

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

KONCHILIK ELEKTROMEXANIKASI KAFEDRASI

**5A312201 – Konchilik mashinalari va jihozlari mutaxassisligi
magistrantlari uchun**

**«KON MASHINALARI NAZARIYASI,
HISOBI VA LOYIHALASH»**
fanidan

**KURS LOYIHASINI BAJARISH BO‘YICHA
USLUBIY QO‘LLANMA**

TOSHKENT – 2021

«Kon mashinalari nazariyasi, hisobi va loyihalash» fanidan kurs loyihasini bajarish bo'yicha uslubiy qo'llanma.

Annakulov T.J. - Toshkent, ToshDTU, 2021, 30 b.

Ushbu qo'llanmada kon mashinalari nazariyasi, hisobi va loyihalash fanidan kurs loyihasini bajarish uchun zaruriy uslubiy ma'lumotlar berilgan. Ushbu qo'llanma «Kon mashinalari nazariyasi, hisobi va loyihalash» fanining o'quv dasturi asosida ishlab chiqilgan bo'lib kurs loyihasini bajarish tartibi va foydalaniladigan ma'lumotlar keltirilgan.

Uslubiy qo'llanma oliy ta'lim magistratura bosqichining «5A312201 - Konchilik mashinalari va jihozlari» mutaxassisligi magistrantlari uchun mo'ljallab tuzilgan.

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga muvofiq chop etildi.

Taqrizchilar:

A.Boynazov - O'zbekko'mir AJ bosh mexanigi

G'.M. Mirsaidov - «Konchilik elektr mexanikasi» kafedrası dotsenti

1.KURS LOYIHASIGA QO'YILADIGAN UMUMIY TALABLAR

Kurs loyihasi ikki qismdan: hisob-tushuntirish va grafik qismlaridan tashkil topadi. Loyihaning grafik qismi qalamda chizilgan yoki plotterda chiqarilgan ikkita A1 formatdagi chizmadan tashkil topadi. Chizmalar o'rnatilgan me'yorlar asosida chiziladi va listdan unumli foydalaniladi, har bir listga burchak shtamp chiziladi va to'ldiriladi.

Birinchi listda quyidagilar ko'rsatiladi: loyihada talaba tomonidan qabul qilingan mashina va uskunalar kompleksining zaboyda joylashishining umumiy ko'rinishi, ularning texnik tavsiflari hamda uskunalarining umumiy ko'rinishlari.

Ikkinchi list loyihaning maxsus qismiga bag'ishlanadi va unda mashinalarning kinematik, pnevmatik va gidravlik sxemalari, ko'rsatgichlarning bog'liqlik grafiklari, mashinalar alohida qismlarining konstruktiv tuzilishlari, funksional va korrelatsion bog'liqliklar grafiklari chiziladi.

Hisob-tushuntirish yozuvi A4 formatdagi standart yozuv qog'oziga 25-30 varaq hajmda chernil yoki sharikli ruchkada (kompyuterda terilsha 18-20 varaq hajmda) yoziladi va yig'ma jildga tikiladi. Hisob-tushuntirish yozuvi aniq va tushunarli, bo'lim va nim bo'limlarga ajratilgan holda matnli hujjatlarni rasmiylashtirish talablariga mos holda bajariladi.

Loyihada qabul qilingan barcha yechimlar va hisoblashlar sxema va diagrammalar orqali namoyish qilinadi. Ushbu namoyishlarning tushuntirish yozuvlari loyiha matnida tushuntirilgan bo'lishi kerak.

Hisoblash formulalari dastlab harfli ko'rinishda, undan keyin esa sonli ko'rinishda davom ettiriladi. Hisoblash natijalari o'lchamlari ko'rsatiladi. Barcha hisoblash va belgilanishlar natijalari aniq son qiymatiga ega bo'lishi kerak.

Kurs loyihasi konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi (YeSKD) talablari asosida rasmiylashtiriladi.

Loyihaning tushuntirish yozuvi quyidagi ketma-ketlik va tarkibiy qismlardan tashkil topadi:

TITUL VARAG'I (Ilova A);

TOPSHIRIQ (o'qituvchi tomonidan to'ldirilgan va kafedra mudiri tomonidan tasdiqlangan blankada);

MUNDARIJA (betlar ko'rsatilgan alohida listda);

KIRISH;

1 ASOSIY QISM;

- 1.1 Mashinalar kompleksini tanlash va ularning texnik tavsiflari;
 - 1.2 Kompleksdagi mashina-uskunalar texnik va ekspluatatsion unumdorligini hisoblash;
 - 1.3 Uchastkaning berilgan unumdorligi bo'yicha mashina va uskunalar sonini hisoblash;
 - 1.4 Kon mashinalari dvigatellari talab qilinadigan quvvatini hisoblash;
 - 1.5 Loyihada qabul qilingan mashinalarni ishlatish va texnika xavfsizligi qoidalari;
- 2 MAXSUS QISM;
XULOSA;
ADABIYOTLAR RO'YXATI;
Ilovalar (agar ular bo'lsa).

Talaba loyihani bajarish davrida rahbar-o'qituvchidan hisoblashlarda, tushuntirish yozuvini rasmiylashtirishda va chizmlarni chizishda maslahat oladi. Tugatilgan loyihalar himoyadan bir hafta oldin kafedraga tekshirishga topshiriladi. Himoya qilish oldidan loyihalar talabalarga ko'rsatilgan kamchiliklar bilan tanishish uchun qaytariladi va to'g'rilashlar kiritiladi.

Talaba himoyaga 5-10 minutlik doklad tayyorlaydi. Unda topshiriqda berilgan kon-texnik sharoitlar, hisoblangan mashina va uskunalar, chizmalarning tarkibi, mashinalar dvigatellarining sarflayotgan quvvatlari, ularning kutilayotgan unumdorliklari, qabul qilingan mashinalar va uskunalarini ishlatish bo'yicha tavsiyalar keltiriladi. Dokladda asosiy e'tibor loyihaning maxsus qismiga beriladi (dokladning 50%).

Himoya kuni (dokladdan keyin) hay'at a'zolari tomonidan talabaga loyihalanayotgan mashinalar tuzilishi, ishlash prinsipi va ularning o'rnatilgan ish rejimlari to'g'risida savollar beriladi. Talaba berilgan savollarga loyihaning keltirilgan chizmalari, mashinalarning strukturaviy, kinematik, gidravlik sxemalari va ish grafiklari orqali javob beradi.

Loyihani baholashda tushuntirish yozuvi va chizmalarning sifati, dokladning mazmuni va hay'at azolarining savollariga berilgan javoblarning to'liqligi e'tibrga olinadi.

Loyiha qoniqarsiz himoya qilingan hollarda bir haftalik tayyorgarlikdan keyingina qayta himoyaga qilishga ruxsat beriladi.

2.KURS LOYIHASI TOPSHIRIG'I

Loyihani bajarish uchun talaba o'qituvchi jurnalidagi nomeriga mos variantni tanlaydi (1-jadval). Barcha variantlar uchun kar'erning ruda bo'yicha unumdorligi $A=10$ mln tonn/yil, ochish ishlari bo'yicha unumdorligi $V = 8$ mln m^3 /yil. Ochish ishlaridagi jinslar buldozerli ag'darmaga tashiladi.

Loyihaning hisob-tushuntirish yozuvi uchta asosiy hisobdan: burg'ilash mashinasi, qazish-yuklash (ekskavator) mashinasi va qazib-tashuvchi (buldozer) mashinani hisoblashdan iborat. Loyihaning bo'limlarini hisoblash metodikasi quyida beriladi.

Loyihaning maxsus qismining mavzusi berilgan birorta kon mashinasining unumdorligini oshirish bo'yicha, mashinaning xizmat muddatini oshirish va ishlatish sharoitlarini yaxshilash bo'yicha tadbirlar bo'lishi mumkin.

O'qituvchi tomonidan quyidagi maxsus qism mavzulari beriladi:

1. EKG cho'michiga zarb berish uskunasi bilan jihozlash.
2. EKG ekskavatorini buriluvchi cho'mich bilan jihozlash.
3. Mashinaga sharikli buriluvchi aylana o'rnatishni tadqiq qilish.
4. EKG strelasini osish konstruksiyasini o'zgartirish.
5. Ekskavator cho'michiga kon jinslarini yopishib qolishiga qarshi kurash.
6. Tishli-reykali kuch berish mexanizmi uchun gidravlik yuritma qo'llash.
7. Ekskavator mashinisti ish joyi uchun titrashdan himoyalovchi qurilma o'rnatish.
8. Pnevmatik va elektromagnitli avariya tormozlarini solishtirish.
9. Ekskavator ishchi uskunalarida xavfli yoriqlarning paydo bo'lishi.
10. Burilish reduktorini moylash sxemasini o'zgartirish.
11. Ekskavator pnevmotizimi konstruksiyasini o'zgartirish.
12. Burg'ilash stavi bosh qismini modernizatsiya qilish.
13. Burg'ilash stanogi kompressorini almashtirish.
14. Yumshatgich tishlarini faollashtiruvchi uskunalar bilan jihozlash.

Bundan tashqari talaba mavzusiga tegishli kon mashinalari va uskunalarini modernizatsiya qilish bo'yicha o'z takliflari va ishlanmalarini bayon etishi mumkin. Maxsus qism kurs loyihasining 20% hajmidan kam bo'lmasligi kerak. Unda eski va yangi konstruksiyalar sxemalar asosida

tushuntirib berilishi kerak. O'qituvchi bilan kelishgan holda hisoblar berilishi, mashina ayrim qismlari konstruksiyasini o'zgartirish zarurligi asoslanishi kerak.

2.1 - jadval. Kon mashinalarini hisoblash uchun berilgan ma'lumotlar

Variant №	Talaba familiyasini ng birinchi harfi	Stanok tipi	Burg'ila sh chuqurli gi, m	Protodyako nov shkalasi bo'yicha qattiqlik koeffitsiyent i	Ekskavatort ipi	Traktor tipi
Sinov daftarchasi nomeri oxirgi raqami 1, 2, 3						
1	V, Sh	SBSh-200	14	10	EKG-5A	DET-250
2	G, S	SBSh-250MN A-32	18	14	EKG-8I	T-330
3	D,F,U	SBSh 250-55	23	12	EKG-6,3US	T-500
4	Ch, T, S	SBSh-160	18	8	EKG-12,5	T-800
5	Ye, P	SBSh-320	26	15	EKG-15	K-702
6	J, R, Z	SVB-2M	15	5	EKG-20	Katerpillar
7	I, K, X	SBR-160	19	6	EKG-10	Kamatsu
8	L, M	1SBR-125	10	4	EKG-4U	Libxer
9	N, O	2SBR-125	12	2	EKG-8	Drezda
Sinov daftarchasi nomeri oxirgi raqami 4, 5, 6						
10	A, Yu, Ya	SBR-160	21	4	EKG-6,3US	Drezda
11	B, E, III	1SBR-125	8	5	EKG-12,5	T-800
12	V, Sh	SBSh 250-55	26	15	EKG-15	DET-250
13	G, S	SVB-2M	14	6	EKG-20	Katerpillar
14	D,F,U	SBSh-200	16	14	EKG-10	T-330

15	Ch, T, S	2SBR-125	12	2	EKG-4U	T-130
16	Ye, P	SBU-100	18	16	EKG-8	Kamatsu
17	L, M	SBU-125	11	12	EKG-5A	Libxer
18	N, O	SBSH-160	15	13	EKG-8I	T-500
Sinov daftarchasi nomeri oxirgi raqami 7, 8, 9, 0						
19	A, Yu, Ya	2SBR-125	14	4	EKG-20	T-800
20	B, E, III	1SBR-125	18	3	EKG-10	Drezda
21	V, Sh	SBR-160	13	5	EKG-4U	T-330
22	G, S	SVB-2M	10	6	EKG-8	T-180
23	Ye, P	SBSH 250-55	12	10	EKG-5A	T-130
24	J, R, Z	SBSH-160	17	14	EKG-8I	Katerpillar
25	I, K, X	SBSH-200	22	16	EKG-6,3US	DET-250
26	L, M	SBU-125	19	15	EKG-12,5	Kamatsu
27	N, O	SBU-100	14	17	EKG-15	K-702

3.KURS LOYIHASINI BAJARISH KETMA-KETLIGI

3.1. Mashinalar kompleksini tanlash va ularning texnik tavsiflari

3.1.1.Burg'ilash stanogi

Burg'ilash stanogi uchun uning aylantirish-uzatuvchi mexanizmi konstruktiv sxemasi keltiriladi. Ushbu sxemaga tushuntirish yoziladi. Afzalliklari va kamchiliklari ko'rsatiladi. Stanokning texnik tavsifi keltiriladi.

Qabul qilingan burg'ilash usuli va skvajinaning berilgan (shartli) diametri ishchi (kon jinsini buzuvchi) asbob turini tanlash uchun yetarli emas. Shuning uchun bu yerda burg'ilanayotgan kon jinslarining xususiyatlari (mustaxkamligi, abrazivligi, darzchanligi, suvchanligi) ni, skvajinani tozalash usullarini hisobga olgan holda dolota (koronka) shakli, kon jinsini kesuvchi elementlari armirovkasi tanlanadi. Qabul qilingan dolota (koronka) markasi keltiriladi va shifrlanishi tushuntiriladi.

Berilgan ekskavatorning soddalashtirilgan konstruktiv sxemasi chiziladi va mashinaning umumiy konstruksiyasiga tushuntirish beriladi, texnik tavsifi keltiriladi. EKG-4,6 va EKG-8 ekskavatorlarining texnik tavsiflari [8], EKG-3,2 ekskavatoriniki esa[7], boshqa mashinalarning tavsiflari esa[6] adabiyotdan topilishi mumkin.

3.1.2. Ekskavator

Ekskavatorlar yordamida qazib olinayotgan yoki yuklanayotgan kon jinslari to'g'risidagi ma'lumotlar 3.1-jadvalda keltirilgan.

3.1-jadval

EKG ekskavatorlari yordamida ishlanayotgan kon jinslari tavsifi

Protodyakonov shkalasi buyicha mustaxkamlik koeffitsiyenti	Jinslar	Jinslarning qazishga bo'lgan nisbiy qarshiligi, K_F , MPa	Jinslarning ko'pchish koeffitsiyenti, cho'michning to'lalilik koeffitsiyenti	Jinslarning zichligi, t/m^3
2-6	Yumshoq va g'ovak jinslar	0,18	1,2 1,0	1,6
7-10	Juda zich gruntlar va yarim toshli(qoyali) jinslar	0,34	1,3 0,9	2,2

11-14	Mustaxkam yarim toshli jinslar, portlatilgan qoyalar	0,4	1,4 0,8	3,0
15-20	Rudalar, sifatsiz portlatilgan qoyalar	0,7	1,5 0,7	3,8

Mexanik lopatalar uchun cho‘mich massasi quyidagi formula yordamida aniqlanadi

$$M_k = C_1 \cdot E, \quad (3.1)$$

bu yerda C_1 – cho‘michning osmasi bilan birgalikdagi tara koefitsiyenti.

Cho‘mich masasini hisoblashda C_1 koefitsiyentining qiymati ishlash sharoitiga bog‘liq holda quyidagicha belgilanadi:

Ishlash sharoiti	C_1
Yengil	0,9 – 1,2
O‘rtacha	1,5 – 1,7
Og‘ir	1,8 – 2,1
Juda og‘ir	2,1 – 2,4

Aniq ekskavator modeli uchun C_1 koefitsiyentining qiymatini aniqlashda interpolyatsiya usuli (biror miqdorning bir necha ma’lum qiymatlaridan foydalanib, shular o‘rtasidagi noma’lum qiymatlarini aniqlash) ishlatiladi.

$$K_i = K_n + \frac{K_k - K_n}{E_k - E_n} (E_i - E_n), \quad (3.2)$$

bu yerda K_n – koefitsiyentning boshlang‘ich qiymati;

K_k – koefitsiyentning oxirgi qiymati;

E_k – EKG cho‘michlarining oxirgi xajmi, 35 m³;

E_n – cho‘michlarning boshlang‘ich hajmi, 4 m³;

E_i – ekskavator cho‘michining berilgan hajmi, m³.

Choʻmich massasiga mexlopata koromislasi massasi (choʻmich massasining 15% miqdori) ni qoʻshish kerak.

Choʻmich oʻlchamlari 3.2-jadvalda keltirilgan formulalar yordamida aniqlanadi:

3.2-jadval

Choʻmich oʻlchamlarini hisoblash formulalari

Izlanayotgan koʻrsatgichlar, m	Formula
Eni	$B = 1,2 \cdot \sqrt[3]{E}$
Uzunligi	$l = 0,77 \cdot B$
Balandligi	$h = 0,75 \cdot B$

Strela va rukoyat massasi quyidagicha aniqlanadi:

$$M_{str} = C_3 \cdot M_k ; M_{ruk} = C_4 \cdot M_k , \quad (3.3)$$

bu yerda C_3 va C_4 – proporsionallik koeffitsiyentlari (3.3-jadval).

3.3-jadval

C koeffitsiyentlari qiymatlari

Rukoyat	C_3	C_4
Tashqi ikkibalkali	1,55 – 1,7	0,8 – 1
Ichki birbalkali	1,2 – 1,4	0,4 – 0,45

3.1.3.Buldozer

Buldozer uchun uning konstruktiv sxemasi keltiriladi. Asosiy oʻlchamlari keltiriladi. Ushbu sxemaga tushuntirish yoziladi. Buldozer uchun texnik tavsifi keltiriladi.

3.2 Kompleksdagi mashinalar texnik va ekspluatatsion unumdorligini hisoblash.

3.2.1. Burgʻilash stanogi

Burgʻilash stanogining ekspluatatsion unumdorligi ishlarni tashkil etishga ketgan vaqtlarni hisobga olgan holda aniqlanadi

$$Q_{\delta.c.} = \frac{60 \cdot T_{cm} \cdot k_f}{t_{as} + t_{yor}}, \quad (3.4)$$

bu yerda T_{sm} – smena vaqti, soat;

k_f – smena davomida stanokdan foydalanish koeffitsiyenti, $0,5 \div 0,6$;

t_{as} – bir metr skvajinani burg‘ulash uchun sarflangan vaqt, min/m;

t_{yor} – yordamchi jarayonlar uchun sarflangan vaqt, min/m.

Bir metr skvajinani burg‘ulash uchun sarflangan vaqt

$$t_{as} = \frac{1}{V_{\delta}}, \quad (3.5)$$

bu yerda V_{δ} – texnik burg‘ulash tezligi, m/min.

Sharoshkali bug‘ulash stanoklari uchun uning qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$V_{\delta} = \frac{3 \cdot P_{o'q} \cdot n_{ayl}}{10^4 \cdot \Pi_{\delta} \cdot D_c^2}, \quad (3.6)$$

Shnekli burg‘ilashda

$$V_{\delta} = \frac{1.5 \cdot P_{oc} \cdot n_{ayl}}{10^2 \cdot \Pi_{\delta}^2 \cdot D_c^2}, \quad (3.7)$$

Zarbli-aylanma burg‘ulash

$$V_{\delta} = \frac{6 \cdot N_p}{10^3 \cdot \Pi_{\delta} \cdot D_c^2 \cdot K_{sh}}, \quad (3.8)$$

bu yerda $P_{o'q}$ – o‘q yo‘nalishidagi uzatish kuchi, kN;

n_{ayl} – burg‘ulash stavining aylanish chastotasi, ayl/sek;

N_p – pnevmozarbbbergichning quvvati, kVt;

Π_{δ} – bug‘ulash qiyinligining ko‘rsatgichi, shartli tanlab olinadi $\Pi_{\delta} = f$;

D_c – skavajina diametri, m;

K_{sh} – koronka shaklini hisobga oluvchi koeffitsiyent (uch tishli koronka uchun 1, xochsimon koronka uchun 1,1; shtirli koronka uchun 1,15).

Yordamchi jarayonlarga quyidagilar kiradi:

- 1) burg‘ilash stavini ko‘tarish va bo‘laklarga bo‘lish;
- 2) burg‘ilash vaqtida burg‘ilash shtangasini uzaytirish;
- 3) stanokni skvajinaga ko‘chirish va o‘rnatish;
- 4) kabelni ko‘chirish;
- 5) dolotani almashirish;
- 6) gidropatronni ushlash;

Amaliyotda $2 \div 4$ min/m.

Sharoshkali dolotada o‘q yo‘nalishidagi bosim yuqori bo‘lganda kon jinsi yuqori samaradorlikda burg‘ilanadi. O‘q yo‘nalishidagi bosimning ortishi bilan burg‘ilash tezligi oshadi. O‘q yo‘nalishidagi bosimning yuqori chegarasi sharoshkali dolotaning qattiqligi orqali aniqlanadi:

$$P_{o'q} = (60 \div 70) \cdot f \cdot D_{skv} \cdot 10^3, \quad (3.9)$$

bu yerda: f – professor M.M. Protodyakonov shkalasi bo‘yicha mustaxkamlik koeffitsiyenti;

D_{skv} – skvajina diametri, m.

Dolota tipi va diametrini hisobga olgan holda tavsiya etiladigan burg‘ilash rejimi 3.4-jadvalda ko‘rsatilgan.

Yukli pnevmozarbbbergichli zarbli–aylanish bilan burg‘ilashda dolotaning aylanish chastotasi shunday bo‘lishi kerakki, zarblar oralig‘idagi lezviyaning burilishi kon jinsining parchalanish xarakteriga ega bo‘lishi kerak. Koronkaning optimal burilish burchagining qiymati tajriba usulida aniqlanadi va $2-6^0$ ni tashkil qiladi. Kon jinsi qanchalik qattiq bo‘lsa, burilish burchagi shunchalik kichik bo‘lishi kerak.

Dolotaning aylanish tezligi

$$n_{ayl} = \frac{N_z \cdot \beta \cdot z}{360}, \quad (3.10)$$

bu yerda: N_z –pnevmozarbbbergichning o‘zining zarb chastotasi, zarb/min;

β – Dolotaning zarblar oralig‘idagi burilish burchagi, grad;

z – dolotaning keskichlari soni.

Zarbli-aylanma burg'ilashda, koronkaga tushuvchi statik zo'riqma pnevmozarbbbergich turiga nisbatan qabul qilinadi. Kichik o'q yo'nalishidagi bosimda har bir zarbdan keyin koronka zaboydan sakrab uzoqlashib ketadi. Katta bosimda esa koronkaning skvajina zaboyi bilan ishqalanishi oshib ketadi va natijada aylantirishga sarflanadigan energiya qiymati katta bo'ladi.

Kesuvchi dolotali aylanma burg'ilashda aylanish chastotasi shunday tanlanadiki, nafaqat kon jinsini optimal buzish jarayonini, balki shnek yordamida maydalangan kon jinslarini skvajinadan chiqarishni ham ta'minlashi kerak.

Shnekli burg'ilash stanoklarida aylanish chastotasining chegaraviy qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$n_o = \frac{30}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{g \cdot (\sin \alpha + f_1 \cdot \cos \alpha)}{R \cdot f_2}}, \quad (3.11)$$

bu yerda: α – shnek spiraling buriilish burchagi, gradus;

f_1 – kon jinsining shnek bilan ishqalanish koeffitsiyenti;

R – shnek radiusi;

f_2 – kon jinsining jinslar bilan ishqalanish koeffitsiyenti.

3.4-jadval

Sharoshkali dolotaning burg'ilash rejimi

Dolotaning diametri, sm	Kon jinsining mustaxkamlik koeffitsiyenti, f	Dolotaning aylanish chastotasi, ob/min
16 va 20	4-6	150-160
	6-10	140-160
	10-12	120-130
	12-14	105-120
	14-16	80-110
25	6-10	140
	10-12	110
	12-14	88
	14-16	81
	16-18	72
32	10-12	110
	12-14	95
	14-16	80
	16-18	75

Shnekning kerakli aylanish chastotasi uning chegaraviy qiymatidan yuqori bo'lishi kerak.

Keskich dolotali aylanma burg'ilash stanogining o'q yo'nalishidagi bosimi sharoshkali burg'ilash stanoklari kabi aniqlanadi (3.12) va uning qiymati quyidagi formula bilan hisoblangan qiymatdan oshishi talab etiladi.

$$R_{o'q} = 5 \cdot \pi \cdot F_z , \quad (3.12)$$

bu yerda: F_z – koronaning o'tmaslashish yuzasi, $0,5 \div 3 \text{ sm}^2$.

3.2.2. Ekskavator

Ekskavatorning soatlik unumdorligi quyidagicha topiladi.

$$Q_s = 60 \cdot E \cdot n_z = 60 \cdot E / T_{ts} , \quad (3.13)$$

bu yerda: E – cho'michning sig'imi, m^3 ;

n_z – bir minutdagi sikllar soni, min^{-1} (bir minutda to'kadigan cho'michlar soni);

T_{ts} – siklning haqiqiy (hisobiy) vaqti, s.

Ekskavatorning smena davomidagi unumdorligi quyidagicha topiladi.

$$Q_{CM} = 60 \cdot E \cdot n_z \cdot \frac{t_i}{t_i + t_s} \cdot \frac{k_t}{k_k} \cdot T_s \cdot K_s , \quad (3.14)$$

bu yerda: t_i – bir joyda ekskavatorning uzluksiz ishlash vaqti, s;

t_s – ekskavatorning siljish davomiyligi, s;

k_t – cho'michni to'lalik ko'effitsiyenti (3.1-jadvalga qarang) ;

k_k – kon jinsining ko'pchish ko'effitsiyenti. (3.1-jadvalga qarang);

T_s – smena davomiyligi, soat;

K_s – ekskavatorning smena vaqtidan foydalanish ko'effitsiyenti, temir yo'l vagonlariga yuklashda $K_s = 0,55 \div 0,8$ olinadi; avtosamosvallar, konveyerlar va ag'darmaga to'kishda $K_s = 0,8 \div 0,9$ olinadi.

Ekskavatorning yillik unumdorligi quyidagicha topiladi:

$$Q_y = Q_{sm} \cdot T, \quad (3.15)$$

bu yerda T_y – bir yildagi smenalar soni, 3.5-jadvaldan topiladi.

3.2.3. Buldozer

Buldozerning kon jinsini kesish va ko‘chirishdagi unumdorligi quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$Q_n = \frac{3600 \cdot V_v}{T_{ts}} \cdot K_v \cdot K_n, \quad (3.16)$$

bu yerda, V_v – bulg‘alanayotgan prizmaning haqiqiy xajmi, , m^3 ;

T_{ts} – siklning davomiyligi, s;

K_v – mashinadan vaqt davomida foydanish koeffitsiyenti, 0,75;

K_n –tashishda material yo‘qotilishini hisobga olish koeffitsiyenti, 0,85.

3.5-jadval

Bir cho‘michli ekskavatorlar uchun hududlar bo‘yicha bir yildagi smenalar soni T_y

Ekskavator cho‘michi- ning hajmi, m^3	Uzluksiz ishlashda haftalar soni			Uzluqli ishlashda va haftada bir kun dam olish holatida haftalar soni					
	Uch smenada			Ikki smena			Uch smena		
	Shimol	Markaz	Janub	Shimol	Markaz	Janub	Shimol	Markaz	Janub
5 gacha	765	800	820	460	475	485	650	680	700
6	745	780	795	455	470	475	640	665	680
12,5 va undan yuqori	740	770	785	450	465	470	630	655	670

Bulg‘alanayotgan prizmaning xajmi

$$V_v = 0,5 \cdot K_{II} \cdot L \cdot H^2, \quad (3.17)$$

Prizmaning bulg‘alanish koeffitsiyenti qiymati K_{II} – otval balandligi - H ning uning uzunligi - L ga va quyida keltirilgan kon jinslari turiga bog‘liq bo‘lib, quyidagicha aniqlanadi:

H/Lmunosabatlari	0,15	0,3	0,35	0,4	0,45
I a II toifadagi (ilashimli) kon jinslari	1,45	1,25	1,18	1,1	1,05
Ilashimsiz kon jinslari	0,87	0,83	0,8	0,77	0,67

Ish sikli vaqti T_{ts} -telejkaning ishchi va bo'sh yo'nalishlardagi harakatlanish vaqtiga teng.

$$T_{ts} = t_r + t_x + t_{man} + t_{per} , \quad (3.18)$$

Bu yerda: t_r -ishchi, t_x —yuksiz yo'nalishda, t_{man} -mayovrlar vaqti, va t_{per} —tezlikni o'zgartirish uchun sarflangan vaqtlar; $t_{man} + t_{per} = 5$ s.

3.3 Kompleksdagi mashinalar sonini aniqlash

Burg'ulash stanoklari ishchi parki:

$$N_{ish}^{B.S.} = \frac{W_b}{Q_y} , \quad (3.22)$$

bu yerda W_b – yillik burg'ulash hajmi, m/yil;

$$W_b = \frac{Q_k}{v} , \quad (3.23)$$

bu yerda v – bir metr skvajina portlatilganda maydalanadigan kon jinsining hajmi, 50 m³/m.

Kar'yer uchun zarur bo'lgan ekskavatorlar soni

$$N_{ish}^E = Q_k / Q_y , \quad (3.19)$$

bu yerda Q_k – karerning yillik unumdorligi, m³/yil.

Ekskavatorlarning inventar parki quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi

$$n_{inv} = K_i \cdot N_{ish}^E , \quad (3.20)$$

bu yerda K_i – ta'mirashda turgan ekskavatorlar sonini ko'rsatuvchi koeffitsiyent, odatda $1,15 \div 1,2$ oraliqda olinadi.

Otval uchun buldozerlar sonini quyidagicha aniqlanadi

$$N_{ish}^B = V_k / Q_n , \quad (3.21)$$

bu yerda: V_k – konning qoplama jinslarni ochish bo'yicha yillik unumdorligi, m^3/yil

3.4 Mashinalar asosiy mexanizmlarining talab etiladigan quvvatini hisoblash.

3.4.1 Burg'ulash stanogini hisoblash

Burg'ulash stavini ko'tarish mexanizmining quvvati burg'ulash stavining og'irligi, skvajina devorlariga ishqalanish kuchini yengish va snaryadni ushlab olish imkoniyatlari shartidan hisoblanadi.

$$N = \frac{k_1 \cdot m_{st} \cdot g \cdot k_2 \cdot (1 + f_T) \cdot V_{nod}}{1000 \cdot \eta} , \quad (3.24)$$

bu yerda k_1 – snaryadni ushlab olish imkoniyatini hisobga oluvchi koeffitsiyent, $1,1 \div 1,3$;

m_{st} – burg'ulash stavi va dolotaning massasi, kg;

k_2 – aylantirish-uzatish mexanizmi tipini hisobga oluvchi koeffitsiyent, patronli mexanizm uchun $k_2=1$, shpindelli mexanizm uchun - 1,5;

f_T – ishqalanish koeffitsiyenti, 0,2;

η – yuritma FIK, 0,8;

V_{nod} – burg'ulash stavining ko'tarish tezligi burg'ulash tezligidan 4 marta katta olinadi, m/s.

Burg'ulash stavi massasi

$$m_{st} = S_{sht} \cdot L_{skv} \cdot \rho , \quad (3.25)$$

bu yerda S_{sht} – shtanganing ko'ndalang kesim yuzasi, m^2 ;

L_{skv} – skvajina uzunligi, m;

ρ – shtanga materiali zichligi, 7800 kg/m^3 .

Shtanganing diametri dolotaning diametridan 50 mm kichik qabul qilinadi.

3.4.2 Ekskavator hisobi.

Ekskavatorning bosh yuritmalari quvvatini aniqlash uch jarayonga bo‘linadi:

- 1) kon jinsini qamrash;
- 2) to‘latilgan cho‘michni bo‘shatishga burilish;
- 3) zaboyga bo‘sh cho‘mich bilan burilish;

Har bir holat uchun yuritmaning quvvati quyidagicha aniqlanadi.

$$N_i = \frac{K_i \cdot S_i \cdot V_n}{\eta}, \quad (3.26)$$

bu yerda K_i – i – davrda yuritma tezligini o‘zgarishini hisobga oluvchi koeffitsiyent;

S_i – i – davrda yuritmadagi yuklama, kN;

V_p – yuritmaning nominaltezligi (analog texnik xarakteristikasi oraqli aniqlanadi), m/s;

η – yuritmaning F.I.K., 0,8÷0,85.

Shundan so‘ng yuritmalarning o‘rtacha quvvati aniqlanadi:

$$N_{or} = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{3}, \quad (3.27)$$

Bu yerda N_1, N_2, N_3 – har bir davrda yuritma quvvati, kVt.

3.4.2.1 Ko‘tarish mexanizmi yuritmasining quvvati

Cho‘michning zaboydagi har qanday holatidagi ko‘tarish kanatidagi yuklama S_p kuch berish (zo‘riqma) vali o‘qining momentlarini tenglashtirish yo‘li bilan aniqlanadi.

Cho‘michni to‘ldirish

Ko‘tarish kanatidagi yuklama cho‘michni to‘ldirish davrining tugashidagi momentiga to‘g‘ri keladi va quyidagi holatda (1-rasm) aniqlanadi: cho‘michning tishlari kuch berish vali bilan bir chiziqda joylashgan, ko‘tarish kanati kertikal holatda. Cho‘michli rukoyatga quyidagi kuchlar ta’sir qiladi:

G_{k+p} – kon jinsi va cho‘michning og‘irligi, kN;

P_{01} va P_{02} – qazishga bo‘lgan vertikal va gorizonta qarshiliklar, kN;

G_r – rukoyatning og‘irligi, kN;

S_p va S_n – ko‘tarish va kuch berish kanatidagi zo‘riqma, kN.

Qamrash (qazish) kuchining vertikal tashkil etuvchisini quyidagicha aniqlash mumkin

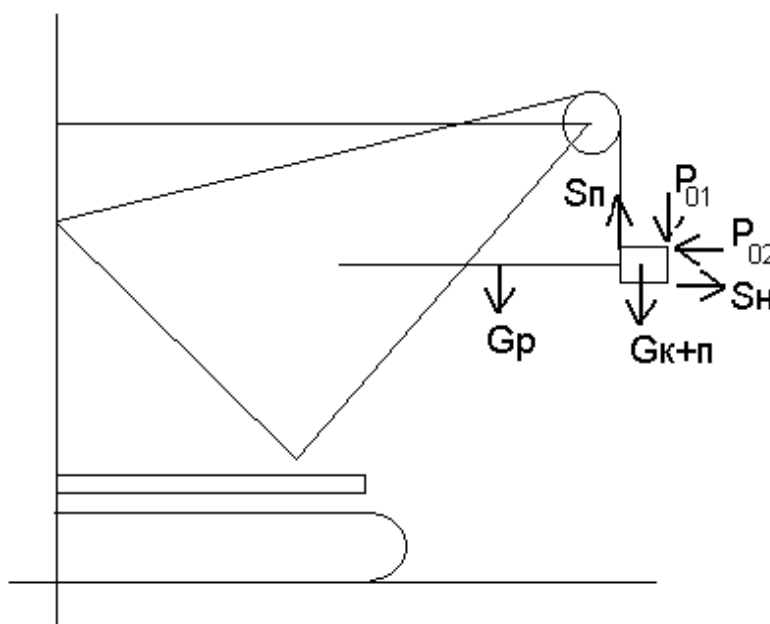
$$P_{01} = \frac{E \cdot K_F}{H_{n.v.} \cdot k_k}, \quad (3.28)$$

bu yerda E – cho‘michning hajmi, m^3 ;

K_F – qazishga bo‘lgan nisbiy qarshilik, KPa (3.1-jadvalga qarang);

$N_{n.v.}$ – ekskavator kuch berish valining balandligi, m (texnik tavsifdan olinadi);

k_k – kon jinsining cho‘michdagi ko‘pchish koefitsiyenti (3.1-jadvalga qarang).



1 –rasm. Mexanik ekskavatorning kon jinsini qazish davridagi sxemasi

Cho‘michdagi kon jinsining og‘irligi quyidagiga teng

$$G_n = E \cdot \gamma \cdot \frac{k_t}{k_k} \cdot g, \quad (3.29)$$

bu yerda γ – kon jinsining to'kma zichligi, t/m^3 (3.1-jadvaldan olinadi);

k_t – cho'michning to'lalik koeffitsiyenti (3.1-jadvaldan olinadi);

g – erkin tushish tezlanishi, m/s^2 .

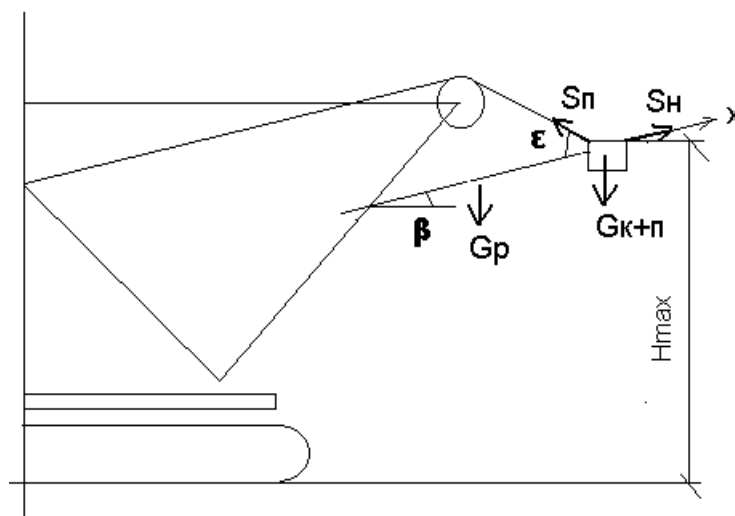
Masalada cho'mich va rukoyatni muvozanat holatida deb oladigan bo'lsak, kuch berish valiga nisbatan momentlar yig'indisi nolga teng.

P_{02} va S_n kuchlarining momentlariga kichkina yelka bo'lganligi uchun e'tibor qaratmaymiz.

$K_1=1$ – birinchi davrda yuritma tezligini o'zgarishini hisobga oluvchi koeffitsiyent.

Cho'michni bo'shatish uchun burilish.

Cho'michni bo'shatish uchun burilishda ko'tarish kanatida cho'michning quyidagi holatlari uchun zo'riqma aniqlanadi: cho'mich to'liq oldinga chiqqan, kon jinsi to'ldirilgan cho'mich maksimal balandlikka ko'tarilgan (2-rasm).



2 –rasm. Cho'michni bo'shatish uchun burilish sxemasi

Rukoyatga quyidagi kuchlar ta'sir qiladi: kon jinsi bilan to'lgan cho'mich og'irligi, rukoyatning og'irligi, ko'tarish zo'riqmasi va kuch berish zo'riqmasi. $K_2 = 0,1 \div 0,3$. S_n kuchlarining momentini hisobga olinmaydi.

Zaboyga burilish

Zaboyga burilishda xuddi cho'michni to'ldirish holatidek bo'ladi, faqat cho'michdagi tog' jinsining og'irligi G_p va qazishga bo'lgan vertikal qarshilik R_{01} kuchi hisobga olinmaydi. $K_3 = 1,1 \div 1,3$ (1-rasm).

Shundan so'ng ko'tarish yurtmasining o'rtacha quvvati aniqlanadi. Kinematikaga asosan yuritmalar soni va standart quvvat asosida taxminiy quvvat topiladi.

3.4.2.2 Kuch berish mexanizmi yuritmasi quvvati.

Kuch berish mexanizmi yuritmasi quvvati har bir davrda, cho'mich va dastakning muvozanat holatida, barcha kuchlarning X o'qiga proyeksiyalanadi.

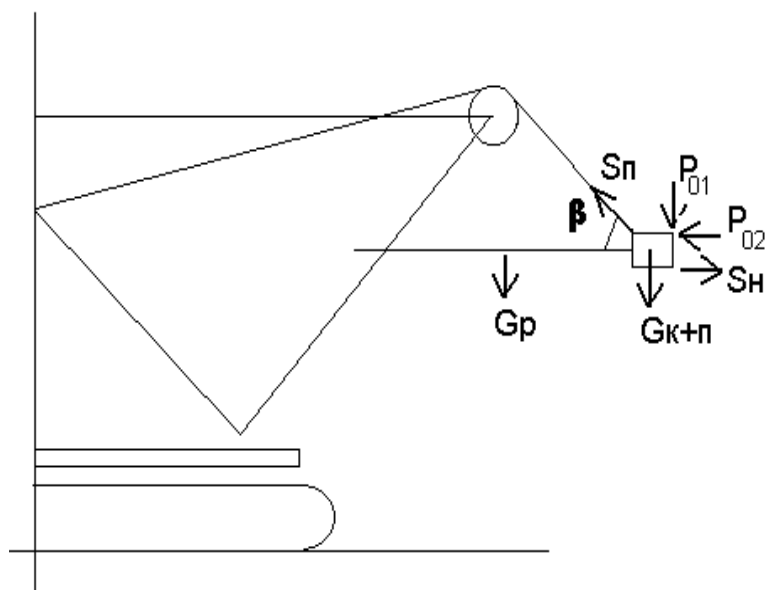
Cho'michni to'ldirish.

Bosim berish zo'riqmasi cho'michning quyidagi holati uchun aniqlanadi (3-rasm): dastak to'liq chiqqan, cho'mich tishlari bosim vali bilan bir o'qda joylashgan. To'la cho'michli dastakga quyidagi kuchlar ta'sir qiladi: cho'mich va kon jinsining og'irligi, rukoyat og'irligi, P_{01} , P_{02} , kuch berish berish va ko'tarish zo'riqmasi.

Rukoyat tekis va to'g'ri chiziqli harakat qilishini hisobga olsak, X o'qiga tushadigan kuchlar yig'indisi proyeksiyasi nolga teng. Dastakning bu holati uchun ko'tarish zo'riqmasi aniqlanadi, oldingi hisoblar asosida $K_2=1$.

Cho'michni bo'shatishga burilish.

Cho'michni bo'shatishga burilishda bosim zo'riqmasi S_n xuddi ikkinchi davrdagi ko'tarish mexanizmidek aniqlanadi (2-rasm). X o'qiga tushadigan kuchlar yig'indisi proyeksiyasi nolga teng. $K_2 = 0,2 \div 0,4$.

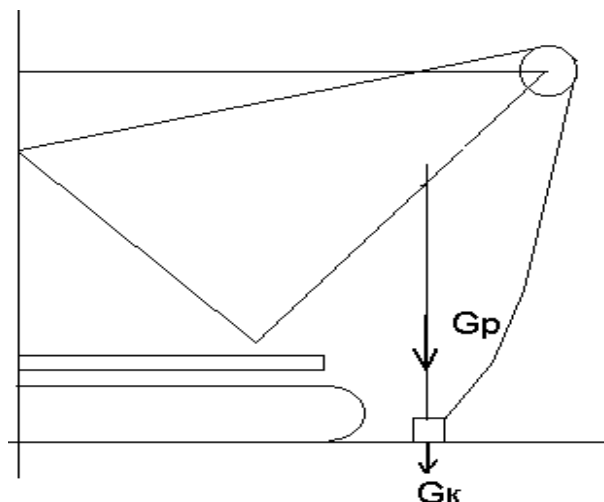


3-rasm. Bosim berishni hisoblash uchun sxema.

Zaboyga qarab burilish.

Zaboyga qarab burilishda bosim zo'riqmasi quyidagi holat uchun aniqlanadi (4-rasm): cho'mich yerga to'liq tushirilgan, dastak vertikal holatda.

Bosim zo'riqmasi bo'sh cho'michli dastakni tortilishini ta'minlashi kerak. $K_3 = 0,8 \div 1$.



4-rasm. Zaboyga qarab burilish davri sxemasi

3.4.2.3. Burilish mexanizm yuritmasining quvvati.

Bir cho'michli ekskavatorning burilish mexanizm yuritmasining o'rtacha quvvati quyidagi formula orqali aniqlanadi

$$N_{cg} = \frac{K_{yak} \cdot \omega^2 \cdot (I_{pg} + I_{pp}) \cdot (1 + 3\eta^2)}{2 \cdot 10^3 \cdot \frac{2}{3} \cdot T_y \cdot \eta}, \quad (3.30)$$

bu erda K_{yak} — yuritma yakorining inersiya kuchini hisobga oluvchi koeffitsiyent, 1,15;

T_{ts} — ekskavator sikl davri, s;

η — yuritma F.I.K., 0,85;

I_{pg} va I_{pp} — ekskavator cho'michining to'la va bo'sh holatidagi inersiya momentlari, $\text{kg} \cdot \text{m}^2$.

Tishli-reykali bosim berish mexanizmlari EKG tipidagi ekskavatorlar uchun:

$$I_{pg(pp)} = I_{pov.pl.} + I_{str.} + I_{ruk.} + I_{n.m.} + I_{k+p(k)}, \quad (3.31)$$

Inersiya momentlari har qanday holati quyidagi formula bilan topiladi

$$I = M \cdot r^2, \quad (3.32)$$

bu yerda M – ekskavator uzellarining massasi, kg;

r – aylanish o‘qidan (markaziy tsapfa) kuchlar ta’sir qiladigan o‘qgacha bo‘lgan masofa, m.

Kuch berish mexanizmi massasi $M_{nm} = 0,026 \cdot M_{eks}$

Kanatli kuch berish mexanizmlari ekskavatorlarda kuch berish mexanizmining inersiya momentlari hisobga olinmaydi.

Ekskavatorning burilish platformasidagi inersiya momentlari quyidagi formula orqali aniqlanadi

$$I_{nov.nl.} = M_{nov.nl.} \cdot \frac{(0,5L_d)^2 + (0,5L_u)^2}{3} + M_{pov.pl.} \cdot r^2, \quad (3.33)$$

bu yerda $M_{pov.pl.}$ – platforma massasi, kg.

$$M_{pov.pl.} = (0,48 \div 0,51) \cdot M_{eks}, \quad (3.34)$$

L_d va L_{sh} – platformaning uzunligi va eni, m;

r – ekskavatorning aylanish o‘qi va platformaning og‘irlik markazi o‘qi orasidagi masofa, m.

$$r = 0,5 \cdot L_d \cdot r_{p.s.}, \quad (3.35)$$

bu yerda $r_{p.s.}$ – strela pyatasining radiusi, m.

3.4.2.4 Ekskavatorning tarmoq dvigatelini tanlash.

Kanatning diametri uzilish kuchiga nisbatan besh karra zahirasi bilan olinadi

$$S_{uz} = \frac{5 \cdot S_{i\max}}{0,75 \cdot A_{\partial\theta} \cdot I_{\text{пол}} \cdot \Pi_{\text{кан}}}, \quad (3.36)$$

bu yerda $S_{i\max}$ – ekskavator ishida uch davrli bosim berishda, ko‘tarishning maksimal zo‘riqmasi;

A_{dv} , I_{pol} , Π_{kan} – yuritmalar, chig‘irlar va kanatlar soni (kinematik sxema asosida olinadi).

3.5-jadvalda bir cho‘michli ekskavatorlarda ishlatiladigan kanat turlari keltirilgan.

Kanat o‘raluvchi baraban diametri quyidagi formula orqali topiladi:

$$D_{bar} = (25 \div 32) \cdot d_{kan}, \quad (3.37)$$

bu yerda d_{kan} – kanat diametri, mm

Tishli-reykali kuch beruvchi ekskavatorlar qo‘llanilganda, kremaler shesternyasi diametri quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$D_{kp} = \sqrt{1,01 \cdot N_{n\max} \cdot k_{nkr} \cdot \frac{E}{\psi_a \cdot [\sigma_k]^2} \cdot 10^{-3}}, \quad (3.38)$$

bu yerda k_{nkr} – yuklanish koefitsiyenti, 1,2;

E – po‘latning egiluvchanlik moduli (shesternya «XHM» po‘latidan tayyorlanadi. $E=2 \cdot 10^5$ N/mm²);

ψ_a – tish enini hisobga oluvchi koefitsiyent, 0,4;

$[\sigma_k]$ – po‘lat uchun ruxsat etilgan kontakt kuchlanish, 960 N/mm².

3.6-jadval

Kanatlar tavsifi

Turi	Kanat diametri, mm	Uzilish kuchi, kN
17-N-170-1-3079-80	17	154
19,5-G-N-O-170, 3077-80	19,5	201,5
28-7-V-O-N-180,7669-80	28	442,5
39-G-V-O-N-180,7669-80	39	957,5
45,5-G-V-O-N-180,7669-80	45,5	1325
52-G-V-O-N-180,7669-80	52	1745
57-G-V-O-N-180,7669-80	57	1965
4MRTU/NIIMYeTIZ	64	3000

Avval qayta o'zgartirish agregati uzatma yuritmasining yuklama diagrammasi olinadi. Buni aniqlash uchun ekskavator barcha mexanizmlarining bir sikl ishidagi yuklamaning vaqt ordinatasidagi yig'indisidan topiladi.

Yurituvchi dvigatelning ekvivalent quvvati quyidagi formuladan topiladi:

$$P_{\text{экв}} = \frac{M_{\text{экв}} \cdot n_{\text{сд}}}{9550} , \quad (3.39)$$

bu yerda $M_{\text{экв}}$ – yurituvchi dvigatellar ekvivalent quvvatlarining yig'indisi, KN·m;

$$M_{\text{экв}} = \sqrt{\frac{M_{\text{э1}}^2 + M_{\text{э2}}^2 + M_{\text{э3}}^2}{3}} , \quad (3.40)$$

$n_{\text{сд}}$ – yuritmaning aylanish chastotasi, 1000 ayl/min.

Har bir davrdagi ekvivalent quvvat quyidagi formulalar orqali topiladi:

$$\begin{aligned} M_{\text{e1}} &= n_{\text{dv}} \cdot M_{\text{p1}} + n_{\text{dv}} \cdot M_{\text{n1}} \\ M_{\text{e2}} &= n_{\text{dv}} \cdot M_{\text{p2}} + n_{\text{dv}} \cdot M_{\text{n2}} + n_{\text{dv}} \cdot M_{\text{pov2}} \\ M_{\text{e1}} &= n_{\text{dv}} \cdot M_{\text{p3}} + n_{\text{dv}} \cdot M_{\text{n3}} + n_{\text{dv}} \cdot M_{\text{pov3}} \end{aligned}$$

bu yerda n_{dv} – yuritma soni;

M_{pi} , M_{ni} i M_{povi} – ko'tarish, bosim va burilish yuritmalarida statik qarshiliklar momentlari.

Dvigatel valiga keltirilgan yuritmalarning statik qarshilik momenti

$$M_i = \frac{S_i \cdot D_{\text{бар}}}{2 \cdot a_{\text{дв}} \cdot n_{\text{кан}} \cdot i_{\text{пол}} \cdot i_{\text{ред}} \cdot \eta} , \quad (3.41)$$

bu yerda S_i – har uch jarayonda ekskavator zo'riqmasi;

η - mexanizm FIK.

Dvigatelning hisobiy quvvati

$$P_{pac} = \frac{P_{\text{эке}}}{\eta_{na}}, \quad (3.42)$$

bu yerda η_{pa} – yuritmaning FIKi, 0,85÷0,88.

3.4.2.5 Qayta o‘zgartiruvchi agregat generatorini tanlash

Generator-dvigetal ish rejimida qayta o‘zgartiruvchi agregat generatorining har birining ishi o‘ziga to‘g‘ri kelayotgan dvigatel ishini takrorlaydi. Generatorning aylanish chastotasi tarmoq dvigatelining aylanish chastotasiga teng. Generatorning nominal quvvati esa quyidagicha topiladi:

$$P_{nom.gen} = \frac{a_{dv} \cdot P_{nom.dv}}{\eta_{gen}}, \quad (3.43)$$

bu yerda a_{dv} – keltirilgan generatordan energiya oluvchi yuritmalar soni;

η_{gen} – generator FIK, 0,92.

3.4.3 Buldozerning tortish hisobi

Buldozerning harakatiga ko‘rsatiladigan umumiy qarshilik quyidagicha hisoblanadi:

$$W = g \cdot m_b \cdot f_k + 0,5 \cdot K_F \cdot B \cdot t + g \cdot m_b \cdot \mu_1 + g \cdot V_b \cdot \gamma \cdot \mu_2, \quad (3.44)$$

bu yerda: m_b – buldozerning massasi, t;

f_k – tebranish qarshilik koeffitsiyenti, $f_k = 0,1$;

B – otval kengligi, m;

t – qirish qalinligi $t = 0,2$ m;

K_F – kon jinsining qazishga qarshilik koeffitsiyenti,
($K_F = 250$ KPa);

μ_1 – kon jinsining po‘latda ishqalanish koeffitsiyenti, $\mu_1 = 0,15$;

μ_2 –zaminning ichki ishqalanish koeffitsiyenti $\mu_2=0.5$;
 φ –zaminning zichligi, t/m^3 ;

Buldozer dvigatelining quvvatini hisoblash

$$N = \frac{k \cdot W \cdot \vartheta}{\eta} , \quad (3.45)$$

bu yerda k – buldozerning harakati vaqtida qo‘shimcha qarshiliklar bo‘lishi natijasida quvvatning ortishini ifodalovchi koeffitsiyent, $k = 1.1$;

η – dvigatelning FIK, $\eta = 0.8$;

ϑ – kon jinchini sidirishdagi xarakat tezligi, $\vartheta = 0.5$ m/s.

Yuqoridagi xisoblashlardan so‘ng natijaviy quvvat traktor quvvati bilan solishtiriladi va xulosa chiqariladi.

3.5 Foydalanilgan adabiyotlar

1. Подерни Р.Ю. Горные машины и комплексы для открытых горных работ/ в 2 томах – М.: МГГУ, 2002;
2. Подерни Р.Ю. Горные машины и автоматизированные комплексы для ОГР - М.: Недра, 1985;
3. Подерни Р.Ю. Механическое оборудование кареров - М.: МГГУ, 2003;
4. Чулков Н.Н. Расчёт приводов карерных машин.- М.: Недра, 1987;
5. Катанов Б.А., Сафохин М.С. Машинист бурового станка на карере.- М.: Недра, 1984;
6. Щадов М.И. Справочник механика ОГР. Экскавационно-транспортные машины циклического действия - М.: Недра, 1989;
7. Оборудование для механизации производственных процессов на карерах./ Под ред. В.С. Виноградова. – М.: Недра, 1974;
8. Садовский Б.И. Современные карерные экскаваторы. – М.: Недра, 1978.

KURS LOYIHASINING TITUL VARAG'I

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**KONCHILIK ELEKTROMEXANIKASI KAFEDRASI
5A312201 – Konchilik mashinalari va jihozlari mutaxassisligi**

**«KON MASHINALARI NAZARIYASI, HISOB VA
LOYIHALASH» FANIDAN**

KURS LOYIHASI

Mavzu: Kar'yer kon jislarini qazib olish ishlarini
mexanizatsiyalashtirishni loyihalash

Bajardi: 13M-21 KMJ guruhi
magistranti Abduolimov K.T.

Rahbar: Konchilik elektromexanikasi
kafedrasi dotsenti Annaqulov T.J.

TOSHKENT – 2021

ESLATMALAR

