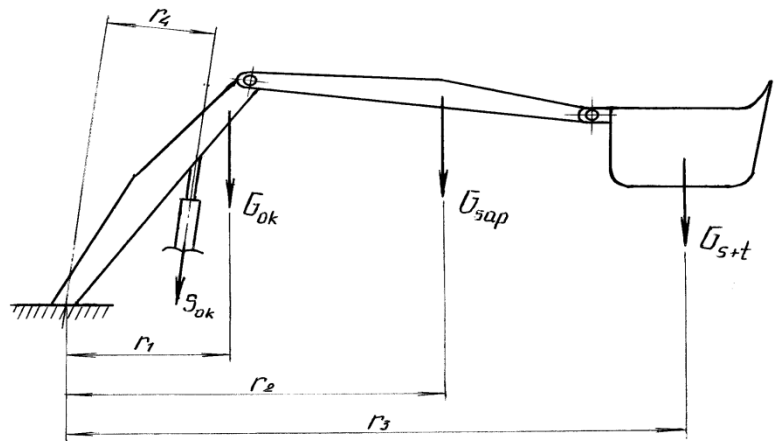
r_1 – ekskawatoryň okunyň agramynyň egni;

G_{s+t} – ekskawatoryň susagynyň we onuň içindäki topragyň agramy;

r_3 – ekskawatoryň susagynyň we onuň içindäki topragyň egni;

r_4 – oky galdyrýan S_0 güýjiň egni;

$S_0^{\max} = 1.5S_0$ – maksimal oky galdyrýan güýç;



14.3-nji surat. Ekskawator okuny galdyrandaky hasaplanylş şekili

Ekskawatoryň okuny galdyrmak üçin gerek bolan kuwwaty hasaplaýarys:

$$N = \frac{S_{\max} \cdot V}{102 \cdot \eta}$$

bu ýerde, V – oky galdyrmak üçin berlen tizlik;

η – mehanizmiň PTK-y;

Oky galdyrmak üçin gidrosilindriň diametrini hasaplaýarys:

$$D_s = \sqrt{\frac{\varphi \cdot S_{\max}^0}{\Pi \cdot \rho}}$$

bu ýerde, S_{\max}^0 – oky galdyrmak üçin maksimal güýç;

ρ – gidrosilindere berilýän basyş;

Gidrosilindriň ştogynyň diametrini hasaplaýarys:

$$d_s = 0.7D_s$$

bu ýerde, D_s – gidrosilindriň diametri;

14-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Susagyň esasy ölçegleri nähili kesgitlenýär?
2. Ekskawatoryň enjamlarynyň agramlary umumy agramyň näçe göterimini düzýär?
3. Ekskawatoryň susagynyň içindäki topragyň agramy nähili kesgitlenilýär?
4. Susagy galdyrmak üçin gerekbolan kuwwat nähili kesgitlenilýär?
5. Ekskawatoryň susagynyň we okunyň agramy onuň iş enjamlarynyň agramynyň näçe göterimine deň?

15-nji amaly okuwy

15-nji tema: ZYNJYRLY EKSKAWATORYŇ ÝÖREDÝÄN MEHANIZMLERINE TÄSIR EDÝÄN GARŞYLYK GÜÝJIŇ HASAPLANYLÝŞY

Sapagyň meýilnamasy:

1. Zynjyrlý ekskawatoryň ýöredýän mehanizmlerine täsir edýän garşylyk güýjýni hasaplamak.
 2. Ekskawatoryň hereketlendirijisini saýlamak, Zynjyrlý ekskawatoryň dartys güýjuni kesgitlemek.
 3. Ekskawatoryň nazary, tehniki we gurluş öndürijiligini kesgitlemek.
- Barlag soraglary

15. 1. Zynjyrlý ekskawatoryň ýöredýän mehanizmlerine täsir edýän garşylyk güýjýni hasaplamak.

Zynjyrlý ekskawator hereket edende onuň deňlemesi umumy ýagdaý üçin şu formula bilen hasaplanýar:

$$\Sigma W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4$$

bu ýerde, W_1 – ekskawator hereket edende döreýän garşylyk güýji. (H);
 W_2 – ekskawator ýokaryk galanda döreýän garşylyk güýji;
 W_3 – ekskawator ýerinden gozgananda döreýän garşylyk güýji;
 W_4 – ekskawatora täsir edýän ýeliň güýji ;

Onda:

- 1. Ekskawator hereket edende döreýän garşylyk güýji şu formula bilen hasaplanýar:**

$$W_1 = G_1 \cdot f \cdot H$$

G_1 – taslanýan ekskawatoryň agramy (kg);

f – zynjyrlý tigr hereket edende döreýän garşylyk koefisienti:

$$f = \frac{9810G_1(1 + Ge)}{4B_{ZH} \cdot LZ^2 \cdot 0}$$

bu ýerde, G_1 – taslanýan ekskawatoryň agramy;

B_{ZH} – zynjyryň halkasynyň ini;

LZ – zynjyryň uzynlygy (m);

e – ekskawatoryň iş agramynyň eksentrik aýlanýan platformanyň, aýlanýan osa baglylykda $e=1,2m$;

o – topragyň udel garşylygy deň maýyşgaklykda topragyň kategoriýasyna bagly;

2. Ekskawator ýokaryk galanda döreyän garşylyk güýji :

$$W_2 = G_1 \cdot t g \alpha$$

bu ýerde, α – ekskawator gorizonta hereket edende beýikligi

$$\alpha = 15^\circ;$$

3. Ekskawator ýerinden gozgananda döreyän garşylyk güýji:

$$W_3 = \frac{G \cdot v}{T_p}$$

bu ýerde, v – ekskawatoryň hakyky hereket edýän tizligi:

$$v = 0.08 \frac{n \cdot Hz}{i} - \frac{\delta}{100}$$

bu ýerde, Hz – zynjyrly tigrin beýikligi;

σ – boş aýlanma koefisienti %, zynjyrly hereket edijiler üçin

$$\sigma = 12\%;$$

T_p – ýerinden gozgan wagty $T_p = 2$ sek;

i – transmissiýanyň geçirijileriniň sany:

$$i = \frac{Z_2}{Z_1} \cdot \frac{Z_{12}}{Z_{11}} = \frac{Z_{20}}{Z_{14}} \cdot \frac{Z_{22}}{Z_{21}} \cdot \frac{Z_{24}}{Z_{23}} = \frac{96}{23} \cdot \frac{27}{18} \cdot \frac{40}{17} \cdot \frac{11}{17} \cdot \frac{19}{10} = 18$$

Onda hereketlendirijisiniň kuwwaty ekskawator hereket edende şu formula bilen hasaplanýar:

$$N_g = \frac{\sum W \cdot v}{102 \cdot \eta_n}$$

bu ýerde, η_n – transmissiýanyň PTK-si:

$$\eta_n \cdot \eta_z^2 \cdot \eta_a^5 = 0.95^2 \cdot 0.96^5 = 0.74$$

15.2. Ekskawatoryň hereketlendirijisini saýlaýarys.

Hereketlendirijiniň kuwwaty saýlananda ol aşakdaky operasiýalary ýerine ýetirmeli: galdyrmaly we dartmaly, aýlanmaly, susagyny galdyrmaly, aýlanýan platformany aýlamaly, bir wagtda ekskawator hem hereket etmeli.

1. $N_{dw} = N_{ok} + N_d$

2. $N_{dw} = N_{ok} + N_{ay}$ 3.

3. $N_{dw} = N_g$

Bu saýlanan kuwwatyň haýsy uly bolsa şony saýlap alyp, kitapdan şoňa deň hereketlendirijini saýlap alýarys.

Ekskawatoryň dartýş güýjini hasaplaýarys:

Ekskawatoryň dartýş güýji iki usulda barlanýar.

Saýlanyp alnan hereketlendirijiniň kuwwaty we zynjyrly maşyn toprakdan ýörände onuň ilişmegi :

$$P_0 \geq W$$

$$T = G_1 \cdot \varphi \geq W$$

bu ýerde, P_0 – herekete getiriji ýyldyzyň aýlanma güýji, H;

T – topraga ilende nominal dartys güýji, H;
 φ – topragyň ilme koefisienti, zynjyrly enjamlar üçin dartys $\varphi=0.7$;

$$P_0 = \frac{Ndw \cdot 102 \cdot 9.81 \cdot \eta h}{V}$$

Bu ýerde, V – herekete getiriji ýyldyzyň tizligi ,m/sek:

$$V = 0.008 \frac{Ndw \cdot Hz}{i}$$

15.3. Ekskawatoryň öndürijiligini hasaplaýarys.

1. Nazary öndürijiligi:

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

Bu ýerde, q – susagyň göwrümi;

n – maşyn bir sagat işlände sikliň dowamlylygy:

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

$$T_s = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

T_s – sikliň dowamlylygy.

Bu ýerde, t_1 – ekskawator susagyny doldurmaga goýandaky wagt;

t_2 – ekskawator susagyny doldurandaky sarp edilýän wagt, sek;

t_3 – ekskawatoryň doly susagy dökmek üçin sarp edilýän wagty, sek;

t_4 – ekskawatoryň susagy döküp yzyna gaýdan wagty, sek;

Onda nazary öndürijiligi:

$$\Pi_0 = \frac{3600 \cdot q}{T_s} \quad \text{m}^3/\text{sag}$$

2. Tehniki öndürijiligi:

$$\Pi_T = \Pi_0 \cdot K \quad \text{m}^3/\text{sag}$$

Bu ýerde, K – belli bir iş şertde ulanylan koefisient;

3. Ulanyş öndürijiligi:

$$\Pi_e = \Pi_T \cdot K_w$$

Bu ýerde, K_w – maşynyň ulanylandaky koefisienti;

Ekskawatoryň dartys güýjini hasaplaýarys:

Ekskawatoryň dartys güýji iki usulda hasaplanýar.

Saýlanyp alnan hereketlendirijiniň kuwwaty we zynjyrly maşyn toprakdan ýörände onuň ilişmegi :

$$1) P_0 \geq W$$

$$2) T = G_1 \cdot \varphi \geq W$$

Bu ýerde, P_0 – herekete getiriji ýyldyzyň aýlanma güýji, H;

T – topraga ilişende nominal dartys güýji, H;

φ – topragyň ilişme koefisienti, zynjyrly enjamlar üçin dartys $\varphi=0.7$;

$$P_0 = \frac{Ndw \cdot 102 \cdot 9.81 \cdot \eta h}{V}$$

Bu ýerde, V – herekete getiriji ýyldyzyň tizligi , m/sek:

$$V = 0.008 \frac{Nd_w \cdot Hz}{i}$$

Ekskawator kranyň öndürijiligini hasaplamak.

1. Nazary öndürijiligi:

$$\Pi_o = Q \cdot n \text{ tonna/sag.}$$

Bu ýerde, Q – galdyrylýan ýüküň agramy;

n – maşyn bir sagat işlände sikliň dowamlylygy:

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

T_s – sikliň dowamlylygy;

2. Tehniki öndürijiligi:

$$\Pi_T = \Pi_o \cdot K \text{ tonna/sag}$$

Bu ýerde, K – belli bir iş şertde ulanylýan koefisient;

3. Ulanýş öndürijiligi:

$$\Pi_e = \Pi_T \cdot K_w$$

Bu ýerde, K_w – maşynyň ulanylandaky koefisienti;

15-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Ekskawator ýörände täsir edýän güýçler nähili hasaplanýar?
2. Ekskawatoryň hereketlendirijisi nähili kesgitlenýär?
3. Ekskawator-kranyň nazary öndürijiligi nähili kesgitlenýär?
4. Ekskawator-kranyň tehniki öndürijiligi nähili kesgitlenýär?
5. Ekskawator-kranyň tehniki öndürijiliginiň hasaplanylşyny düşündirmeli?

16-njy amaly okuwy

16-njy tema: BULDOZERI HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Buldozeriň esasy ölçeglerini hasaplamak.
 2. Buldozeriň dartýş garşylyk güýjüni hasaplamak.
- Barlag soraglary

16.1. Buldozeriň esasy ölçeglerini hasaplamak

Buldozeriň esasy ölçegi onuň nominal dartýş güýjüdür. Ol doly toprakly wagty baza maşynyň iş enjamlaryny doly hasaba alnanda hasaplanýar: Onda nominal dartýş güýji:

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

Bu ýerde, $m_b = m_m + m_a$ – buldozeriň agramy, (kg.);

m_m – baza maşynyň agramy ;

m_a – asylan enjamyň agramy;

K_m – ilişme koefisienti, ulanylýan agramda;

Zynjyrlý buldozerler üçin $K_m = 1.0$; φ_{ss} - ilişme koefisienti;

$$g = 9.81 \text{ m/sek}^2 ;$$

Buldozeriň ýöreme tizligi 2.5...3.5 km/sag aralygynda dyr. Esasy ölçegleriniň birine udel görkeziji ugry P_r we dik düşýän güýji P_b – piliň kesiji enjamynda ornaşdyrmak degişlidir. Ol dürli topraklarda, her hili gazandaky garşylykda hasaplanýar.

Dik düşýän basyş P_b piliň kesiji gyrasyna kesiji enjamyň kütekligine bagly we pili dolandyryjy sistema baglydyr.

Topragyň kategoriýasy:

	I	II	III	IV
P_g (H/sm)	150 çenli	200-300	400-5000	600-den ýokary
P_b (Mpa)	1,0 çenli	1,2-2,0	2,5-3,5	3,5-den ýokary

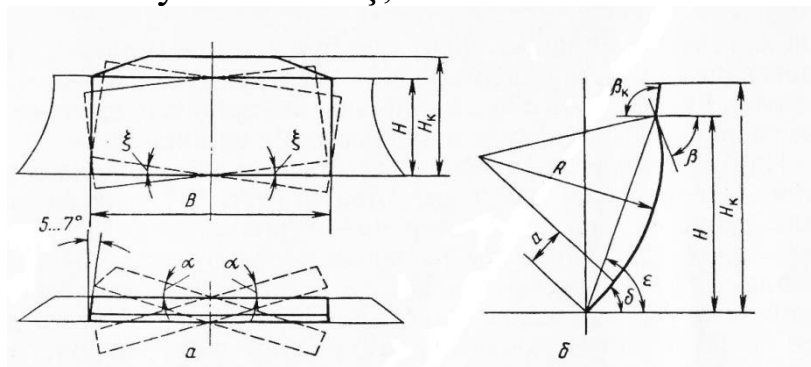
Buldozeriň piliniň esasy ölçegleri: B-piliň uzynlygy, H-piliň beýikligi, σ -piliň esasy duranda kesýän burçy, β -agdarma burçy pil esasy gurnalanda, ε -pil esasy gurnalanda ýapgytlyk burçy.

Buldozeriň piliniň ölçegleri.

Tabl .16 .1.

	Ölçegleri	Pili	
		Aýlanýan	Aýlanmaýan
1	σ - grad	55	50-55
2	ε – grad	75	75
3	β – grad	70-75	60-75
4	β_k - grad	90-100	90-100
5	Piliň gyşyk üstüniň radiusy	$R \approx H$	$R = (0.8 - 0.9) H$

Piliň kömekçi profil ölçegleri: H_k – piliň artykmaç beýikligi, β_k – piliň esasy ýagdaýdaky burçy, onuň artykmaç beýikliginiň gurnalanyl burçy, θ – piliň esasy gurnalandyky berlen burç;



16.1-njy surat. Piliň esasy ölçegleri :

a) goýulýan burç; b) kesilen ölçeg;

Piliň beýikligi, buldozeriň dartyş güýji empiriki formula bilen hasaplanýar:

- aýlanmaýan pilli bulldozer üçin:

$$H_n = 230 \sqrt{F_H - 0.5F_H}$$

- aýlanýan pilli bulldozer üçin:

$$H_n = 210 \sqrt[3]{F_H - 0.5F_n}$$

Bu ýerde, F_n - baza maşynyň nominal dartyş güýji (KH);

Buldozerler umumy ulanylanda hökmany ýagdaýda piliň artykmaç beýikligi bolmaly, toprak piliň ýokarky böleginden toprak dökülmez ýaly piliň artykmaç beýikligi dikligine 0.1 – 0.3 piliň beýikliginiň gatnaşygynda bolmaly.

Piliň esasy gurnalandyky burç saýlanda 20° -den az bolmaly däldir.

Piliň üstüniň gyşarýan böleginiň radiusy R , piliň beýikligi H , kesýän burçy σ , agdarma burçy β we piliň gyşarmasynyň ε arasyndaky baglanşygy:

$$R=H \frac{\sin(\varepsilon - \sigma)}{\sin \varepsilon [1 - \sin(\beta + \sigma - \pi / 2)]}$$

Onda aýlanmaýan pilli üstüň hödürülenýän burçy:

($\sigma=55^\circ$, $\beta=75^\circ$, we $\varepsilon=75^\circ$) $R= 0.95H$.

Aýlanýan pilli buldozer üçin ($\sigma=55^\circ$, $\beta=70^\circ$, $\varepsilon=75^\circ$) $R= 0.81H$;

Piliň meýilnama boýunça aýlanma burçy α bir çäkde saklanýar($25-30^\circ$).

Bu burçy ulaltmak buldozere gorizontalk tekizlikde aýlanmaga getirýär.



16.2-nji surat. “Katerpillar” kompaniýasynyň D6R kysymly buldozeri

16.2. Buldozeriň dartýş garşylyk güýjini hasaplamak:

Buldozeriň dartýş garşylyk güýji buldozer topragy kesip piliniň önüne toplanda hasaplanýar .

Onda umumy dartýş garşylygy (H):

$$F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5$$

bu ýerde, F_1 – topragyň esasy massadan aýrylandaky döreyän garşylyk (H);

F_2 – topragyň prizma görnüşli towlanyp ýerini üýtgetme garşylygy;

F_3 – ýörände piliň ýokarsynda döreyän topragyň garşylyk güýji;

F_4 – buldozer enjamly yöreyän baza maşynyň garşylyk güýji.;

1. Topragyň esasy massasyndan aýrandaky döreyän garşylyk güýji:

$$F_1 = K \cdot \beta \cdot \cos \varphi$$

bu ýerde, K - kesmek üçin udel garşylygy H/m^2 ,

β - piliň ini, h – kesýän çuňlugy ($h=0.07-0.11$),

H - dykyz toprak üçin ($h=0.09-0.15$),

H - ýumşak toprak üçin ,

α - meýilnama boýunça piliň goýulýan burçy;

2. Topragyň prizma görnüşli towlanyp ýerini üýtgetme garşylygy:

$$F_2 = m_p \cdot g \cdot f_r \cdot \cos \alpha$$

Bu ýerde, m_p – topragyň prizma görnüşli towlanandaky agramy:

$$m_p = V_p \cdot \gamma_p = \frac{B \cdot H^2}{2K_p} \cdot \gamma_p$$

Bu ýerde, B – piliň ini (m);

H - piliň beýikligi (m);

K_p- piliň formasyna görä topragyň häsiýetine baglylykdaky koefisient;

Baglansykyly toprak üçin K_p = 0.8-0.9;

Baglansyksyz toprak üçin koefisient K_p = 1.3;

γ – ýumşadylan topragyň dyklyzlygy kg/m³ ;

g = 9.81 m/sek² - erkin gaçma tizlenmesi;

f_r – topragyň topraga sürtülme koefisienti.;

α – pil oturdylandaky burç, grad.;

3. Ýörände piliň ýokarsynda döreyän topragyň garşylyk güýji:

$$F_3 = m_p \cdot g \cdot f_c \cdot \cos^2 \sigma \cdot \cos \alpha$$

Bu ýerde, f_c – topragyň metala sürtülme koefisienti,

σ – kesýän burçy (grad);

4. Ýörände döreyän piliň uzynlygyna topragyň garşylyk güýji:

$$F_4 = m_p \cdot g \cdot f_c \cdot f_r \cdot \sin \alpha$$

5. Buldozer enjamly ýöreyän baza maşynyň garşylyk güýji:

$$F_5 = (m_b \cdot g \cdot \pm R_d) (f_0 \pm i)$$

Bu ýerde, m_b – buldozeriň agramy (kg);

R_d – buldozeriň piline düşýän dik reaksiýa (H);

f₀ – baza maşyn hereket edende garşylyk koefisienti;

i – ýörände ýapgytlyk üsti;

Onda gerek bolan kuwwaty hasaplaýarys:

$$Ndw = \frac{F \cdot v}{3.6 \cdot \eta_T}$$

Bu ýerde, F – täsir edýän dartuş garşylyk güýçleriň jemi,

v – buldozeriň iş tizligi km/sag,

η_T – mehanizmleriň PTK –sy;

16.3. Buldozere täsir edýän güýçler.

Aýlanmaýan pilli buldozere işlän wagty şu güýçler täsir edýär: agyrylyk güýji, asylan enjamlaryň agramy G_a, pile tarap topragyň reaksiýa güýçleri R_{or} we R_{ob}, dürli güýçleri goşmak üçin gerek bolan şarnir X_{III} we Z_{III}, piliň mehanizmini dolandyrmak üçin güýç F_{II'} we F_{II}, haçan-da pil çuň gazanda F_k. Baza maşyn ýörände döreyän garşylyk güýji F₅ we ýöreyän mehanizme deň taraply düşýän topragyň dik reaksiýa güýji, merkezi basyş R₁ goýulandyr.

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

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

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

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

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

F_5 – bulldozer enjamly ýöreyän baza maşynyň garşylyk güýji;

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

- pili dolandyryjy mehanizm saklamaýar, ol topraga daýanýar.

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

- pili dolandyryjy mehanizm saklaýar, bu ýagdaýda

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$X = 0.007...0.010m$;

B – kesiji enjamyň uzynlygy (m);

Haçan-da reaksiýa aşak ugrukdyrylanda :

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

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

φ_s - topragyň pile sürtülme burçy (grad);

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

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

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

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

$$G_0 \leq 0.25 G\sigma$$

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

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

Bu ýerden asylyan enjamyň minimal dartýş güýjini alýarys:

$$G_{0min} = K' X B (\ell_R - f_{chu}) \cdot \ell_{GM}$$

Buldozeriň iş enjamynyň dartýş güýji hasaplananda pil mejbury çuňlaşdyrlanda hökmany aşak göndürilen F_{Π} – güýji hasaba almaly. Çekiji maşynyň durnuklylygy çäklendirilen bahada, yzky çyzygyň agdarylmazlyk bahasynda we mümkin moment güýjiň deňlemesinden tapylýar, çekiji maşynyň B nokadyna baglylykdaky täsiri.

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

Birinji şertinde:

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

Bu ýerde, F_c – süýşürilýän topragyň garşylyk güýji;

Buldozeriň pili bilen galdyrylan, beýleki topraga baglylykda (H)

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

f_r – topragyň topraga bolan sürtülme koefisienti;

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

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

S_c – süýşýän meýdany, m² :

$$S_c \approx H \cdot B$$

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

Buldozeriň piline düşýän dik güýç:

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

Ondapil çuňlaşan ýagdaýynda gidrosilindrdäki güýji

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

Haçanda pil çuňlaşmadyk ýagdaýynda :

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

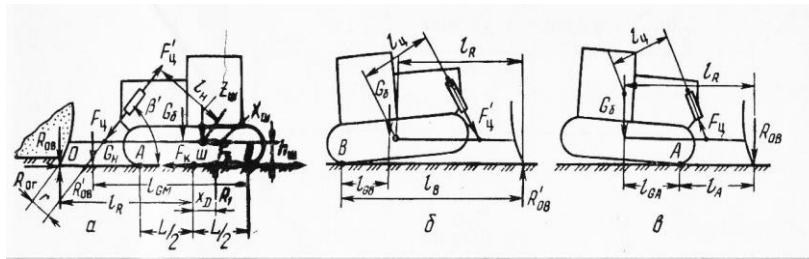
Pili galdyrmak üçin täsir edýän tizligiň täsiri standart ýagdaýda bolmaly 0.25m/sek ýokary bolmaly. Zynjyrlý buldozerler üçin aýlanma garşylyk momentiniň jemi (H·m)

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

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

R_I - ýöreyän mehanizma topragyň jemleşýän reaksiýasy:

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



16.3-nji surat. Buldozere täsir edýän güýçleriň hasaplanylş şekili

- toprakdan pilini galdyryp başlandaky ýagdaýy;
- buldozeriň durnuklylygy;
- pilini çuňlaşdyryp başlandaky durnuklylygy

16.4. Buldozeriň öndürijiligi hasaplamak.

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

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

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

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

Bu ýerde, L – piliň uzynlygy (m);

H – piliň beýikligi (m);

K_p – toprak üçin koeffisient;

K_b – buldozeriň ulanylş koeffisien;

K_u – buldozer ýapgyt ýerlerden ýörändäki koeffisient.

T_s – sikliň dowamlylygy:

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

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

l_n – topragy äkidende ýerini üýtgedýän uzynlygy (m);

l_0 – yzyna gaýdýan hereket aralygy;

V_1 – kesýän uzynlygynyň tizligi (m/sek);

V_n – topragy äkidendäki tizligi (m/sek);

V_o – yzyna gaýdandaky tizligi (m/sek);

t_s – bir geçirijiden başga geçirijä geçende sarp edilýän wagt;

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

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

Buldozer meýilleşdirilende onuň öndürijiligi şu formula bilen hasaplanýar:

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

Bu ýerde, ℓ – meýilleşdirilýän bölegmiziň uzynlygy , m;

L – piliň uzynlygy;

φ – pil aýlanandaky burçy ;

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

n – bir ýerden geçen sany;

16-njy amaly okuw boýunça soraglar

1. Buldozeriň piliniň esasy ölçeglerine haýsy uluiyklar degişli?.
2. Buldozeriň dartýş garşylyk güýji nähili kesgitlenýär ?
3. Buldozeriň umumy dartýş garşylyk guýji nähili kesgitlenýär ?
4. Buldozer topragy kesip äkidende onuň öndürijiligi nähili kesgitlenýär?
5. Buldozer işlände onuň sikliniň dowanlylygy nähili kesgitlenýär ?

17-nji amaly okuw

17-nji tema: SKREPERLERIŇ HASAPLANYLYŞY

Sapagyň meýilnamasy:

1. Skreperiň esasy ölçeglerini hasaplamak.
2. Skreperi dolandyryan mehanizmiň güýçlerini hasaplamak.
3. Skreperiň doly dartyş güýjüni hasaplamak.
4. Skreperiň öndürijiligini hasaplamak.

Barlag soraglary

17.1. Skreperiň esasy ölçeglerini hasaplamak.

Skreperiň esasy ölçeglerine onuň hereketlendirijisiniň maksimal kuwwaty, skreperiň susagynyň göwrümi, özi ýöreyän tigrili skreperiň esasy ölçegli maksimal äkidijilik tizligi, ýükli skreperiň agramy, oka düşýän ýük göterijiligi, tigriniň ölçegleri, birinji hasaplanan tizlik, transmissiýanyň geçirijilik sany degişlidir. Susagyň görümi şu hili kesgitlenýär (m^3):

$$V_k = G_T \cdot K_p \cdot K_h^{-1} \cdot j^{-1}$$

Bu ýerde, G_T – susak doldurylandaky topragyň agramy (KH).

K_p – ýumşaklyk koeffisenti, K_h – susagy dolduryjylyk koeffisenti.

j – topragyň udel agramy (KH/ m^3).

Susagyň ölçegini saýlaýarlar, onuň uzynlygyna profeli, topragyň uzynlyk profeli bilen gabat geler ýaly susak doldurylar ýaly yzky diwaryň beýikligi $h_c = 0,45 \cdot h_T$, h_T – susagy dolmak üçin beýiklik. Haçanda $V_k = 3,6, 10, 15m^3$ gabat gelmegi $h_T = 1,0...1,13, 1,25-1,50, 1,18...2,0...2,3...2,4m$.

Susagyň uzynlygynyň gatnaşygy l_k onuň beýikligine h_k onuň görümine baglanyşygy V_k . Haçan $V_k = 4...6; 6...8; 10...12; 15...18m^3$ gabat gelmegi $l_k/h_k = x = 1,0...0,8; 0,9...0,8; 0,96...0,85; 1,0$.

Susagyň uzynlygyny (m) we beýikligini (m) susagyň hasaplap bolýar:

$$l_k = \sqrt{x' V_k \cdot b_k^{-1}} \quad h_k = \sqrt{V_k (x') b_k^{-1}}$$

bu ýerde, l_k – susagyň içki ini (m):

Daşky ini (m):

$$b_T = b_K + \Delta b$$

Bu ýerde, b_K – susagyň içki ini (m) hödürülenýär. $b_K = b_1 + b_2 + b_3$.

b_1 – çekijiniň tigriniň yzynyň ini, pneumatik tigriniň we tigr bilen

susagyň içki diwarynyň arasyndaky boşluk, m $b_3 = 0,03...0,06m$.

Δb – gapdal diwarynyň galyňlygynyň jemi. Oňa gapdaldan dartmak üçin berkidilen örtük we azajyk yş, dartýan rama çalşyrylyp ýerleşer ýaly we susak, m :

$$\Delta b = 0,35...0,53m.$$

Udel garşylygy ýeňleder ýaly, haçanda $V_k = 3;6;10;15m^3$ kabul edýäris, gabat gelýän gatnaşyk $b_k/h_k = 1.7; 1.9; 2.2; 2.5$.

Özi ýöreyän skreper bir okly çekiji (çyzyk ölçegi- m , C_c -KH, V_k - m^3);

Daşky uzynlygy (m) we susagyň ini:

$$\ell_k = (0.87—1.13)(1050--765\sqrt[3]{V_k + 2.5} \cdot 10^{-3})$$

$$b_k = (0.87—1.13)(400+1060\sqrt[3]{V_k} \cdot 10^{-3})$$

Gapdal diwarynyň beýikligi:

$$h_g = (0.9—1.1)(250+520)\sqrt[3]{V_k \cdot 10^3}$$

Skreperiň agramy:

$$G_s = (0.81—1.19)(1920V_k) \cdot 10^{-3}$$

ýükli skrepere ýüküň düşýän agramy yzky oka düşýär 50-55% we týagaçyň okuna 50-45%, ýüksiz ýagdaýda ol gabat gelýär 40—30 we 60-70%-e.

17.2.Skreperi dolandyryan mehanizmiň güýçlerini hasaplamak.

Susagy galdyrmak üçin hökmany gerek bolan güýç äkidip barýan ýagdaýynda, susagy galdyryan momenti hasaplaýarys. Onuň aýlanmasy, şarniriň “O” nokadynyň daşyndandyr.

Susagyň deňlik şertinden, toprak bilen doldurylan agramy G_{s+t} güýji tapýarys, susagyň “O” nokada görä aýlanmasy:

$$F_{\text{ТК}} = \frac{G_{s+t} \cdot \ell_1 + R_b \cdot \ell_2 + R_r \cdot h_r + R_2 \cdot \ell_5}{\ell_4}$$

bu ýerde, G_{s+t} - susagyň we susagyň içindäki topragyň agramy;

G_s - skreperiň susagynyň agramy;

G_t - susagyň içindäki topragyň agramy:

$$G_t = \frac{q \cdot K_H \cdot \gamma}{K_p}$$

bu ýerde, q – susagyň göwrümi (m^3);

K_H – susagy doldurmak üçin koefisient, topragyň kategoriýasyna bagly;

K_p – topragyň ýumşaklyk koefisienti;

γ – topragyň göwrüm agramy;

$R_r = K_1 \cdot B \cdot C$ – galtaşýan garşylyk güýji;

K_1 – topragyň udel garşylyk koefisienti, topragyň kategoriýasyna bagly;

B – susagyň ini ;

C – kesýän galyňlygy;

R_b – normal täsir edýän güýç;

$$R_b = \Psi \cdot R_r$$

bu ýerde, Ψ - normal garşylyk güýjiň koefisienti;

R_2 - yzky tigire düşýän güýç;

ℓ_1 – susagyň we onuň içindäki topragyň agramynyň egni ;

ℓ_2 – galtaşýan garşylyk güýjiň egni;

ℓ_3 – normal güýjiň egni;

ℓ_4 – susagy galdyrýan güýjiň egni;

ℓ_5 – yzky tigre düşýän güýjiň egni;

Güýç – $F_{\Pi 3}$ – gapagy galdyrýan güýç, az bahasy bolup, başdaky galdyrmasy, haçanda susak doly depesine çenli doldurylan ýagdaýynda. Bu momentde gapak G_c – täsir galdyrýan garşylyk agramy, gapakdaky topragyň agramy $G_{\text{tp} \cdot 3}$ we sürtülme F_{tp} toprak tekizlikde bölünýär. Gapak bilen bile galmagy, toprakda susagy düzýär. Onda gapakdaky topragyň agramyny ýakýndan hasaplap bolýar:

$$G_{\text{tp} \cdot 3} = \frac{K_3 \cdot \ell_3 \cdot h_3 \cdot b_3 \cdot \gamma}{K_p}$$

bu ýerde, K_3 – gapagyň konfigurasiýasyny hasaba alýan koefisient. $h_3 = 0.8 \cdot b_3$, ℓ_3, h_3 – gapagyň gabat gelýän ini, uzynlygy we beýikligi, gapagyň içindäki topragyň onuň depesine çenli gelýän bölegini hasaba almaly, γ – topragyň udel dyklyk agramy. KH/m^3 ; K_p – topragyň ýumşaklyk koefisienti;

Topraga bagly bolan koefisienti kabul edilýär, haçanda gapagy galdyranymyzda onuň göwrümi susakdaky topragyň agramyny basýar we depesine çenli galýan toprak AC üste çäklenen. Hakyky ýapgyt meýdan BC içki sürtülme güýjiň φ burçy bilen, dik tekizlik AB sürtülmäniň üstünden geçýär.

Munuň göwrüm agramy (KH):

$$G'r = \frac{0.5h_3 \cdot b_k \cdot \ell_r \cdot \gamma}{K_p}$$

Sürtülme tekizliginde normal güýç (KH):

$$N = G'r \cdot \text{tg}\varphi$$

Sürtülme güýji (KH):

$$F_{\text{tp}} = \frac{N \cdot f_r - 0.5h_3 \cdot b_k \cdot \ell_r \cdot \gamma \cdot \text{tg}^2\varphi_r}{K_p}$$

f_r – topragyň topraga bolan sürtülme koefisienti;

$f_r = \text{tg}\varphi$;

Gapagyň deňagramlyk şertinden şarniriň okyna baglylykda “O” gapagyň aýlanma güýjini aldy:

$$F_{\Pi 3} = \frac{(G_3 \cdot \ell_3 + G_s + t \cdot \ell_2 + F_{\text{tp}} \cdot \ell_1)}{\ell_4}$$

Susak ýarym mejbury düşürilende yzky diwarynyň düýbini galdyrandaky güýç, onuň başdaky galdyrmak üçin uly bahasy bar. Onda deňlik şertinden düýbiň şarnirda aýlanandaky baglanşygy we yzky diwary

$$F_{\text{pk}} = \frac{K(G_r \cdot \ell_1 + G_d \cdot \ell_2)}{\ell_3}$$

bu ýerde, K – ýelmeşýän topragy hasaba alýan koefisient, $K=1.2\dots 1.3$;

G_r – topragyň agramy (K_H);

G_d – yzky diwary bilen düýbiniň agramy;

Haçanda düşürilende toprak susakdan mejbury doly düşürilende yzky diwarda hereket başlanýar we ýokary garşylyk emele gelýär, gapak açylanda susakdaky topragy hökman iteklöp düşürmek üçin gerek bolan güýç aşakdaky ýaly hasaplanýar:

$$F_{p.k} = F_{TD} + F_{T\sigma} + F_k + F_H$$

bu ýerde, F_{TD} , $F_{T\sigma}$ – topragyň sürtülme koefisienti.

Susagyň düýbine we gapdal diwaryna

$$F_{TD} = G_r \ell_c = \frac{V_k \cdot \gamma \cdot K_H \cdot f_c}{K_p}$$

bu ýerde, K_H – susagyň dolulyk koefisienti;

V_k – susagyň göwrümi. m^3 ,

K_p – ýumşaklyk koefisienti;

f_c – topragyň düýbine tigrçekde koefisienti;

γ – topragyň udel agramy, K_H/m^3

$$F_{T\sigma} = 2f_c \cdot E = f_c \cdot \gamma \cdot K_p \ell_k t g^2 (45^\circ - 0.5\varphi_T)$$

E – gapdal diwara dik düşýän aktiw güýç;

ℓ_k – susagyň uzynlygy, m ;

φ_T – hakyky gyşarma burçy;

F_k – susagyň düýbi tigrçekde yrgyldaýan garşylygy we gapdal diwaryňky:

$$F_k = G_{cT} \cdot f_0$$

Bu ýerde, G_{cT} – yzky diwaryň agramy.

f_0 – tigrçegiň yrgyldama garşylyk koefisienti. $f_0 = 0.1 \dots 0.15$

F_H – agramyň hereketlendirýän inersia güýji:

$$F_H = (G_r + G_{cT}) g^{-1} \cdot v_{cT} \cdot t^{-1}$$

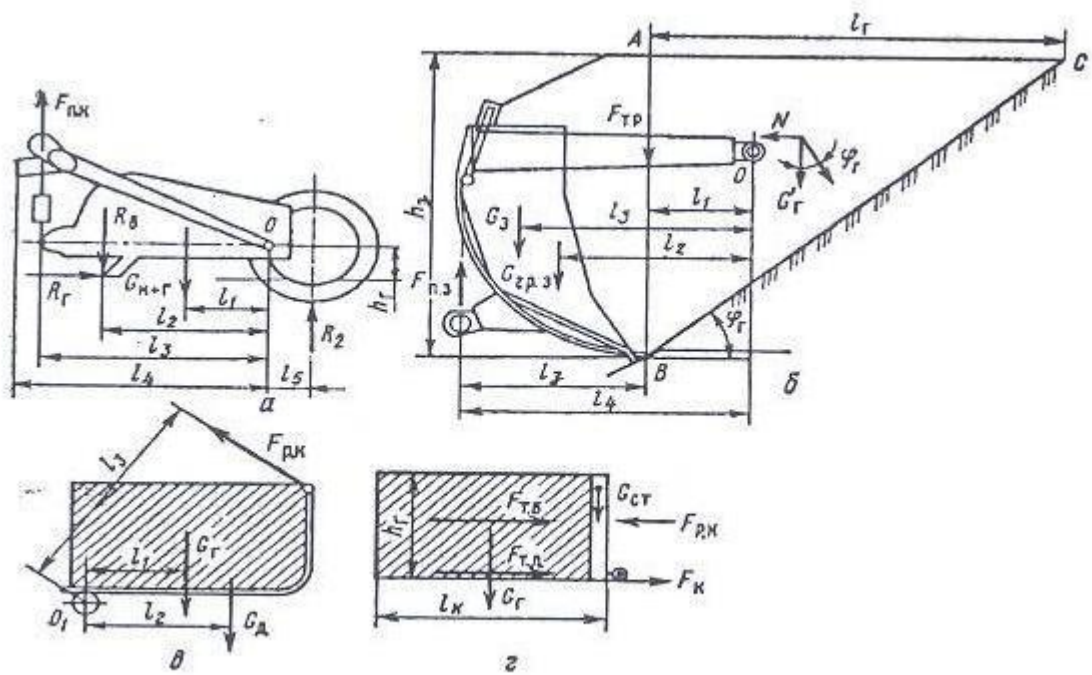
bu ýerde, G_r we G_{cT} – K_H ;

v_{cT} – toprak düşürilende diwaryň hereket edýän tizligi m/sek ;

g – erkin gaçma tizligi, m/s^2

t – diwaryň tizlik almadyk wagty süýşýän wagty,

$t = 4 \dots 5 sek$;



17.1-nji surat. Skreper mehanizmleri dolandyranda oňa täsir edýän güýçleriň hasaplanylş şekili:

- a) susagyny galdyrylanda;
- b) gapagyny galdyrylanda;
- w) susakdan topragy ýarm mejbury düşürende;
- g) susakdan topragy mejbury düşürende

17.3.Skreperiň dartys güýjini hasaplamak.

Doly dartys garşylygy (H) skreper susagyny dolduran wagtynda emele gelýär:

$$\mathbf{F} = \mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2 + \mathbf{F}_3 + \mathbf{F}_4 + \mathbf{F}_5$$

- bu ýerde, F_1 – ýükli skreper ýerini üýtgedende döreyän garşylyk güýji;
- F_2 – skreper kesiji enjamy bilen kesende döreyän garşylyk güýji;
- F_3 – kesiji enjamyň topraga sürtülme garşylygy;
- F_4 – skreperiň susagyny toprak bilen doldurylanda döreyän garşylyk güýji;
- F_5 – toprak prizma görnüşli towlanyp äkidilende döreyän garşylyk güýji;

I) Ýükli skreper ýerini üýtgedende döreyän garşylyk güýji:

$$F_1 = (G_c + G_r) (f_0' \pm i)$$

- bu ýerde, $(G_c + G_r)$ – ýükli skreperiň agramy;
- f_0' – ýörände döreyän garşylyk koeffisientiň jemi. $i = \text{tg} \alpha_y$;
- α_y – hereket edendäki üstüň ýapgytlyk burçy;

II) Skreper kesiji enjamy bilen kesende döreyän garşylyk güýji:

$$F_2 = K_k \cdot S_c$$

bu ýerde, S_c – kesýän meýdanynyň proeksiýasy, skreperiň hereketiniň ugruna perpendikulýar, m^2 . Haçan-da $V_k=6; 10$ we $15m^3$ gazýan galyňlygyna gabat gelýär, ýagny $0.04...0.006; 0.008...0.10$ we $0.12...0.14$ metre deňdir;

K_k – kesende udel garşylyk koefisienti;

III) Kesiji enjamyň topraga sürtülme garşylygy şu hili hasaplanýar:

$$F_3 = f_c \cdot R_b = f_c \cdot \Psi_2$$

bu ýerde, f_c – topragyň polada sürtülme koefisienti;

R_b we $F_2 = R_r$ – dik we gorizental düzüji topragyň kesiji enjama bolan reaksiýasy, N;

$\Psi = R_b/R_r = 0.4...0.5$ – susagyň soňunda doldurmak koefisienti;

IV) Skreper susagyny toprak bilen dolduranda döreyän garşylyk güýji:

$$F_4 = F_4' + F_4'' = b_k \cdot h_k \cdot h_r \gamma + x_{bk} \cdot h_r^2 \gamma$$

Bu ýerde, h_k – kesýän galyňlygy;

b_k we h_r – susagyň ini we ondaky topragyň beýikligi, m;

γ – H/m^3 . x – koefisient;

$x = \text{tg}\varphi_T / (1 + \text{tg}^2\varphi_T)$ φ_T – topragyň içki sürtülme burçy;

V) Toprak prizma görnüşli tovlanyp äkidilende döreyän garşylyk güýji:

$$F_5 = \frac{V_{\Pi} \cdot \gamma \cdot f_r}{K_p}$$

bu ýerde, V_{Π} – prizma görnüşli tovlananda topragyň göwrümi;

17.4. Skreperiň öndürijiligini hasaplamak.

Ulanýş (ekspluatasion) öndürijiligi, m^3/sag :

$$P_e = \frac{3600 \cdot V_k \cdot K_H \cdot K_b}{T_s \cdot K_p}$$

bu ýerde, V_k – susagyň göwrümi m^3 ,

K_H – susagyň dolmak üçin koefisienti,

K_b – iş wagtynda ulanylanda koefisient. $K_b = 0.8...0.9$

T_s – iş sikliniň dowamlylygy:

$$T_s = \frac{\ell_1}{g_1} + \frac{\ell_2}{g_2} + \frac{\ell_3}{g_3} + \frac{\ell_4}{g_4} + n_n \cdot \ell_n + n_a \cdot t_a + t_T$$

bu ýerde, ℓ_1 – topragy gazandaky geçýän ýoly;

ℓ_2 – ýüklenendäki ýöreyän ýoly;

ℓ_3 – topragy dökýän aralygy;

ℓ_4 – skreperiň susagy boşadyp yzyna gaýdýan aralygy;

v_1 – topragy gazandaky gabat gelip geçýän tizligi;

v_2 – ýükli ýöreyän tizligi;

v_3 – topragy dökendäki tizligi;

v_4 – skreper susagy boşadyp yzyna gaýdandaky tizligi:

$$\ell_1 = \frac{V_k \cdot K_H \cdot K_{\Pi}}{K_c \cdot K_p \cdot S_c}$$

bu ýerde, V_k – susagyň göwrümi, m^3 ;

K_H – susagyň dolmak koefisienti;

K_c – gazýan uzynlygynda deň däl topragy gazanda hasaba alynýan koefisient;

K_{Π} – hasaba alýan koefisient;

K_p – ýumşaklyk koefisienti:

$$\ell_3 = \frac{V_k \cdot K_H}{h_o \cdot b_k}$$

h_o – dökýän gatlagymyzyň ortaça galyňlygy, m ;

b_k – dökýän gatlagymyzyň iki susagyň inine deň, synaglaryň netijesinde $V_k = 5; 6 \dots 8; 10; 15 m^3$

$$\ell_1 = 15 \dots 25; 20 \dots 50; 30 \dots 60; 35 \dots 70 m.$$

$$\ell_3 = 4 \dots 8; 6 \dots 15; 9 \dots 23; 12 \dots 24 m.$$

17-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Skreperiň susagyny boşadyp yzyna gaýdandaky tizligi?
2. Skreperiň iş sikliniň dowamlylygy nähili kesgitlenýär?
3. Skreperiň ulanyş öndürjiligi nähili kesgitlenýär?
4. Ýükli skreper ýerini üýtgedende döreyän garşylyk nähili kesgitlenýär?
5. Skreper kesiji enjam bilen kesende döreyän garşylyk güýji nähili kesgitlenýä?

18-nji amaly okuwy

18-nji tema: AWTOGREÝDERIŇ HASAPLANYLYŞY

Sapagyň meýilnamasy:

1. Awtogreýderiň esasy ölçeglerini kesgitlemek.
2. Awtogreýderiň iş kadasynda umumy dartys garşylygyny kesgitlemek.
3. Kesiji enjamyň ýere sürtülende döreýän garşylyk.
4. Awtogreýderiň öndürjiligin kesgitlemek.

Barlag soraglary

1. Awtogreýderiň esasy ölçeglerini kesgitlemek.

Awtogreýderiň esasy ölçegleri: awtogreýderiň agramy m_a , udel kuwwaty N_{ud} , piliniň beýikligi, kesýän enjamy bilen. Piliniň uzynlygy L_o , yöreýän tizligi, pilini göterip yöreýän ýagdaýynda h , kesme burçy φ , piliniň gapdala çykmagy l , piliň daýanç üstünden aşakdan çuňlaşmasy h_r , tigiriň formasy, ýapgyt ýerleri kesendäki burç, daýanç üsti bilen piliň kesýän aralygy (esasy ramanyň çäginde çykýar) we ol ýapgyt kesiji gyrasy daýanç üstünde ýerleşýär. Beýleki tarapy maksimal galdyrylandyr. ($\gamma_0=0...80^\circ$) piliň ýapgytlygy ýa-da kesme burçy meňzeşdir. Ol piliň ýagdaýyndan hasaplanýar, awtogreýderiň osuna simmetrikligni ($\gamma_1=0...30^\circ$) saklaýjy burçy α (piliň kesiji gyrasy bilen), awtogreýderiň okynyň arasyndaky burç ($\alpha=0\pm 90^\circ$). Haçan topragy kesende $\alpha=30-40^\circ$ -a deňdir. Haçanda topragy äkidende $\alpha=60-75^\circ$; topragy tekizlände $\alpha=90^\circ$ -a deňdir.

Piliň gysyk radiusy $r_o = H_o / (\cos \varphi_o + \cos \varphi)$.

Bu ýerde, φ_o – pili agdarma burçy. $\varphi=65 - 75^\circ$.

Dartyş garşylygyny we dartyşy hasaplaýarys.

Awtogreýder işlände iki iş režimi bolýar: iş wagty we boş hereket edendäki wagty. İş wagtynda ýokary dartyş garşylygy bolýar we az hereket edýär. Boş hereket edende pilini galdyryp ýörände az dartyş güçli ýokary tizlik bilen yöreýär.

2. Awtogreýderiň iş kadasynda umumy dartys garşylygyny kesgitlemek.

Onda iş režiminde umumy dartys garşylygy (KH)

$$\mathbf{F}=\mathbf{F}_1+\mathbf{F}_2+\mathbf{F}_3+\mathbf{F}_4+\mathbf{F}_5 +\mathbf{F}_6+\mathbf{F}_7+\mathbf{F}_8$$

Bu ýerde, F_1 – topragy kesende döreýän garşylygy.

F_2 – kesiji enjamyň topraga sürtülme döwründe garşylygy.

F_3 – äkidende prizma görnüşli tovlanma garşylygy.

F_4 – pil topragy uzynlygyna äkidende döreýän garşylygy.

F_5 – pil topragy äkidende toprak piliň ýokarsyna süýşende

döreyän garşylygy.

F_6 – awtogreýderiň tigiri hereket edende döreyän garşylygy.

F_7 – päsgelçilikden geçende döreyän garşylygy.

F_8 – awtogreýderi gerek tizlige çenli sürlende döreyän garşylygy.

$F_1+F_2+F_3+F_4+F_5=F_g$ – gazandaky garşylyk güýçleriň jemi F_6+F_7 äkidende döreyän garşylyk güýçleriň jemi $F_3+F_4+F_5$.

1. Topragy kesende döreyän garşylygy

$$F_1 = K_k \cdot S_c$$

Bu ýerde, K_k – topragy kesende döreyän udel koefissenti $K \text{ H/ m}^2$.

S_c – kesýän topragynyň keseligine kesýän topragyň meýdany. M^2 ; haçan-da saklaýjy burçy $\alpha=90^\circ$ ýa-da $\alpha<90^\circ$ bolanda kesme burçy $=0$

$$S_c = L_o \cdot h_p \text{ ýa-da } S_c = L_o h_o \sin \alpha$$

$L_o = m h_p$ – kesýän çuňlugy.

Piliň uzynlygynyň ýarsyna kesýäni

$$S_c = L_o^2 h_o \sin \alpha (4 \sqrt{\alpha} <^2_o - 4 h_p^2)^{-1}$$

3. Kesiji enjamyň topraga sürtülende döreyän garşylygy.

$$F_2 = R_2 f_c$$

Bu ýerde, dik düzyän güýçleriň jemi pyçaga täsir edýän awtogreýderiň gönüşine bagly.

ýeňil awtogreýderler üçin $R_2 = 2,5 - 40,0 \text{ KH}$

aralyk awtogreýderler üçin $R_2 = 40 - 60,0 \text{ KH}$

agyr awtogreýderler üçin $R_2 = 60 - 80 \text{ KH}$

f_c – poladyň topraga sürtülme koefissenti

1. *Prizma görnüşli äkidende towlanma garşylygy.*

$$F_3 = G_p \cdot f_r \cdot \sin \alpha = j_r L_o (H_o - 0,25 h_p)^2 \cdot (2K_p \cdot \text{tg } \varphi_r)^{-1} f_r \sin \alpha$$

Bu ýerde, G_p – prizma görnüşli towlanandaky agramy (KH)

j_r – topragyň udel agramy KH/m^3

K_p – topragyň ýumşaklyk koefissenti

φ_r – topragyň topraga sürtülme burçy.

2. *Pil topragy uzynlygyna äkidende döreyän garşylygy.*

$$F_4 = G_p \cdot f_r \cdot f_c \cdot \cos \alpha$$

3. *Pil topragy äkidende toprak piliň ýokarsyna sürtülende döreyän garşylygy*

$$F_5 = G_p \cdot f_c \cdot \cos^2 \varphi \sin \alpha$$

Bu ýerde, $G_p \cdot f_c$ – topragy prizma görnüşli towlanyp äkidende döreyän garşylyk güýji (KH).

$G_p \cdot f_c \cdot f_r$ – topragy uzynlygyna äkidende döreyän sürtülme güýç.

Awtogreýder topragy gazanda döreyän umumy garşylyk.

$$\mathbf{F}_H = \mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2 + \mathbf{F}_3 + \mathbf{F}_4 + \mathbf{F}_5 = \mathbf{K}_k \cdot \mathbf{S}_c$$

Awtogreýder ýerini hereket edip üýtgedende döreyän garşylyk

$$\mathbf{F}_H = \mathbf{F}_6 + \mathbf{F}_7 = \mathbf{f}_0 \Sigma \mathbf{R}_1 + \mathbf{m}_a \cdot \mathbf{g} \sin \alpha \cdot 10^{-3}$$

f_0 – tigrir yrgyldandaky garşylyk koeffisientiniň jemi.

ΣR_1 – hemme tigirdäki normal reaksiýalaryň jemi.

$(KH)_1 m_a$ – awtogreýderiň agramy, kg, α_y – ýapgyt üstden ýörändäki burç, graderkiň gaçma tizlenmesi $g=9,8$ m/sek

Haçan

$$\alpha_y < 10^\circ \quad \mathbf{F}_H \equiv \Sigma \mathbf{R}_1 (\mathbf{f}_0 \pm \mathbf{i}) \mathbf{i} \equiv \mathbf{tg}_y \alpha_y$$

Haçan

$$\alpha_y > 10^\circ \quad \mathbf{F}_H = \Sigma \mathbf{R}_1 (\mathbf{f}_0 \cos \alpha_y \pm \sin \alpha_y)$$

F_8 – garşylygy hasaplaýan inersiýa güýji ýalydyr

$$\mathbf{F}_8 + (\mathbf{m}_a + \mathbf{m}_r) \mathbf{v}_p \cdot \mathbf{t}_p^{-1} \cdot 10^{-3}$$

Bu ýerde, $m_a + m_r$ – awtogreýderiň agramy we prizma görnüşli topragyň towlanandaky agramy.

v_p – iş tizligi m/sek.

t_p – ýerinden gozganandaky wagt.

Awtogreýderiň ilişme güýji (KH)

$$\mathbf{G}_4 = \mathbf{E} \mathbf{G}_r$$

Bu ýerde, E – awtogreýderiň tigririniň häsiýetnamasy. Haçan shema 3x3x3, 1x3x3, 2x2x2 bolanda $E=1$. Haçan shema 1x1x2 we 1x2x3 bolanda $E=0,70 - 0,75$.

G_r – konstruktiv agramy. K_H . Nominal iýlişme dartma güýji (K_H), haýallamagyň (buksowaniýanyň) koeffisienti 20% gabat gelýär. Haçan-da dartyş kuwaty maksimal ýagdaýa ýakyn bolanda

$$\mathbf{P}_{k \cdot s \cdot s} = (0,70 \cdot 0,73) \varphi_{ss} \cdot \mathbf{G}_{ss}$$

Awtogreýder boş hereket edende umumy dartyş garşylygy (KH)

$$\mathbf{F} = \mathbf{F}_6 + \mathbf{F}_7 + \mathbf{F}_8 + \mathbf{F}_9$$

Bu ýerde, F_9 – howanyň garşylygy (KH).

Howanyň garşylygy (KH)

$$\mathbf{F}_9 = 10^3 \mathbf{K}_0 \cdot \mathbf{S}_\Lambda \cdot \mathbf{v}_T^2 \cdot 3,6^{-2}$$

Bu ýerde, K_0 – süýnmek koeffisienti $K_0 = 0,6 \cdot 0,7 \text{ H} \cdot \text{C}^2/\text{m}^4$.

S_Λ – maňlaý meýdany m^2 , $S_\Lambda = B_n \cdot H_a$ v_T – boş ýörändäki tizligi.

Hereketlendirijisiniň kuwaty. Birinji iş tizligi haçanda maksimal dartyş güýji buksowaniýeniň koeffisientniň 20% hasaba alnanda hereketlendiriji hökmany maksimal kuwwatda işlemeli. (kwt)

$$\mathbf{N} = (0,70 - 0,73) \varphi_4 \cdot \mathbf{E} \mathbf{f}_0 \mathbf{G}_a \cdot \mathbf{v}_p \cdot 3,6^{-1} \cdot 10^{-3} \cdot \mathbf{E} \cdot \mathbf{K}_4^{-1} \mathbf{K}_0^{-1} (1-0,01)$$

Bu ýerde, G_a -KH, v_p -m/sag. E – umumy transmassiýanyň P.T.K.-sy K_4 -hereketlendirijiden çykýan koeffisient $K_4=0,9$. K_0 – saýlanan kuwwaty hasaba alýan koeffisient. $K_0=0,75 \cdot 0,50$

Hereket edende boş ýörändäki kuwwat (kwt) onuň ýokary tizligi v_T max.

$$N = (f_0 \cdot G_a + F_9) v_T \max \cdot E^{-1} \cdot 3,6^{-1} \cdot 10^{-3}$$

Bu ýerde, G_a we F_9 – KH. v_T max – m/sag.

N – ýokary bahasyny 1,2-1,4 ätiýaçlyk koeffisientine köpeldilýär.

Onda $N_w = K_a \cdot N$

18.4. Awtogreýderiň öndürijiligini kesgitlemek.

$$\Pi_T = \frac{3600V}{T \cdot K_p} \text{ m}^3/\text{sag}$$

Bu ýerde, V – topragyň göwrümi, bir gezek geçende äkidilişi, m^3

$$V = \frac{H_0^2 \cdot L_0 \cdot K_H}{2tg\varphi_r}$$

Bu ýerde, H_0 – piliniň pyçagy bilen bilelikdäki beýikligi.

L_0 – piliň uzynlygy.

K_H – dolduryjylyk koeffisienti,

K_p – ýumşaklyk koeffisienti.

φ_T – hakyky gyşarma burçy. $\varphi_T = 30-40^\circ$.

T – sikliň dowamlylygy (sek)

$$T = \frac{l_p}{v_p} + \frac{l_n}{v_n} + \frac{l_x}{v_x} + t_c + t_0 + 2t_n$$

Bu ýerde, l_p – topragy kesendäki ýolunyň uzynlygy (m)

l_n – topragy äkidendäki ýoluň uzynlygy (m)

l_x – yzyna gaýdandaky uzynlygy (m)

v_p – topragy kesende gerek bolan tizlik (m/sek)

v_n – topragy äkidendäki gerek bolan tizlik (m/sek)

v_x – yzyna gaýdandaky gerek bolan tizlik (m/sek)

t_c – geçirijiden geçirijä geçmek üçin gerek bolan

gderreýderleriň we awtogreýderleriň wagty $t=5$ sek

t_0 – pili galdyranda ýa-da düşürende gerek bolan wagt

$t_0=1,5 \cdot 2,5$ sek

t_n – meýdanyň soňunda yzyna aýlanýan wagty (sek).

18-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Greýderleriň we awtogreýderleriň ulanylýan ýerleri?
2. Awtogreýderiň umumy tigr formulasyna nähili düşünýärsiň?
3. Awtogreýder boş hereket edende döreýän umumy dartyş garşylyk güýji nähili kesgitleňär?
4. Awtogreýder topragy kesende döreýän garşylygy nähili kesgitlemeli?
5. Awtogreýderiň öndürijiligini nähili kesgitlemeli?

19-njy amaly okuwy

19-njy tema: ÝAŇAK ŞEKILLI OWRADYJY MAŞYNLARYŇ ESASY ÖLÇEGLERINI HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Taýyn önümiň diametrini kesgitlemek.
2. Çylşyrymly hereketli ýañak şekilli owradyjy maşyny hasaplamak.
3. Ýönekeý hereketli ýañak şekilli owradyjy maşyny hasaplamak.

Barlag soraglary

1. Taýyn önümiň diametrini kesgitlemek.

Bu ýerde esasy ululyk bolup berilen materialyň iriligi D_{\max} , owradylan önümiň iriligi d_{\max} , materialyň berkligi we maşynyň öndürjiligi bolup durýar.

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

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

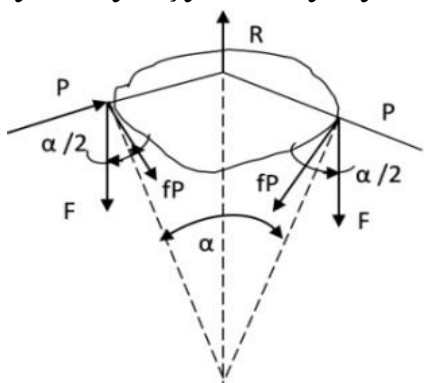
Egerde maşyn awtomatlaşdyrylan bolsa

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

Eger-de owradylan maşynyň enjamy standart bolsa owradyp çykarýan deşiginiň ini – "b", onda taýyn önümiň diametriniň arasyndaky baglansyk şu görnüşde bolýar.

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

Onda owradyjy kameranyň kesik görnüşinden "B" we "b" belliklerden başga-da gerek bolan saklaýjy burçyny hasaplaýarys.Ýagny hereket etmeýän ýañak bilen hereket edýän ýanagyň arasyndaky burçy. Saklaýjy burç, materialy iki ýanagyň arasynda gysyp owratmaly ýagny material gysylyp ýokaryk çykmaz ýaly.



Material iki ýanagyň arasynda gysylyp iki tarapyndan "P" güýç täsir edýär. Munuň garşysyna täsir edilýän "R" güýji şeýle tapylýar:
 $R = 2P \sin \alpha/2$.

Gysylan ýagdaýynda sürtülme güýji deňdir fP we gysylan materialy ýokaryk çykarjak bolýan güýjiň garşysyna deňdir. Gysylan material ýokaryk gysylyp çykyp bilmez, sebäbi material gysylan ýagdaýda, ony sürtülme güýji

saklap durýar ýa-da saklaýjy güýç "F"

Onda saklaýjy güýç

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

bu bolsa ýokaryk gysyp çykarýan güýje deň ýa-da uludyr. Bu bolsa owradyjy maşyn gowy işlär ýaly kabul edilýär:

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

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

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

ýa-da $2P$ - gysgaldýarys

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

Onda sürtülme koeffisientiň ýerine $f = \tan \varphi$;

$$\tan \varphi > \tan \alpha / 2 \text{ ýa-da } 2\varphi > \alpha$$

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

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

Eksperimental ýagdaýda.

1. Çylşyrymly hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşynyň hasaplanylşy

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

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

2. Ýönekeý hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşynyň hasaplanylşy.

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

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

Bu ýerde: B we b - guýulýan materiýalyň enjamynyň ini;

S_b - maşyn materialy gysanda hereket edýän ýaňagyň ýokarky hereket ediş nokadynyň üýtgeýşi;

S_H - maşyn materialy gysmak üçin, hereket edende ýaňagyň aşaky hereket eden nokadynyň üýtgeýşi.

Onda aýlanýan eksentrik okunyň aýlanma sanyny ýa-da ýaňagyň hereket ediş sanyny hasaplaýarys.

Onda owradyjynyň owradyp çykarýan enjamynyň ini:

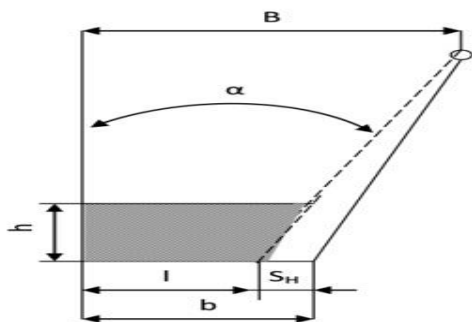
$$b = e + S_H;$$

bu ýerde, l - hereket edýän ýaňagyň hereket etmeýän ýaňaga ýakynlaşan aralygy.

Aýdaly owradylýan materiallar $l + S$ hereket edýän ýaňagyň hereket etmeýän ýaňaga ýakynlaşanda owradylýan materiallar belli bir beýiklikde "h" çykman durýarlar, ýa-da çykyp ýetişmeýärler.

Haçan-da ýaňak yza hereket edende materiallar özagramyna "h" beýiklikden aşak süýşüp "b" deşikden çykýarlar. Bu bolsa belli bir "t"

wagtyň arasynda bolup geçýär. Egerde eksentrik oky bir minutda "n" aýlaw eden bolsa, onda ýaňagyň yza gaýtmak hereketi ýarym aýlaw bolýar.



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

Şu şekile seredeniňde owradylan materialyň kameranyň içindäki beýikligi;

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

$$h = 1/2g t^2/2;$$

bu ýerde, h - beýiklikden materialyň belli bir wagtynda gaýtalanmagy;
g - erkin gaçmagyň tizlenmesi.

Onda:

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

bu ýerden, wagty hasaplaýarys :

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

Onda onuň aýlaw sanyny tapmaly:

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

Bu formulada käbir ululyklar hasaba alynmady.

Meselem - iri bölek materialyň sürtülme güýjini, ýagny materialyň biri-birine, materialyň owradyjy enjamlara sürtülmegini we materialyň erkin gaçmagyny hasaplanmaly. Şonuň üçin ýaňak şekilli owradyjy maşynlara doly üýtgeşiklik girizildi we ol ýörite empiriki formula bilen hasaplanýar.

Kabul edilýän enjamynyň ini-600 mm

kiçi bolanda $n = 17b^{-0,3}$ 900 mm,

uly bolanda $n = 13b^{-0,3}$.

Bu ýerde, b - owradyp çykarýan enjamynyň ini.

19-njy amaly okuw boýunça soraglar

1. Iki ýañagyň arasynda täsir edýän gysma güýje garşylykly täsair edýän güýji nähili kesgitlemeli?
2. Owradyjynyň owradyp gykarýan deşiginiň ini nähili kesgitlenýär?
3. Ýönekeý hereketli owradyjynyň hasaplanylşyny düşündir?
4. Çylşyrymly hereketli owradyjynyň hasaplanylşyny düşündir?
5. Guýulýan materialyň iriligi nähili kesgitlenýär?

20-nji amaly okuwy

20-nji tema: ÝAÑAK ŞEKILLI OWRADYJY MAŞYNYŇ MAŞYNYŇ ÖNDÜRİJILIGINIŇ HASAPLANYLYŞY

Sapagyň meýilnamasy:

1. Ýañak şekilli owradyjy maşynyň öndürijiligini kesgitlemek.
2. Owradyjy maşynyň işçi göwrümini kesgitlemek.
3. Owradyjy maşynyň zerur bolan kuwwatyny kesgitlemek.

Barlag soraglary

1. Ýañak şekilli owradyjy maşynyň öndürijiligini kesgitlemek.

Haçan-da "h" beýiklikdäki material gysylanda onuň belli bir göwrümi V (m^3) bolup ýañak yza hereket edende materiallar doly dökülýärler. Bu ýagdaýda ok bir aýlaw edýär. Ýokarky şekilden "h" beýlekilerdäki materialyň durşy prizma meňzeş. Onda owradyjy maşynyň öndürijiligi şu formula bilen hasaplanýar.

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

Bu ýerde: μ - materialyň ýumşaklyk koeffisienti, ($\mu = 0,4 \dots 0,45$);

n - okyň aýlanma sany (aý/sek);

V - prizmanyň göwrümi (m^3).

2. Owradyjy maşynyň işçi göwrümini kesgitlemek.

Bu şekilden trapesiýanyň meýdanyny hasaplaýarys ýa-da trapesiýanyň ýokarky esasy

$$e + S_H = b;$$

aşaky esasy – ℓ , onuň beýikligi – h .

Onda trapesiýanyň meýdany

$$F = (e + b) \cdot h / 2;$$

bu ýerde, $h = S_H / \text{tg}\alpha$ - beýikligi.

Onda göwrümi (m^3).

$$V = F \cdot L = (e + b) \cdot S_H \cdot L / 2 \text{tg}\alpha;$$

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

Onda ýañak şekilli owradyjy maşynyň öndürijiligi şu formula bilen hasaplanýar.

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

Bu formulanyň aztapawudy bar. Sebäbi owradyjy kamerada owradylýan materiallaryň kesgitli häsiýetnamasy bar. Şol sebäpli Kluşansow B.W bu formula az üýtgeşiklik goşdy.

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

bu ýerde, C - kinematiki koeffisienti, ýönekeý hereket edýän ýañak şekilli owradyjy maşyn üçin $c = 0,84$.

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

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

ýokarky we aşaky bölegi haçan kamera gysylandaky ýagdaýyň ýarsyna.

D_{ar} - iri materiallaryň aralyk ölçegi. Haçan kabul edýän deşiginiň ini 600 mm we mundan kiçi ýagdaýda bolsa $D_{ar} = B$. Haçan kabul edýän deşiginiň ini 900 mm we ondan uly bolanda:

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

bu ýerde, B - kabul edýän enjamyň ýa-da deşiginiň ini.

3. Owradyjy maşynyň zerur bolan kuwwatyny kesgitlemek.

Maşynyň zerur kuwwatynyň hasaplanylşy

Ýönekeý hereket edýän ýañak şekilli owradyjy maşyny işletmek üçin gerek bolan kuwwat. Şu formula bilen hasaplanýar

$$N = 700mLHS_Hn \text{ (kWt)};$$

Çylşyrymly hereket edýän ýañak şekilli owradyjy maşyny işletmek üçin gerek bolan kuwwaty şu formula bilen hasaplanýar

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

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

L - owradylýan kameranyň uzynlygy, (m);

S_H - maşyn materialy gysmak üçin hereket edende ýañagyň aşaky hereket eden nokadynyň üýtgeýşi;

H - owradyjy kameranyň beýikligi;

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

r - aýlanýan okuň eksentrigi, (m)

20-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Çylşyrymly hereket edýän owradyjy maşynlaryň zerur bolan kuwwaty nähili ?
2. Ýönekeý hereket edýän owradyjy maşynlaryň zerur bolankuwwaty nähili kesgitlenýär?
3. Ýañak şekilli owradyjy maşynlaryň öndürijili nähili kesgitlenýär?
4. Iri materialyň aralyk ölçegi nähili kesgutlenýär?
5. Ýönekeý hereket edýän ýañak şekilli owradyjy maşynyň kinematiki koeffisienti nähili kesgitlenýär?

21-nji amaly okuwy

21-nji tema: KONUŞ ŞEKILLI OWRADYJY MAŞYNLARYŇ HASAPLANYLŞY

Sapagyň meýilnamasy:

21.1.Konus görnüşli iri materialy owradyan maşynyň kinematik şekili.

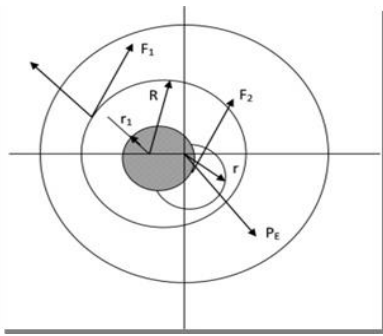
21.2.Konus görnüşli owradyjy maşynyň öndürjiligin kesgitlemek.

21.3.Konus görnüşli owradyjy maşynlaryň gerek bolan kuwwatyny kesgitlemek.

Barlag soraglary.

21.1.Konus görnüşli iri materialy owradyan maşynyň kinematik şekili.

Konus görnüşli owradyjy maşynyň gorizont kesilende owradyjy kamerasynyň içindäki täsir edýän güýçlere seredip geçeliň:



Bu ýerde: P - owratmak üçin täsir edýän güýçler;

F_2 - eksentrik wtulkadan oka täsir edýän güýç;

r - owradyjy maşynyň eksentrik oky okunyň aýlaýan okuna baglylygy;

r_2 - okuň radiusy;

R - hereket edýän konusyň radiusy.

Berilen materiala konusyň içinde gysylyp başlanda sürtülme güýji. Ýüze çykyp başlaýar:

$$F_1 = f_1 G \operatorname{tg} \gamma$$

f - hereket edýän konusyň materiala sürtülme koeffisienti;

P – döwmek üçin berilýän güýç.

$$F_2 = f_2 P$$

f_2 - wtulkanyň oka bolan sürülme koeffisienti.

Bu ýagdaýda hereket edýän konusyň momenti

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

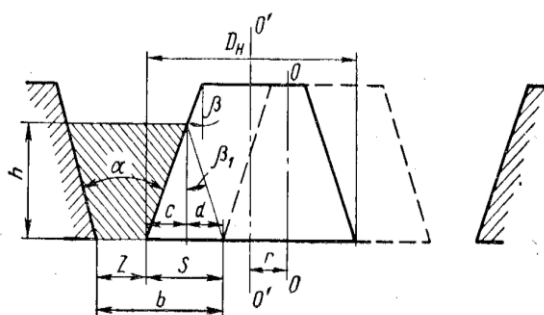
Onda $F_1 > F_2$ ($f_1 > f_2$); $R_1 > R_2$; $M_1 > M_2$ hereket eksentrik wtulka ters tarapa aýlanyp başlanar.

Aýlanma tizligi bolsa $n_2 = (nr)/R$

n - eksentrik okunyň aýlanma tizligi .

Ýagny n_2 n-den 20...30 gezek az.Eger-de owradyjy maşyn boş işlän wagty sürtülme güýji F_2 konusyň okuna tarap j burça gyşarýar.

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



m - hereket edýän ýanagyň agramy;
g – ýokardan erkin gaçmagyň tizlenmesi bolýar.

Şonuň üçin momenti eksentrik okunyň wtulkasy

$$M_2 = F_2 \cdot r$$

Konus görnüşli owradyjy maşynyň materialy owradyjy bölegi ýañak şekilli owradyjy maşynyň işleýşi bilen deňiräk gabat gelýär. Şol sebäpli hasaplanyşy hem deňiräk.

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

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

Eksentrik wtulkasynyň aýlanmasy ýañak şekilli owradyjy maşynyňky ýaly işleýär.

h - beýiklikden garýan materiallyň;

t - wagtda eksentrik wtulkasy ýarym aýlaw ýerine ýetirýär.

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

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

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

Iri materiallary owradyjy konus görnüşli owradyjy maşynyň hasaplanyş şekilli.

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

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

Onda h - bahasynyýerine goýýarys :

$$n = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{g}{2h}};$$

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

Bu ýagdaýda material konusyň sütünne degip aýlanma tizligini

azaldýar şol sebäpli ýokarky formulany 10% azaldýarys. Onda ekssentrik wtulkanyň aýlanmasy şu deňlemeden tapylýar:

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

21.2. Konus görnüşli owradyjy maşynyň öndürjiligi kesgitlemek.

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

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

bu ýerde, h - halkanyň beýikligi.

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

Onda halkanyň diametrini, ýagny ortalyk diametrini hereket edýän konusyň aşaky böleginiň diametrine deň diýip kabul edýäris (D_n). Onda halkanyň göwrümi (m^3)

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

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

bu ýerde: z - owradyp çykarýan deşiginiň ini (m);

r - ekssentrik okdan owradyp çykarýan deşiginiň deňine çenli aralyk (m);

β we β_1 - wertikal duran konusyň aralygyndaky burçlar.

Owradyjy maşynyň öndürjiligi (m^3/s):

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

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

μ - materialyň ýumşaklyk koeffisienti;

h - wtulkanyň aýlanma sany, ($aý/s$).

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

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

Aralyk materialy owradylýan konus görnüşli owradyjy maşynyň öndürjiligi.

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

bu ýerde: z - owradyjy çykarýan deşigiň ini (m);
 l - parallel meýdanyň uzynlygy (m);
 D_c - tegelegiň diametri;
 D_c - hereket edýän konusyň diametri .

Onda alýarys:

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

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

21.3. Konus görnüşli owradyjy maşynyň gerek bolan kuwwatyny kesgitlemek.

Konus görnüşli iri materialy owradyjy maşynyň gerek bolan kuwwaty:

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

bu ýerde: k - berk materialy owratmak üçin gerek bolan koeffisiýent, $k=24$;
 r - eksentrik okdan owradyjy çykarmaga bolan aralyk (m);
 n - eksentrik wtulkanyň aýlanylyşy.

Onda owradyjy maşynyň dwigateliniň kuwwaty:

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

Bu ýerde, D - hereket edýän konusyň diametri (m).

Aralyk we ownuk materiallary owradyjy konus görnüşli owradyjy maşyna gerek bolan kuwwat şu deňleme boýunça kesgitlenilýär:

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

Bu ýerde, D_1 - hereket edýän konusyň diametri (m);

n_1 - eksentrik wtulkanyň aýlanmasy.

21-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Konus görnüşli aralyk we ownuk materiallary owradyjy maşynlaryň öndüriligi nähili kesgitlenilýär?
2. Konus görnüşli iri materialy owradyjy maşynyň kinematik şekilini düşündir?
3. Konus görnüşli owradyjy maşynlaryň hereketlendirijisiniň kuwwaty nähili kesgitlenilýär?
4. Ownuk materiallary owradyjy konus görnüşli owradyjynyň öndüriligi näçä deň?
5. Konus görnüşli iri materiallary owradyjy maşynlaryň öndüriligi nähili kesgitlenilýär?

22-nji amaly okuwy

22-nji tema: OKLAW GÖRNÜŞLI OWRADYJY MAŞYNLARYŇ HASAPLANYLYŞY

Sapagyň meýilnamasy:

1. Oklaw görnüşli owradyjy maşynlaryň işleýiş düzgünleri.
 2. Maşynyň esasy ölçegleriniň we öndürüjiliginiň hasaplanylşy.
 3. Oklaw görnüşli owradyjy maşynyň kuwwatyny kesgitlemek.
- Barlag soraglary

1. Oklaw görnüşli owradyjy maşynlaryň işleýiş düzgünleri.

Bu maşynyň esasy bölekleri silindrik görnüşli oklawlardyr. Maşyn işlände gorizonta hereket edip işleýär. Şu maşynlara materiallar berilende ýokarsyndan iki okuň arasyna yzygider guýulyp berilýär. Oklaw görnüşli owradyjy maşynlaryň görnüşleri: bir, iki, üç we dört oklawly bolýarlar. Dört oklaw görnüşli owradyjy maşynyň oklawynyň durşy yzygider, ýagny iki oklaw ýokarda iki oklaw aşakda ýerleşýär.

Oklawlaryň üsti: tekiz, digir-digir, gapyrga-gapyrga we diş-diş bolýarlar, ýagny iki oklaw hem tekiz ýa-da biri tekiz beýlekisi digir-digir bolup durýar. Eger-de onuň biri digir-digir beýlekisi diş-diş bolsa, onda bu maşyn iri materiallary owradyr. Ýagny tekiz oklawlara seredeninde D - oklawyň diametri, d - berilýän materialyň diametri bolsaonda berilýän gatnaşyklar $D/d = 17...20$ - tekiz üstli oklawly maşyn üçin, $D/d = 2...6$ - gapyrga-gapyrga we diş-diş üstli oklawly maşynlar üçindir. Oklaw görnüşli owradyjy maşynyň oklawynyň diametri 400...1500 mm uzynlygy 0,4...1,0 diametrine deňdir (diş-diş görnüşli). Oklaw şekilli owradyjy maşynyň uzynlygy onuň diametrinden uzyndyr.

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

2. Maşynyň esasy ölçegleriniň hem-de öndürüjiliginiň hasaplanylşy

Oklaw görnüşli owradyjy maşynyň saklaýjy burçuny kesgitlemek. Bu iki sany galtaşýan oklawyň üstündäki owradylýan materialyň degip duran nokadydyr. Owradylýan material togalak şar şekilli bolup, agramy (m) gysmak üçin täsir edýän güýç (P), iki okada täsir edýän sürtülme güýji (fP). Bu ýerde f - materialyň oklaw bolan sürtülme koeffisienti, materialyň bölegini oklawyň dartylmasy bilen.

Eger-de

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

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

bu ýerde, φ – sürtülme burçy.

Onda

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

$$\text{ýa-da} \quad \beta \geq 2\varphi$$

Onda saklaýjy burç sürtülme burçundan 2 – esse köp bolmaly däl. Beýleki owradyjy maşynlardaky ýaly (ýaňak şekili we konus görnüşli) hem şonuň ýalydyr.

Materiýalyň bölegini oklaw görnüşli owradyjy maşynyň işleýşiniň şekili onda kabul edýäris D oklawuň diametiri; d - berilýän materiýalyň diametri;

a - owradyp çykarýan deşigiň ini. Onda:

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

deňlemäniň iki tarapyny hem (d) bölýäris

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

Oklaw görnüşli owradyjy maşynyň owradyjylyk derejesi 4-e deňdir.

Onda:

$$\frac{D}{d} \cos \alpha + \cos \alpha = \frac{D}{d} + 0,25 \left(\frac{D}{d}\right)$$

bir tarapa geçirýäris

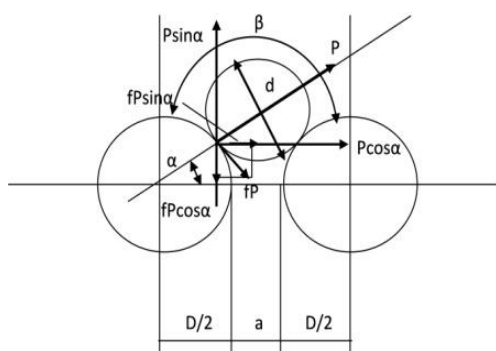
$$\frac{D}{d} - \frac{D}{d} \cos \alpha = \cos \alpha - 0,25$$

$$\text{ýa-da} \quad D(1 - \cos \alpha) = \cos \alpha - 0,25$$

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

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

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



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

Onda D/d gatnaşygy

1. Gaty material üçin:

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

2. Ýumşak material üçin

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

Onda tekiz oklawyň üsti üçin D/d gatnaşyk D/d = 20. Dişli we bütürsüdü oklawyň üsti üçin

D/d = 2...6 çenlidir.

Berilýän material lentaly konweýerden gelýän ýaly yzygider berilýän bolsa, onda oklawyň bir aýlawy lentanyň göwrümüne deňdir (m³). Ýagny materialyň owradyp çykarýan deşiginden geçýän materiala baglydyr:

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

Bu ýerde: D – oklawyň diametri;

L – oklawyň uzynlygy;

a – owradyp çykarýan deşiginiň ini.

Onda maşynyň öndürijiligini kesgitleýäris:

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

Bu ýerde, n – okunyň aýlaw sany.

Mundan başgada maşynyň öndürijiligine materialyň gatylygyna bagly.

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

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

Maşyn işlände onuň enjamyna gaty material düşende ýörite enjam goýulýar, şonuň üçin owradyjy deşigine ýörite koeffisient kabul edilýär 1,25agoýulan agramy üçin ρ (kg/m³)

Onda oklaw görnüşli owradyjy maşynyň öndürijiligi:

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

oklawyň aýlanma okynyň aylawtizligi

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

Bu ýerde: f - materialyň oklaw sürtülme koeffisienti;

d - berilýän materialyň iriliginiň diametiri;

D - oklawyň diametri .

3. Oklaw görnüşli owradyjy maşynyň kuwwatyny kesgitlemek.

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

Onda :

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

bu ýerde, N_1 - materialy döwmek üçin sarp edilýän kuwwat;

N_2 - maşyn işlände daýançlara sürtülme güýjine sarp edilýän kuwwat;

η - P.T.K.

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

Emele gelen moment güýjiň sürtülmesi oklawyň burç tizligine deňdir:

$$w = \pi n / 30$$

onda N_1 - kuwwat

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

$$P_1 = \sigma \cdot L \cdot \ell \cdot \mu$$

Bu ýerde: σ - material geçirilendäki berklik çägi;

μ - materialyň ýumşaklyk koeffisienti;

L - oklawyň uzynlygy;

ℓ - owradylýan materialyň böleginde tirsegiň uzynlygy .

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

R - oklawyň radiusy;

α - tirsegiň uzynlygy;

D - oklawyň diametri.

Onda:

Maşynlar işlände daýançlarda sürtülme güýjine aşakdaky formula degişlidir:

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

z - okuň diametri (m);

f_1 - ok aýlananda daýanja bolan sürtülme koeffisienti
daýanja düşýän güýç (N);

$$G = \sqrt{Q^2 + P_{ar}^2}$$

Q – oklawydartyjy güýç (N);

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

Onda oklawy işletmek üçin dwigateliň kuwwaty :

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

22-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Oklawyň burç tizligi nähili kesgitlenýär?
2. Oklawy işletmek üçin hereketlendirijiniň kuwwaty nähilikesgitlenýär?
3. Maşyn işlände daýançlaryň sürtüjme güýjüne gerek bolan kuwwat nähili kesgitlenýär?
4. Gaty materiallar üçin sürtülme koefisienti nähili kesgitlenýär?
5. Ýumşak materiallar üçin sürtülme koefisientini nähili kesgitlemeli?

23-nji amaly okuwy

23-nji tema: BETON-ERGIN GARYJY MAŞYNLARYŇ GÖRNÜŞLERI. MATERIALY GARYJY MAŞYNLAR

Sapagyň meýilnamasy:

1. Garyjy maşynlaryň toparlara bölünilşi.
 2. Garyjy maşynlaryň esasy ölçeglerini hasaplamak
 3. Maýdalamak işi barada umumy maglumatlar.
- Barlag soraglary

23.1. Garyjy maşynlaryň görnüşleri

Köp kärhanalarda materiallary we maddalary garmak usuly ulanylýar. Şol sanda gurluşyk kärhanalarynda köp ulanylýan usuldyr. Köp maddalaryň ýa-da materiallaryň birmeňzeş agramly görnüşli maddasyny almak üçin her hili tehnologiýalar ulanylýar. Ýagny, doly birmeňzeş düzümde maddalary almak usuly giňden ulanylýar.

Garmak üçin gerek bolan düzgünler:

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

Garylýan maddalar bir ýa-da her hili düzümde bolanda: Gaty madda gaty maddalar bilen garylýanda, gaty maddalar ergin maddalar bilen garylýanda we ergin maddalar ergin maddalar bilen garylýan ýagdaýynda.

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

Garyjy maşynlaryň görnüşleri we tertibi.

Garmak usuly aşakdaky görnüşlere bölünýärler:

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

Garyjy maşynlaryň işleýiş usullary:

1. Wagtal-wagtal işleýiş usuly .
2. Yzygider işleýiş usuly.

Maddanyň fiziki düzümine seredilip, garyjy maşynlar şu aşakdaky görnüşlere bölünýär.

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

2. Gury un we däne görnüşli materialy garyjy maşynlar. Bu maşyn mehaniki usulda garmak üçin ulanylýar. Ol maşynlar mejbury hereket ediji maşyndyr.

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

Garyjy maşynlar öz arasynda bölünýärler.

1. Mejbury garyjy maşynlara.

2. Grawitasion - bu maşyn materialy barabanyň içinde garýar. Ýagny barabanyň aýlanmagy netijesinde materialy ýokary galdyryp aşak göýbermegi netijesinde garýar.

2. Garyjy maşynlaryň esasy ölçeglerini hasaplamak.

Garyjy maşynyň esasy ölçegleriniň biri hem onuň bir sikilde eden işidir:

$$A = G_d \cdot h$$

Bu ýerde, G_d – garyndynyň dartýş güýji, H;

h – barabanyň içindäki garyndynyň galýan beýikligi, m.

Garyndynyň dartýş güýji

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

Bu ýerde, V – garyndynyň doly göwrümi, m^3 ;

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

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

Öndürjiliginiň hasaplanylşy.

$$\Pi_3 = \frac{3,6 \cdot V \cdot K_1 \cdot K_2}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}, \quad m^3 / \text{sag}$$

Bu ýerde, V – barabanyň göwrümi;

K_1 – önümiň çykýan koeffisiýenti, $K_1 = 0,65$;

$K_2 = 0,8$;

$t_1 = 15 \text{ sek}$ – ýükleýän wagty;

$t_2 = 360 \text{ sek}$ – göwrümi üçin ulanylýan koeffisiýent;

$t_3 = 30 \text{ sek}$ – düşürmek üçin ulanylýan wagty;

t_4 - barabanyň düşürenden soňra öňki ýerine gelýän wagty,

$t_4 = 30 \text{ sek}$.

Maýdalamak işi barada umumy maglumatlar

Gurluşyk materiallar senagatynyň kärhanalarynda önümçilige gelýän çig mal owradylýar, üwelýär we saýlanýar (baýlaşdyrylýar).

Şeben, çagyl we çäge betona goşulýar we raýat, senagat we ýol gurluşygynda ulanylýar. Şeben – demir ýollargurlanda 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) maýdalanyp alynýar.

Çagyl – dag gaty daşlar öz-özünde bolan däneler 5-10 mmden 10-15 mmçenli bolan dänelere uly çagyl diýilýär we 150 mm-den ululary-walunlardyr.

Çäge – göwrümi 5 mm-e çenli bolsa tebigat çäge diýilýär we maşyn bilen edilen çäge bolýar.

Ýeňil betonlara– içi boş dag materiallary, tebigi - pemza, şlak we tuflar, rakuşçnik we dolomitler, ýa-da ýasalan - metallurgiýanyň we ýanan şlaklary, keramzit, penza, agloporit, perlit, wermikulitler degişlidir.

Karýerlerde partlanyp alynýan dag bölekler daş tozandan başlap maksimal bölekler ululygy 1000-1200 mm-e çenli bölýär. Şonuň üçin harytly şeben aljak bolsaň, meselem $\varnothing 0-40$ mm-e çenli şol daşy $1000/40 = 25$ esse maýdalamaly.

Owradyjy maşynlaryň maýdalaýjy koeffisienti:

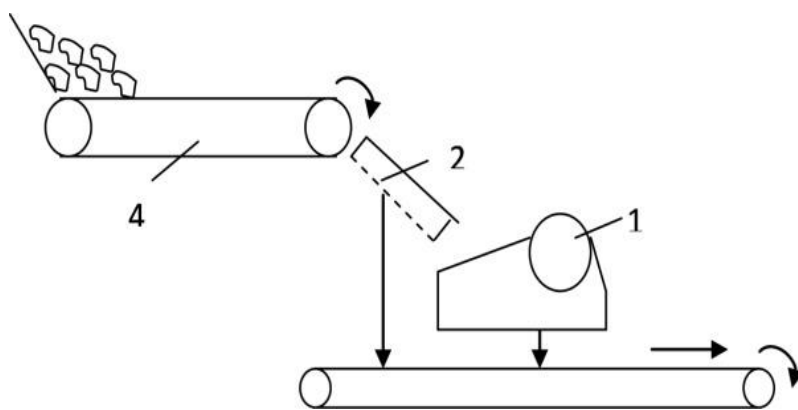
a) ýañakly we konusly owradyjylarda $i = 3 - 5$;

b) rotorly owradyjylarda $i = 10 - 15$ abrariw däl daşlary, iki rotorly owradyjylarda $i = 30 - 40$.

Egerde gaty köp esse maýdalamaly bolsa, birnäçe tapgyr boýunça owradylýar.

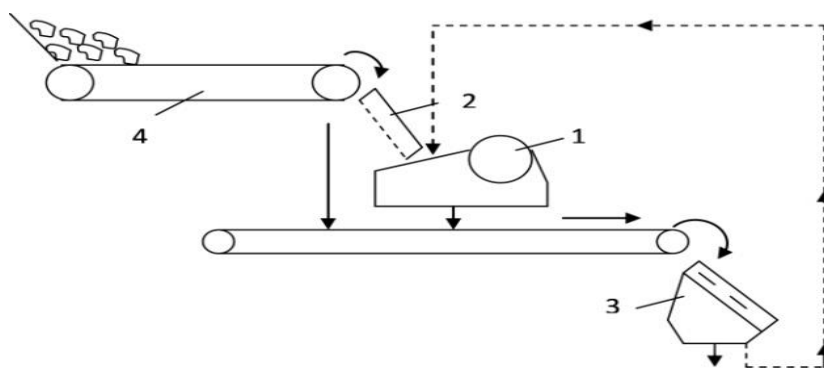
Karýerden getirilen çig malyilki elekden geçirýärler, soňra owradyjy maşynlardan geçirýärler.

Açyk sikl- materiallar maşynlardan ýeke gezek geçýär.



23.1-nji surat. Materiallary owratmagyň açyk sikli

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



23.2-nji surat. Materiallary owratmagyň ýapyk sikli

Bir tapgyr, iki tapgyr, üç tapgyr we käwagt dört tapgyr maýdalaýjy shemalar ulanylýar.

Bir tapgyrly owradyjy shema - kiçi kärhanalarda daşlary 400 – 450 mm böleklere maýdalamak üçin ulanylýar.

Iki tapgyrly shema orta we uly güýçli zawodlarda, daşlary 700 – 1000 mm böleklere bölmek üçin ulanylýar.

Üç tapgyrly shema uly zawodlarda, daşlary ululygy 1000 – 1200 mmbolan böleklere owradýar. Bu shema beýlekilerden oňat, sebäbi uly hem kiçi fraksiýaly materiallary çykarýar we gaty daşlary

1. Garyjy maşynlaryň toparlara bölünilşi.
2. Garyjy maşynlaryň esasy ölçeglerini hasaplamak
3. Maýdalamak işi barada umumy maglumatlar.

1. Garyjy maşynlaryň toparlara bölünilşi.
2. Garyjy maşynlaryň esasy ölçeglerini hasaplamak
3. Maýdalamak işi barada umumy maglumatlar.

1. Garyjy maşynlaryň toparlara bölünilşi.
2. Garyjy maşynlaryň esasy ölçeglerini hasaplamak
3. Maýdalamak işi barada umumy maglumatlar.

Üç stadiýaly shema iň gowy shemadyr. Sebäbi maýda fraksiýalary hem iri däneli gurluşyk materiallaryny çykarýar.

23-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Garyjy maşynlaryň haýsy toparlaryny bilýärsiň?
2. Garyjy maşynlaryň esasy ölçeglerini nähili hasaplamaly?
3. Açyk sikl diýip nämä düşüňärsiň?
4. Esasy tehnologiýa işi näme?
5. Ýapyk sikl näme?

24-nji amaly okuwy

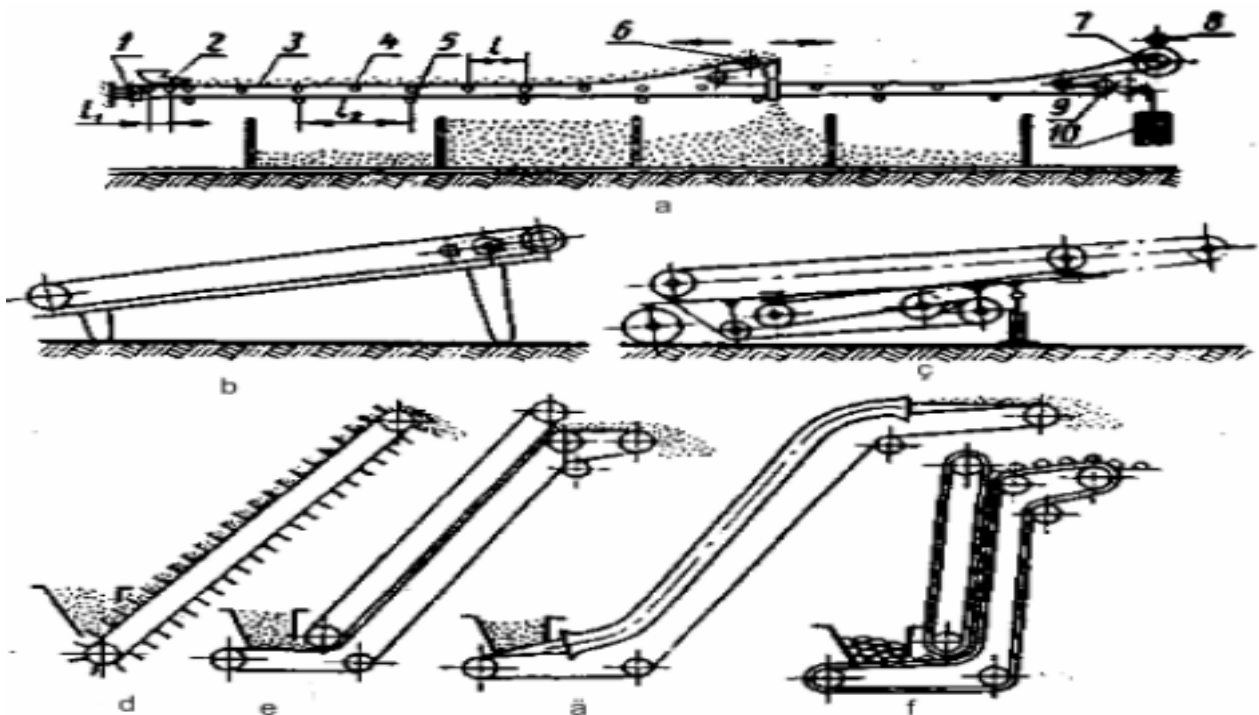
24-nji tema: LENTALY KONWEÝERLERI HASAPLAMAK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Lentaly konweýerleriň ulanylýan ýerleri, gurluşynyň shemasy
 2. Konweýeriň lentasy.
 3. Lentanyň diregleri we barabanlar. Konweýeriň öndürjiligi we lentanyň ini.
 4. Konweýerde ýük toplumynyň kese-kesiginiň meýdanynyň kesgitlenişi
- Barlag soraglary

1. Lentaly konweýerleriň ulanylýan ýerleri, gurluşynyň shemasy

Esasy tehniky-ykdysady görkezijileri massaly ýükleri daşamak üçin has köp ýaýranlary lentaly konweýerlerdir. Olara hyzmat etmeklik ýönekeýdir we olar has kiçi metal we energiýa sygymlydyrlar. Ýylmanak lentaly konweýerli gorizontaly we az ýapgytlykly (20° çenli), rifli - 40° çenli we



ýörite - wertikal we egri ýapgytlykly ugurlarda daşamaklyk üçin ulanylýar.

24.1.-nji surat. Lentaly konweýerleriň shemalary

a- stasionar, b-göçürilýän, ç-herketlenýän, d-plankaly, e-ikilentaly, d-lentaly – turba görnüşli, f-ýumşak lentaly.

1-aýlanýan baraban, 2-ýüklenýän enjam, 3- lenta, 4 we 5-rolikli diregler, 6-düşürýän enjam, 7-eýeriji baraban, 8- herketlendiriji mehanizm, 9-dartyjy mehanizm, 10-ýük.

Daşamaklygyň ýoly göniçyzykly we egriçyzykly bolup bilýär. Egri çyzykly ýollara hyzmat etmek üçin konweýerleriň aýry seksiyalaryny

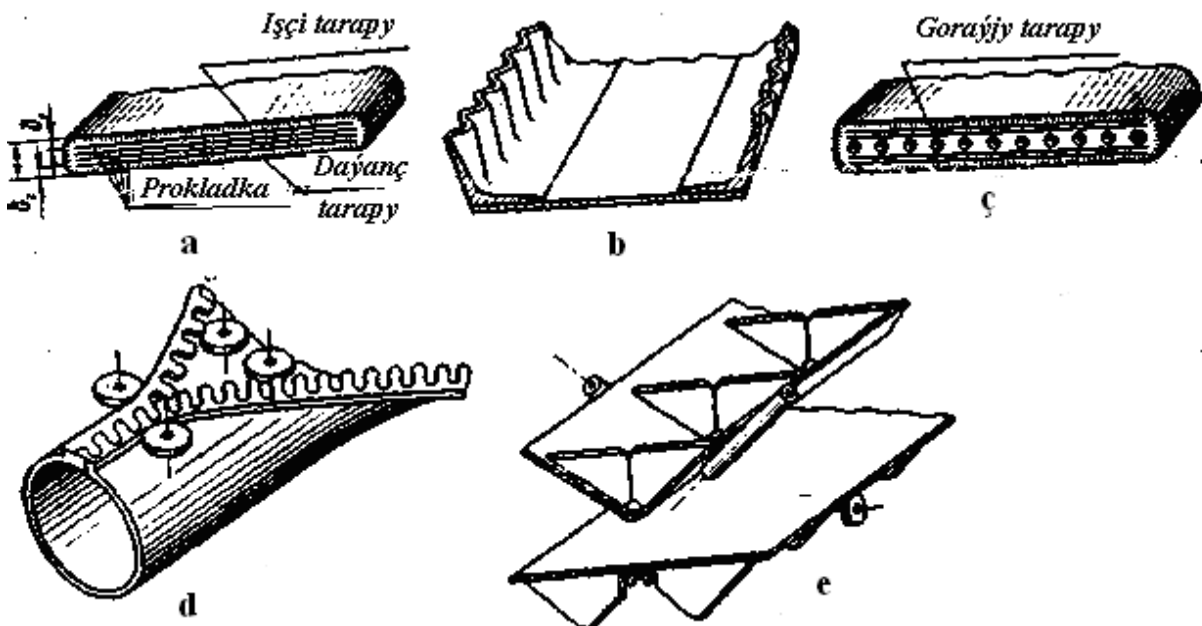
ulanýarlar. Lentaly konweýerler mehanizm görnüşinde çylşyrymly maşynlara we komplekslere oturdylan görnüşinde hem ulanylýar: kombaynlarda ýygnaýjylarda, degirmenlerde, iým sehlerinde we fermalarda, lentaly konweýerler stasionar, göçürilýän, hereketlenýän hem bolyp bilýärler. (24.1-nji a, b, ç suratlar) Ulanyşyna we ýüküň görnüşine baglylykda dökülýän kiçi bölekli, bolsak we sanly ýükleri görnüşine baglylykda dökülýän, bölek we sanly ýükleri has egri ýapgytlykda daşamak üçin şu konweýerleriň aýry seksiyalaryny ulanýarlar: plankaly (24.1-nji a surat) iki lentaly (24-nji e surat), lentaly - turba görnüşli (24.1-nji a surat), porolondan elastik lentaly, ýeňil zaýalanýan ýükler üçin deşikli rezinden durýar.

24.1-nji b suratda, göçürilýän ýeňil konweýer görkezilendir. Onuň uzunlygy 4m çenli. 24.1-nji ç suratda çykýan konsolly konweýer görkezilendir. O1 ambarlardan daşajylara ýük ýüklenende we demir ýol baglanşygyndan ýük düşürilende amatlydyr.

Lentaly konweýerleriň umumy uzelleri bolýar: aýlanyan baraban 1, ýüklenýän enjam 2, lenta 3, rolikli diregler 4 (lentanyň işçi baldagyny saklaýar) we 5 (baş baldagy saklaýar), düşürýän enjamy, eýerdji baraban 7 (hereketlendiriji) hereketlendiriji mehanizm 8 (stansiýa) dartyjy baraban 9 we ýük 10. Mundan başgada konweýeriň düzüminde konweýeriň ýapgytlygyny sazlaýan mehanizm, hereketlendiriji mehanizm, lentany arassalaýjy gural, togtadyp duruzyjylar hem bolup durýar.

2. Konweýeriň lentasy

Lenta, konweýeriň jogapkärçilikli we gymmat bahaly elementine şu talaplar beriýär: az gugroskopiklik, ýokary çeyelik we berklik, iýilmeklige durnuklylyk we az süýnmeklik.



24.2.-nji surat Konweýer lentalarynyň konstruksiýalary

a-kese-kesigi, b-bortly, ç-polat trosly, d-peregorodkaly, e-gulply

Umumy ulanylýan rezin lentalary matanyň we reziniň birnäçe gatlaklaryndan bile wulkanizirläp taýýarlaýarlar. Lentanyň ini 0,3...2m. Lentaly gorap saklamak üçin içki tarapyndan galyňlygy $\delta_1 = 1,5...6\text{mm}$ we direg tarapyndan galyňlygy $\delta_2 = 12\text{mm}$ rezin bilen ýapýarlar. (24.2-nji a surat)

Prokladkalaryň sanyny lentanyň berligine we gatylygyna baglylykda kesgitlenýär.

Prokladkalar näçe köp bolsa, lenta näçe galyň bolsa barabanlaryň diametri uly bolýar we konstruksiýa agyr bolýar. Lentanyň galyňlygyny şu formula bilen kesgitlenýär.

$$\delta = \delta_0 + \delta_1 + \delta_2$$

Bu ýerde: $\delta = 1,2,5$ - lentanyň bir prokladkasynyň galyňlygyny, mm.

Bir pogon metr lentanyň massay.

$$q_L = 1,12B\delta$$

Bu ýerde: B-lentanyň ini, m

1,12- galyňlygy 1mm bolan lm^2 lentanyň massasynyň ortaça bahasy. Lentalary uzynlygy 25 m400 m çenli edip taýýarlaýarlar, olaryň uçlaryny tikme bilen, metall şarnirler bilen we wulkanizirläp birleşdirýärler.

Pogon ýüklenmäni köpeltmek üçin bortly (24.2-nji b surat) plankaly, fasonly peregorodkaly ulanylýar. Tozan göteriji ýükleleri daşamak üçin turba görnüşli lentalary ulanýarlar (24.2-nji d surat). Oba hojalyk maşynda polat profilli lentalar (24.2-nji ç surat) ulanýar. Lentanyň berkligini ýokarlandyrmak üçin lentany taýýarlamakda oňa polat kanatjagazlary girizýärler.

3. Lentanyň diregleri we barabanlar

DIREGLER. Lentany saklamak we sallanyp durmagyny azaltmak üçin nastilleri we rolikleri ulanýarlar. Agyr sanly ýükler daşalanda kombinirlenen diregleri ulanýarlar. Nästilli konweýerleri wolokuşa diýip atlandyýarlar, olaryň işleýşi lentanyň köp iýilmegi we uly hereket garşylyklary bilen bolup geçýär. Kök miwelerini, dänäni, gurluşyk materiallaryny, daňlary daşamakda rolikli diregler köp ulanylýar: olaryň görnüşleri bir rolige (24.3-nji a, d, e surat), üç rolikli (24.3-nji surat) we köp rolikli (24.3-nji f surat). Oýuk rolikleriň ulanylmagy roligde dürli töwerekleýin tizlikleriň bolýandygyny üçin lentanyň deňölçegsiz iýilmekligine getirýär. Köp rolikli we turba görnüşli ugrukdyryjyly diregler özüne köp udel ýüklenmäni alyp bilýärler. (24.3-nji f surat) we (24.3-nji d surat) 60...80 mm diametrli rolikleri polat tubalardan tigirlenme poşipnikli edip taýýarlaýarlar. Lentaly konweýerleriň barabanlary hereketlendiriji,

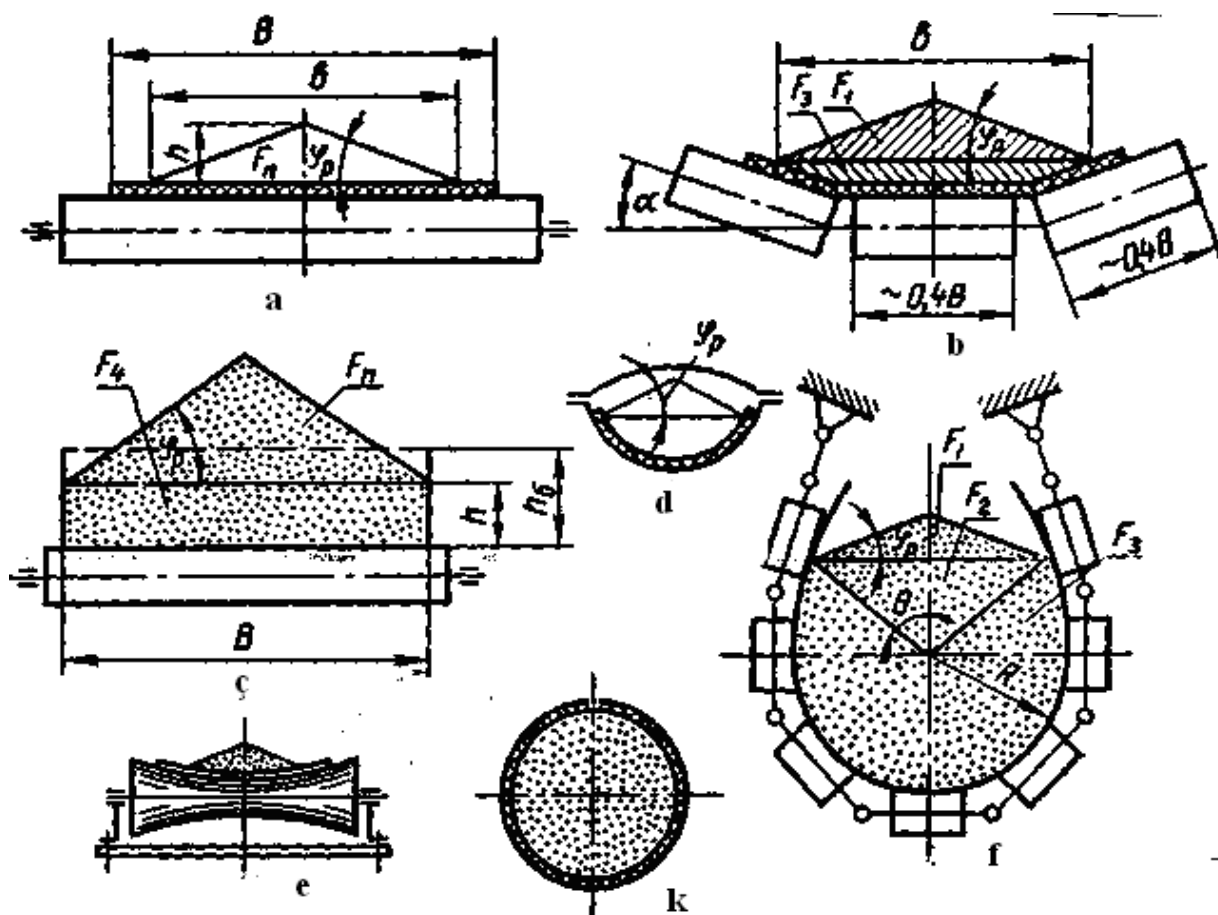
çekiji aýlawly we yzyna gaýdan bolup bilýärler. Soňkylyar galtaşma burçy ulaltmak we lentanyň hereketiniň ugruny üýtgetmek üçin ulanýarlar. Lenta barabanda egrelende içki gatlaklar gysylýarlar, daşkylary süýnýäler. Barabanyň diametrini şu formula boýunça kesgitleýärler:

$$D_b = K_T \cdot K_b \cdot Z$$

Bu ýerde, K_T – mata prokladkalaryň tipine bagly koeffisiýent. mm/san.

K_b – barabanyň tipine bagly koeffisiýent.

Z – prokladkalaryň sany.



24.3.-nji surat. Lentanyň diregleriniň hasap shemalary

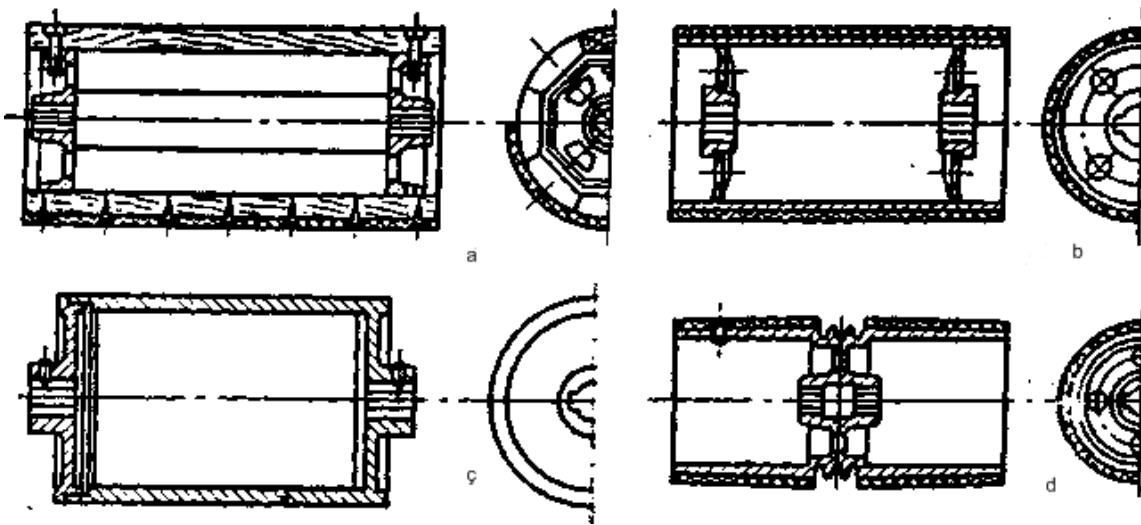
a we d- bir rolikli, b-üç rolikli, üç želobly ;e- oýuk rolikli, k- turba görnüşli, f-köp rolikli

Gatlaklaryň arasynda galtaşma dartgynlary döreyär. Barabanyň diýametri näçe kiçi bolsa, ol sonçada uly bolýar. Bu zatlary hasaba alyp:

$$D_b = K_i \quad (24.1)$$

Bu ýerde, K_i - proporsionallyk koeffisiýenti

Barabanyň diametri ГОСТ 1956-59 boýunça tegeleklenilýär, uzynlygyny lentanyň ininden 0,...0,12 m uly edip kabul edilýär.



24.4.-nji surat. Barabanlar

a-agaçdan, b-kebşirlenen, ç-gurulan, d- şkifli guýylan

4. Konweýeriň öndürjiligi we lentanyň ini

Lenta deň ölçegli berilip dökülýän ýükler daşalanda lentaly konweýeriň öndürjiligi şu formula bilen kesgitlenilýär.

$$Q = \rho K_{\beta} A v$$

Bu ýerde: $K_{\beta} = 1 \dots 0,75$ konweýer 20° çenli ýapgyt ýagdaýda bolanda ýükü dökülmegini hasaba alýan koeffisiýenti.

A – ýük toplumynyň kesiginiň meýdany.

Şeýlelikde mesele daşamaklygyň tizligini dogry saýlap almaga we ýük toplumynyň kesigini A meýdanynyň hasabyna getirýär. Olar ýüküň fiziki mehaniki häsiýetlerine we B lentanyň inine baglydyr. Lentanyň tizligi $6 \dots 7$ m/s çenli bolýar.

5. Konweýerde ýük toplumynyň kese-kesiginiň meýdanynyň kesgitlenişi

Üç rolikli diregli želobly lentada ýük toplumynyň kesiginiň umumy meýdany:

$$A_{zg} = A_T + A_{Tgap}$$

Tekiz lentada $A_T = 0,5bh = 0,25K_b^2 B^2 \operatorname{tg} \varphi_h$, $\varphi_h = 0,35 \varphi_{dyn}$

K_b – lentanyň ulanyşynyň koeffisiýenti

$$K_b = \frac{b}{B} = 0,8 \div 0,9$$

Bu ýerde $A_1 = A_t = 0,5bh = 0,25 K_b^2 B^2 \operatorname{tg} \varphi_h$ - tekiz lentada ýük toplumynyň meýdany (24.4-nji a surat). Ýüküň emele getirýän ýapgyt burçy. Trapesiýanyň meýdany şu formula bilen (24.4-nji b surat) kesgitlenýär.

$$A_{\text{trap}} = \frac{b + b_0}{2} \cdot \frac{b - b_0}{2} \operatorname{tg} \alpha = 0,25(1 - K_0^2) K_b^2 B^2 \operatorname{tg} \alpha$$

onda $A_{z.r} = 0,25 K_b^2 B^2 [\operatorname{tg} \varphi_h + (1 - K_0^2) \operatorname{tg} \alpha]$

$$K_0 = \frac{b_0}{b} = 0,35 \div 0,4 \quad \alpha = 20^\circ \div 30^\circ \quad (24.2)$$

Seýrek $\alpha = 45^\circ$.

Bortly tekiz lentada ýük toplumynyň meýdany (47-nji ç surat)

$$A_{tb} = A + A_{\text{gon.burc}} = 0,25(\operatorname{tg} \varphi_h + 3,2 K_1) B^2$$

Bu ýerde: $A_4 = A_{\text{gon.burc}} = h_p \cdot B$; $h_p = (0,7 \div 0,8) h_b$;

Koeffisiyent $h_b = K_1 B$; $K_1 \approx 0,1 \div 0,15$

Bortly tekiz lentada we gyzýan lentada, ýagny irilentaly

$$A_{T.b.g} = A_{\text{gon.burc}} = h_{\text{goniburc}} \cdot B = (0,7 \div 0,8) K_1 B^2 \quad (24.3)$$

Tegelek şekilli lentada (47-nji f surat)

$$A_{\text{teg}} = 0,25 \frac{B^2}{\pi} \quad (24.4)$$

Bu ýerde: meýdan $A_{\text{teg}} = \pi R^2$ we lentanyň ini $B = 2\pi R$

(24.4) formula ýükiň toplumyny kese-kesikleriniň meýdanlarynyň bahalaryny goýup alarys.

Tekiz we želobly lentalar üçin, deňeşdirmeli.

Massaly ýükleriň aýratynlygyny hasaba alyp we $\varphi_p = 0,35 \varphi^n$

Kabul edip $\varphi_n \approx 35^\circ$, $K_0 = 0,4$ we $K_1 = 0,1$ hasap formulany ýönekeýleşdirip bolýar.

$$Q_T = 0,25 \rho K_\beta \cup B^2 K_b^2 \operatorname{tg} \varphi_h ;$$

$$Q_{z.r} 0,25\rho K_{\beta} \cdot \upsilon B^2 K_b^2 [\operatorname{tg}\varphi_h + (1 - K_0^2)\operatorname{tg}\alpha];$$

$$B = \sqrt{\frac{Q}{K_p K_{\beta} \cdot \rho \upsilon}} \quad (3.2.5)$$

Bu ýerde, K_p - öndürijiligiň koeffisiýenti, ýük toplumynyň kese - kesiginiň formasyna, ýüküň fiziki mehaniki häsiýetlerine bagly bolýar. Onuň bahalary tablisalarda berilýär.

Tapylan B ölçegi standarta çenli tegeleklenýär.

Lentanyň hasabyny berklige ätiýaçlyk boýunça barlap bolýar.

$$n = \frac{i b [K_p]}{S_{\max}} \leq [n_0] \quad (24.6)$$

Bu ýerde i -proladkalaryň sany;

B - lentanyň ini;

$[K_p]$ -bir proladkalaryň üzülmeginiň beriklik çägi; $R N / m$;

S_{\max} - lentanyň uly dartlyşy .

Lentalar üçin rugsat edilýär berklige ätiýaçlyk belting lentalar üçin $S...11,5$; sintetik lentalar üçin $9...10$, we rezinroyly lentalar üçin $8..9$ Saýlanyp alynan barabany udel basyş boýunça barlaýarlar

$$P = \frac{S_{gir} + S_{cyk}}{D_b} \leq [P] \quad (24.7)$$

5. Esasy tehniki-ykdysady görkezijileri.

Şol bir operasiýany ýerine ýetirmeklik üçin niýetlenen transportirleýiş saýlap alnanda ýa-da proyektirlenende, olaryň tehniki-ykdysady görkezijilerini deňeşdirme usullaryny ulanmaly.

Ýüküň hereketiniň ugruna we görnüşine transportirleýiş maşynlarynyň gabat gelmekligi, häzirki zamanda köp transpotirleýiş maşynlary uniwersallaşdyrýar we olara dürli ýükleri daşamaklyga we dürli taraplara transportirlenmekligine mümkinçilik berýär.

Meselem:

- ýüki wertikal (beýiklige ýa-da aşaga) hereketlendirmek üçin iki çekili (lentaly) transportýory ulanyp bolýar:
- sanly ýükler üçin zynjyrlý lyulkaly elewatorlary ulanyp bolýar:
- sanly we suwuk ýükler üçin wintli transportýor ulanylýar we ş.m.;

Ýüki daşamak üçin niýetlenen transportýorlary saýlap almaklyk üçin aşakda görkezilen 8-nji tablisa ulanylýar.

Energogurluşyk koeffisiýent - K_e

Bir sagadyň dowamynda transportýoryň bir metr uzynlygyna [kWt·sagat/tonna·metr] bir tonna ýüki transportirlemeklik üçin sarplanýan energiýany [kWt] häsiýetlendirýär we aşakda görkezilen formula bilen kesgitlenilýär:

$$K_e = \frac{\Sigma N}{Q \Sigma \ell}; \quad (24.8)$$

Bu ýerde: ΣN – transportirleýiş maşynynyň kuwwatynyň ýygynyndysy;

Q – transportirleýiş maşynynyň uzynlygynyň ýygynyndysy;

$\Sigma \ell$ – transportirleýiş maşynlaryň gurluşygy we hereket

prinsipyna baglylykda olaryň energosygymlýlygy dürlidir.

24.1-nji tablisada oba hojalygynda ulanylýan lentaly, kowuşly, skrebkaly, wintli we pneumo transportýorlar üçin edebiýatlar çeşmeleriniň esaslarynda energosygymlarynyň gatnaşyklarynyň hasaplary berlen.

24.1.-nji tablisa

Transportýoryň görnüşi	Transportirlenýän ýükler			Transportirlenmeýän ugry			Energosygymlýlygynyň deňeşdirmesi, K_e	Metalsygymlýlygynyň deňeşdirmesi, K_M
	ür-gün	daňyl-ýan	san-ly	gorizont-al	ýap-gyt	werti-kal		
Lentaly	Ku	çu	U	ku	U	çu	1,0	1,0
Kowuşly	Ku	u	Çu	çu	Çu	ku	2,0	6,0 – 7,0
Skrebkaly	Ku	u	Çu	ku	U	çu	3,0 – 4,0	5,0 – 7,0
Wintli	Ku	u	Çu	ku	U	u	4,0 – 60	3,0 – 4,0
Pneumo	Ku	u	Çu	ku	U	u	5,0 – 12,0	1,0 – 1,5

Bellik: ku – köplenç ulanylýar; u – ulanylýar; çu – çäkli ulanylýar.

Metalsygymlýlyk K_M – bu transportýoryň umumy massasyny [G], onuň öndürilijiligine [Q], we transportirleýiş uzynlygynyň ýygynyndysynyň [$\Sigma \ell$ -kg·sag./ t·m] gatnaşygydyr we aşakda görkezilen formulanyň kömegi bilen kesgitlenilýär:

$$K_M = \frac{\Sigma G}{Q \Sigma \ell}; \quad (24.9)$$

Dürli gurluşykly transportýorlaryň udel metalsygymlýlygynyň ululyklary işleýiş şertlerine we transportirleýiş maşynlaryň uzynlygyna baglydyr.

Transportýor maşynynda ulanylýan metalyň agramynyň häsiýeti bolup başga, aşakda görkezilen iki parametrler hyzmat edýär:

1. Peýdaly agram koeffisiýenti –

$$K_{pa} = \frac{q}{q + q_0} \quad (24.10)$$

2. Gap (tara)koeffisiýenti - K_g

$$K_g = q_0 : q$$

Bu ýerde: q – transportirleýiş maşynynyň organlarynyň agramy.

24.10-njy formuladan transportýoryň işçi organlarynyň (elementleriniň) agramy näçe az bolsa we şoňa laýyklykda peýdaly agramynyň koeffisiýenti ýokary bolýar.

Transportir maşynlaryny udel maşynlaryny we ulanylyşlarynyň görkezijilerini deňşdirmeklik üçin bahalarynyň we ulanylyşynyň görkezijilerini deňşdirmeklik üçin bahalarynyň we ulanylyşyň koeffisiýentleri hyzmat edýär:

Bahalarynyň koeffisiýenti:

$$K_B = \frac{B \text{ manat} \cdot \text{sagat}}{Q \Sigma \ell \text{ tonna} \cdot \text{metr}}; \quad (24.11)$$

Bu ýerde: B – transportýor maşynynyň nyrhy;

Ulanylyşyň koeffisiýent:

$$K_B = \frac{B_u \text{ manat} \cdot \text{sagat}}{Q \Sigma \ell \text{ tonna} \cdot \text{metr}}; \quad (24.12)$$

Bu ýerde: B_u – birlik wagtynda ulanylyşyň bahasy.

24-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Lentaly konweýerleriň ulanylýan ýerlerini we gurluşynyň shemasyny düşündir?
2. Konweýeriň lentasynyň nähili görnüşleri bar?
3. Konweýeriň öndürjiligi we lentanyň ini nähili kesgitlenýär?
4. Konweýerde ýük toplumynyň kese-kesiginiň meýdanynyň Kesgitlenişini düşündir?
5. Konweýerleriň esasy tehniki-ykdysady görkezijilerine haýsy ululyklar degişli?

25-nji amaly okuwy

25-nji tema: KRANLARYŇ ÖNDÜRİJILIGINI KESGITLEMEK

Sapagyň meýilnamasy:

1. Kranlaryň görnüşleri.
2. Ýöreyän okly kranlar.
3. Kabel kranlary.
4. kranlaryň öndürijiligini kesgitlemek.

Barlag soraglary

1. Kranlaryň görnüşleri.

Başnyaly kranlar esasan hem gurluşyk - montaz we yuklap -duşurmak işlerinde ulanylyp, relsde yoreyan gornuleri çykarylyar. Bu kranlaryn ahli gornusleri birmenzeş gurluşda çykarylyar. Ýuk goterijiligi 1-den 250 tonna 5enli strelan uzynlygy 8-30 m 5enli we gaňyragyň goteriş beyikligi 8-13-den 40-59m 5enli bolyar.

Portal kranlary. Gidromelioratiw gurluşygynyn obýektlerinde port we gurluşyk portal kranlary ulanyrlar, yuk goterijiligi 1.5-20 t 5enli. Olar relsde yoreyan we yuzyan görnüşde yasalyar. Bir- birinden ýoreyiş organy boyunca tapawutlanyrlar.

Bu kranlar ýoluň ugrunda durup ,onun aşagyndan wagonlar we transport serişdeleri erkin geçip bilyar.

Kozlowoy kranlary poligonlarda demir beton konstruksiyalary yasmak uçin, monolit betondan we demirbetondan guralýan desgalara gurluşyk konstruksiyalaryny we materiallary alyp bermek uçin we ambar - meydançalarynda gurallary we maşynlary montaz etmekde ulanylyar.

Bu kranlaryn iki tarapynada direg bolup gozenek gornuşli formadan duryar.

Direglerde tigr bolyar, şol sebapden kran rels ýollaryn ustunde hereket edip bilyar. Fermanyn relsinde yuk telezkasyny bolup, ol ganyrçakly yuk goteriji mehanizmi herekete getiryar. Telezka iki diregin aralygynda (L) fermanyn relslerinde hereket edyar. Relslerin ustunde kranyn hereket etmegin we fermanyn ustundaki relslerde yuk telezkasynyn hereket etmeginin netijesinde, diregleriň we yukleri süýşürilýän aralygyň çäklerinde galdyryp ýa-da kran ýükleri galdyryp ýa-da düşürip bilýär.

Goşalanan polispastda yuk galdyrylyar we duşurilyar, yuk telezkasyny bolsa kanatyn komegi bilen süýşürilyar.

Kozlowoy kranlaryn yuk goterijiligi 5t 5enli bolanda, olarda yuk telezkasyna derek ýygydan telfer ulanylyar.

Bu kranlaryn hereket ediş mehanizmi gurluşy we işleyiş usuly boyunca başnyaly kranlaryn mehanizmi bilen birmenzeş bolyar. Kozlowoý kranlaryn aralyk yzyňlygy 40m çenli yasalyar.

2. Ýöreyän okly kranlar.

Ýöreyän steralaly kranlara awtomobil we traktor kranlary degişlidir. Awtomobil kranlarda ýuk göterilende awtomobile agram duşmez yaly onun paşmaklary bolyar. Hazirki döwürde awtomobil kranlar 100t çenli yuki göterip bilyar. Bu kranlarda yuk göterilende naçe yokary galdygyça onun yuk göterijiligi artyar we galdyrylýan beyiklik artyar.

Traktor kranlary-turba goyujular -bir susakly ekskawatoryn bazasynda ýasalan krandyr.

3. Kabel kranlary.

Kabel kranlary-yuk göteriji maşyny göz Onune getirip,iki taraply başnyaly aralarynda dartylan kanat bolup, şol kanatlaryn kömegi bilen yuk teleşkasy hereket edyar.

Bu kranlary bilen bentler,şlyuzlar,we başga gidrotehniki desgalar gurulanda beton, armatura we gurluşyk materiallary daşalyar.

Kabel kranlarynyn stasionar we hereket edyan görnuşleri bolyar. Yuk göterijiligi 3-15t, aralygynyn uzynlygy 100- 1000m,başnyalaryn hereket tizligi 15-30m/min,yukin göteriliş tizligi 50-100m/min,duşiriş tizligi 120-135m/min.

4. Kranlaryň öndürilijiligi kesgitlemek.

Kranlaryn tehniki öndürilijiligi şu formula bilen kesgitlenyar:

$$P_t = \frac{3600 \times m \times k_u}{t}, \text{ t' sag;}$$

Bu ýerde: **m**-kranyn yuk göterijiligi, t;

t-aylaw sanyň dowamlylygy, sek;

k_u- yuk göterijiligi boyunca krany ulanyş koeffisenti;

Aylaw sany:

$$t=t_1+t_2+t_3+t_4+t_5,\text{sek}$$

Bu ýerde: **t₁**-gaňyrcagyn wertikal hereketinin wagty, sek;

t₂-okuň(strelanýň) aylanmagyna gerek wagt, sek;

t₃-kranyn hereketine gerek wagt, sek;

t₄-el işlerine sarp edilyan wagt, sek;

t₅-krany dolandyrylanda işçi hereketlerin arasyndaky arakesme wagty,sek(10-15 sek).



25.1-nji surat. Başnyaly kran iş wagtynda.

25-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Kranlaryň nähili görnüşleri bolýar?
2. Portal kranlary nirelerde ulanylýar we olaryň ýük göterijiligi?
3. kozlowoý kranlaryň ulanylýan ýerleri we olaryň işleýiş düzgünleri?
4. Başnyaly kranlaryň ulanylýan ýerleri we olaryň işleýiş düzgünleri?
5. Kranlaryň öndürijiligi nähili kesgitlenýär?

26-njy amaly okuwy

26-njy tema: Ýagyş ýagdyryjy maşynlaryň öndürijiligini kesgitlemek.

Sapagyň meýilnamasy:

26.1. Ýagyş ýagdyryjy maşynlaryň görnüşleri we işleýiş düzgünleri.

26.2. Topragyň içinden suw almak üçin maşynlar.

26.3. Ýagyş ýagdyryjy maşynlaryň öndürijiligini kesgitlemek.

Barlag soraglary

26.1. Ýagyş ýagdyryjy maşynlaryň görnüşleri we işleýiş düzgünleri.

0,02-0,1 MPa, 0,25-0,25 MPa, 0,3 MPa we uly basyşly bolýarlar. Olaryň suwdaişleýän, gysga, orta we daş aralyga suw pürkýän görnüşleri bar. Olar öz aralarynda suw pürkükji gurallar bilen tapawutlanýarlar. Olaryň hemmesi ýagyş ýagdyryjy maşynyň we guralyň içki organy bolup, ýagyş damjalaryny emele getirýärler. Apparat suw almak üçin aýlaw we sektor boýunça aýlanýar. Statsinar ýagyş ýagdyryjy sistemalar. Olar mydamalyk gurnalan turbageçirijiler setinden ybarat bolup, gysga, orta we daşary aralyga suw pürkýän apparatlardan durýar. Suw akymy ýa-da nasosyň kömegi bilen berilýär. Pozision hereketli gurallar we aýlaw hereketli görnüşleri bolýar.

Frontal hereketli ýagyş ýagdyryjy maşynlar birnäçe diregli bolup, olaryň her haýsynda elektrodwigatel oturdylan. Elektrodwigatellere elektrik togy ýagyş ýagdyryjy maşynyň ortasynda ýerleşýän içinden ýandyrylýan dwigatele oturdylan generatordan alynýar. Ol dwigatel generator bilen birlikde nasosy hem işledýär. Maşynyň her tarapyndaky seksiyasynyň uzynlygy 450m çenli ýetýär. Bu maşynlar belli bir aralykda durup suwarýar we indiki pozisiýa geçjek bolanda awtomatiki usulda her diregdäki elektrodwigatele tok berilýär we ähli elektrodwigateller birmeňzeş aýlaw hereket edip ýagyş ýagdyryjy maşyny indiki pozisiýa süýşürýär. Aýlaw hereketli maşynlarda seksiyanyň bir tarapy suw gidrantyna birikdirilýär. Maşynyň her diregindäki elektrodwigatelleriň aýlaw tizligi dürli bolýar: gidrantdan iň daşda duran dwigatel iň uly tizlikde aýlanyp, gidranta ýakynlaşdygyça aýlaw tizligi peselýär. Suwaryjy maşynlar ýeriň üstünden suw almak üçin mehanizasiýasy üçin niýetlenen. Suwaryjy maşynlary suw goýberijili rezinotkan bilen doýurylan maýşgak suwaryjy turbageçirijiler bilen ulanylýar. Bu maşynlar bilen gerek wagtyň turbalary çösläp suw almak üçin we suwarylyp bolanyndan soňra turbaklary dolap ýygnamak üçin niýetlenen.

26.2. Topragyň içinden suw almak üçin maşynlar.

Topragyň içinden suw almak üçin maşynlar. Topragyň içinden suwarylanda hatar aralary ýumşadyp ýa-da gönümel käbir ösümlikleriň köküne suwy

berilýär. Bu maşynlarda ýörite ýumşadyjy bolup ol suwuň aşak geçmegini üpjün edýär. Haçanda grunt ýumşadylanda gruntyň üsti gury we ýumşak bolup galýar, netijede suwuň bugarmagyna ýol berilmeyär. Ýene-de bir gowy tarapy ösümlikleri iýmitlendirmek üçin suw bilen we mineral dökünleri berip bolýar. Topragyň içinden suw almak üçin maşynlar suwy açyk suwaryjydan ýa-da ýapyk basyşly turbageçirijiden alýar. Suwy alyş usuly boýunça iki görnüşi bolýar. Üstünden geçýän turbageçirijilimaşynlarda polietilen turbageçiriji bolup, onuň uzaboýuna pružinli suwgoýberiji klapanlar ýerleşdirilen, turbageçiriji maşynyň ýöreyän ýolunyň ugrunda ýerleşdirilip, maşynda gurnalnan ýörite suwalyjy basylýan guraly üstüne geçýär. Ýörite basylýan gural turbageçirijiniň klapanlaryny açýar. Şolaryň üsti bilen suw ýörite gaba goýulýar. Ýörite gapdan suw öz akymy bilen işçi enjamlara düşýär we ondan soň topragyň içine düşýär. Ýygnaýan turbageçirijili maşynlarda traktora uly diametrli dwigatelden hereket geçýän baraban goýulýar. Turbageçiriji, maşynyň hereket edýän ugruna göreä barabana sorulýar ýa-da çöşlenýär. Suw ýörite basyşly suw geçirijide alynýar. Turbageçirijiden suw kabul ediji kalonka barýar we ondan soň şlangadan işçi enjamlara we topragyň içine düşýär.

26.3. Ýagyş ýagdyryjy maşynlaryň öndürjiligin kesgitlemek.

Ýagyş ýagdyryjy maşynlarda ýagyşyň ortaça intensiwligi

$$I_{or} = \frac{b_{or}}{t}, \text{ mm/min}$$

nirede: b_{or} - ygalyň gatlagynyň ortaça galyňlygy, mm

t - ygalyň ýagýan wagty, min;

Ýa-da ,

$$I_{or} = \frac{60 \times 10^3}{A} \text{ mm/min}$$

nirede: A - bir ýerde duranda suwarylýan meýdan, m^2

Maşynyň bir ýerde işländäki wagty:

$$t_{\omega} = \frac{\sigma_k}{I_{or}} = \frac{\sigma_k \times A}{60 \times 10^3}, \text{ min}$$

σ_k - suwaryş kadasy (norma), mm.

Tehniki öndürjiligi:

$$\Pi_t = 0,36 \frac{Q}{\sigma_k}, \text{ ga/sag}$$

Q -suwuň mukdary, m^3/sek .

Ýagyş ýagdyryjy maşynlaryň hökmany tizligi

$$t = \frac{I_{or} \times b \times n_{pr}}{\delta_k}$$

, m/min

b - hereket edýän ugry boýunça tutýan ini, m.

n_{pr} - geçiş sany.

26-njy amaly okuw boýunça soraglar

1. Ýagyş ýagdyryjy maşynlaryňsuwunyň basyşy nähili derejelerde bolýar?
2. Ýagyş ýagdyryjy maşynyň hökmany tizligi nähili kesgitlenýär?
3. Ýagyş ýagdyryjy maşynyň tehniki öndüriligi nähili kesgitlenýär?
4. Maşynyň bir ýerde işläň wagty nähili kesgitlenýär?
5. Ýagyş ýadyryjy maşynlarda ýagyşyň ortaça intensiwligi nähili tapylýar?

27-nji amaly okuwy
27-nji tema: MEDENI TEHNIKI WE ÝERLERI ÖZLEŞDIRMEK
ÜÇIN ULANYLYAN MAŞYNLAR

Sapagyň meýilnamasy:

1. Gyrymsy agaçlary kesýän, uly agaçlary kesýän we goparyan maşynlar.
2. Gyrymsy agaçlary kesýän maşynlaryň öndürijiligini kesgitlemek.
3. Agaç köklerini goparyan maşynlar.
4. Dürli ululykdaky daşlary çöpleýän maşynlar.
5. Ýerleri ilkinji gezek işleýän maşynlar.

Barlag soraglary

1. Gyrymsy agaçlary kesýän, uly agaçlary kesýän we goparyan maşynlar.

Ýerleri özleşdirjek bolanynda aşakdaky işleri ýerine ýetirmeli bolýar:

- Agaçlardan we gyrymsy agaçlardan arassalamak;
- Kökleri sowurmak we ýygnamak;
- Ösümlikleri ýygnamak, ýüklemek, daşamak;
- Daşlardan we kök galyndylaryndan arassalamak;
- Meýdanmalary tekizlemek;
- Birinji sürüm geçirmek;
- Ýerleri gatlaklaýyn bölemek.

Ýerleri özleşdirmegi geçirýän maşynlar:

- Gyrymsy agaçlary aýyrýan (kustorezy);
- Agaçlary ýykýan we kesýän;
- Töňňeleri aýyrýan;
- Ösümlikleri durşuna aýyrýan;
- Aýyrlan ösümlikleri ýgnaýan;
- Ýükleýän we alyp gidýän;
- Her dürli çalşylyan iş organy bolan ramaly;
- Daş ýygnaýjy;
- Ýörite bloklar, pluglara bölünýärler.

2. Gyrymsy agaçlary kesýän, uly agaçlary kesýän we goparyan maşynlar.

Gyrymsy agaçlary kesýän maşynlar passiw—pyçakly, aktiw-segmentli we ratasion iş organly maşynlara bölünýärler. Pyçakly (passiw) iş organlar gorizontaly pyçakly baraban görnüşinde bolýar. Işçi organ pahna (klyk) görnüşinde bolany üçin, şahalaryň arasyna girýän, pyçaklar ýer üsti gyrymsy agaçlary kesýär. Kesilen şahalar iş organyň gapdal üsti bilen iki gapdala süýşürilýär.

Gidrawliki dolandyrylan gyrymsy agaç kesijileriň kanatlylara seredeniňde işi ýokary hilli, tekiz, has aşakdan kesýär we öndürjiligi ýokary bolýar.

Segmentli işçi organ traktoryň yzyna ýa-da gapdalyna şarnirli birikdirilýär. Onuň süýşýän we süýşmeýän segmentleri bolýar. Süýşýän segmentleri traktordan kuwwat alýan walyň priwody arkaly öňe yza süýşýän görnüşde hereket getirilýär. Bu görnüşli işçi organ diametri 5 sm çenli bolan baldaklary kesýär. Olar çalt işläni üçin, baldaklary gapdala süýşürýän guraly bolanlygy sebäpli, şol bir kesilen baldagy birnäçe gezek kesýär. Iş wagtynda segmentleriň dykylmagy we egilmegi bolýar.

Rotasion (diskaly) işçi organ diska görnüşli byçgy. Onuň kesiji dişleri bolýar. Diska ramada traktoryň önünde oturdylan bolýar. Diskany hereket edişi kuwwat alynýan walyň priwody ýa-da gidromotoryň kömegi bilen hereket getirilýär. Mundan başgada işçi organlar: aýlanýan pyçak, kesiji-üşaklaýjy görnüşleri bolýar.

Agaç köklerini goparyan maşynlar. Agaç kökleriniň goparan maşynlar töňňeleri we agaçlary köki bilen goparyarlar. Goparyş usuly boýunça maşynlar we gurallar indiki toparçalara bölünýärler: çekiji kanat bilen, öňe-yza hereket edip we göterip dişleri ýa-da ryçaglar bilen töňňeleri goparyan maşynlar; öňne-yza hereket edip dişleri ýa-da ilgençekleri (krýukami) bilen töňňeleri goparyan maşynlar; töňňeleri sarsgyn bilen goparyan maşynlar.

Çekiji kanatly maşynlar. Traktoryň yzyna goparyjy traktor lebyotkasy dakylan waldan herekete getirilýan priwodly we iki, kä halatlarda 3 barabanly bolýarlar. Töňňeleri goparmak üçin esasy barabandaky kanat ilgençegiň kömegi bilen töňnä berkidilýär we baraban aýlanyp kanaty çekýäde töňnäni goparyar, töňne goparylan wagty traktor tormoz berilip saklanylýar. Ýene-de bir usuly traktoryň yzyna kanat dakylp töňne berkidilýär we traktor bilen çekilip goparylýar. Agaç köklerini goparyjy maşynlaryň işçi organy boýunça aşakdakygörnüşleri bar. Frezaly maşynlar agaç şahalaryny we gyrymsy agaçlaryny köki bilen maýdalaýar we topragy ýumşadyp gidýär. Gyrymsy agaçlary kesýän maşynlaryň öwrülmän bir gezek geçendäki tehnik öndürjiligi şu formula bilen kesgitlenilýär.

$$\Pi_t = \frac{b \times V_p}{1000}, \text{ ga/sag}$$

Bu ýerde, b - alýan ýeriniň ini, m;

V_p- işçi tizligi, m/sag.

Aýlawly (öwrümlü) we uçastkaň soňuna çykyp işlände tehniki öndürjiligi:

$$\Pi_t = \frac{b \times V_p \left(1 - \frac{n_{aýl} \times t_{aýl}}{60} \right)}{n_g 10000} \text{ ga/sag}$$

27-nji amaly okuw boýunça soraglar

1. Medeni ýerler özleşdirilende ýaşerine ýermeli işler haýsylar?
2. Gyrymsy agaçlary kesýän maşynlaryň bir gezek geçendäkitehniki öndürjiligi nähili kesgitlenýär?
3. Çekiji kanatly maşynlar nähili işleýär?
4. Agaç köklerini goparyan maşynlar nähili işleýär?
5. Segmentli we rotasion agaç kesiji maşynlaryň işleýşini düşündir?

E D E B I Ý A T L A R

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

Mazmuny

“Gurluşyk maşynlary we enjamlary” dersiniň amaly okuwynyň 1-nji bölümi

Giriş	4
1-temasy: Gurluşyk maşynlarynyň gurluş-ulanyş häsiýetnamalary	5
2-temasy: Bir susakly ekskawatoryň esasy ölçeglerini hasaplamak	8
3-temasy: Ters susakly mehaniki geçirijili ekskawatoryň hasaplanylşy	13
4-temasy: Ekskawator oky galdyranda onuň esasy ululyklaryny hasaplamak	18
5-temasy: Ters susakly ekskawatoryň ýöredýän mehanizmlerine täsir edýän garşylyk güýjüniň hasaplanylşy	24
6-temasy: Göni susakly mehaniki geçirijili ekskawatoryň esasy ölçeglerini hasaplamak.....	28
7-temasy: Ekskawator susagy galdyranda onuň ululyklaryny hasaplamak ...	35
8-temasy: Göni susakly ekskawatoryň ýöredýän mehanizmlerine täsir edýän garşylyk güýjüniň hasaplanylşy.....	40
9-temasy: Ekskawator draglaýnyň esasy ölçeglerini hasaplamak	45
10-temasy: Ekskawator draglaýnyň esasy enjamlarynyň agramyny hasaplamak	48
11-temasy: Ekskawator susagy galdyranda ondaky tanapy hasaplamak	50
12-temasy: Ekskawatoryň ýöredýän mehanizmlerine täsir edýän garşylyk güýji hasaplamak.....	56
13-temasy: Ekskawator kranyň hasaplanylşy.....	60
14-temasy: Gidrawliki ekskawatoryň esasy ölçeglerini hasaplamak.....	70
15-temasy: Zynjyrlý ekskawatoryň ýöredýän mehanizmlerine täsir edýän garşylyk güýji hasaplamak.....	76
16-temasy: Buldozeri hasaplamak.....	80
17-temasy: Skreperleriň hasaplanylşy.....	88
18-temasy: Awtoýreýderiň hasaplanylşy.....	95
19-temasy: Ýañak şekilli owradyjy maşynlaryň esasy ölçeglerini hasaplamak.....	99
20-temasy: Ýañak şekilli owradyjy maşynlaryň öndürjiliginiň hasaplanylşy	103
21-temasy: Konus şekilli owradyjy maşynlaryň hasaplanylşy.....	105
22-temasy: Oklaw görnüşli owradyjy maşynlaryň hasaplanylşy.....	109
23-temasy: Beton-ergin garyjy maşynlaryň görnüşleri.Materialy garyjy maşynlar	114
24-temasy: Lentaly konweýerleri hasaplamak	118
25-temasy: Kranlaryň öndürjiligini kesgitlemek	127
26-temasy: Ýagyş ýagdyryjy maşynlaryň öndürjiligini kesgitlemek	130

27-temasy: Medeni tehniki we ýerleri özleşdirmek üçin ulanylýan maşynlary hasaplamak.....	133
Edebiýatlar	136
Mazmuny	137