

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Абу Райхон Беруний номли
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

ГЕОЛОГИЯ ВА КОНЧИЛИК ИШИ ФАКУЛЬТЕТИ
КОНЧИЛИК ЭЛЕКТР МЕХАНИКАСИ КАФЕДРАСИ

5A310705 - «Кончилик машиналари ва жихозлари»
мутахассислиги

КУРС ИШИ

Мавзу: Кон машиналари ишларини лойихалаштириш.

Қабул қилди:

Аннақулов Т.Ж.

Бажарди:

Дустқобилов М.

Тошкент – 2015

ЛОЙИҲАНИ БАЖАРИШ НАМУНАСИ

4	Д. М.	СБШ-250МНА-32	18	14	ЭКГ-8И	Т-330
---	-------	---------------	----	----	--------	-------

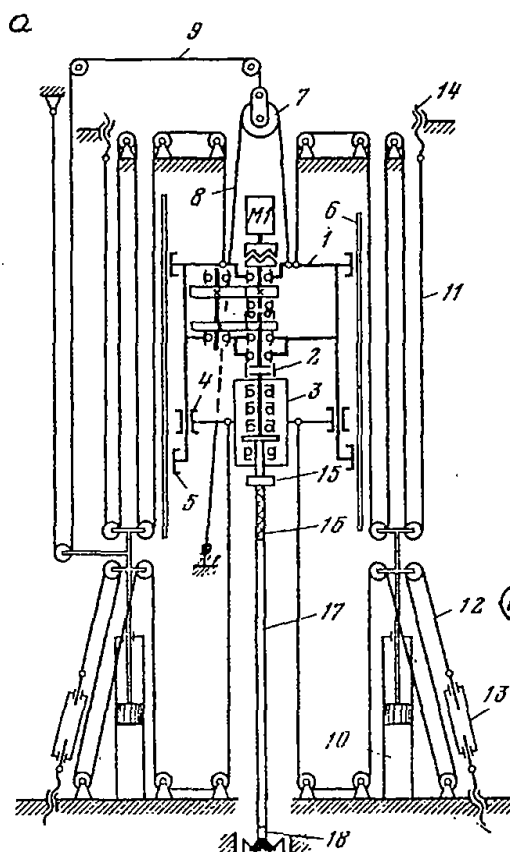
Машиналар комплексини танлаш ва уларнинг техник тавсифлари

Бурғилаш станог

СБШ-250МНА-32 станогининг техник тавсифи

Скважина диаметри	– 250 мм
Бурғилаш чуқурлиги	– 32 м гача
Скважинанинг қиялик бурчаги	– 0°; 15°; 30°
Штанга узунлиги	– 8,2 м
Штанга диаметри	– 203 мм
Кучланиш	– 380 м
Айлантиргич двигатели қуввати (ўзгармас ток)	– 90 кВт
Гусеница юритмаси қуввати (ўзгарувчан ток)	– 2 х 22 кВт
Компрессор қурилмаси мис мойсовутгичли (Қозон компрессор заводида ишлаб чиқарилган)	– 6ВВ-32/7
Чанг бостириш усули	- нам

СБШ-250МНА-32 бурғилаш станогининг айлантириш-узатувчи механизми тури канат-поршенли узатиш тизимига эга бўлган шпинделли механизмдан иборат (1-расм).



Бурғилаш ставини айлантириш. Ўзгармас ток двигатели М1 нинг айланиши тишли муфта ва шлицали вал орқали икки поғонали редуктор 1 нинг кириш валига узатилади. Электродвигатель ва редукторни титрашдан сақлаш мақсадида редукторнинг чиқиш валига шина-шлицали муфта 2 уланади. Таянч қисм 3 орқали айланувчи бурғилаш снаряди 15-18 га ўқ йўналишидаги босим кучи берилади. Бу куч таянч узели ползунлари 4 га маҳкамланган узатиш механизми пастки канатлари орқали узатилади.

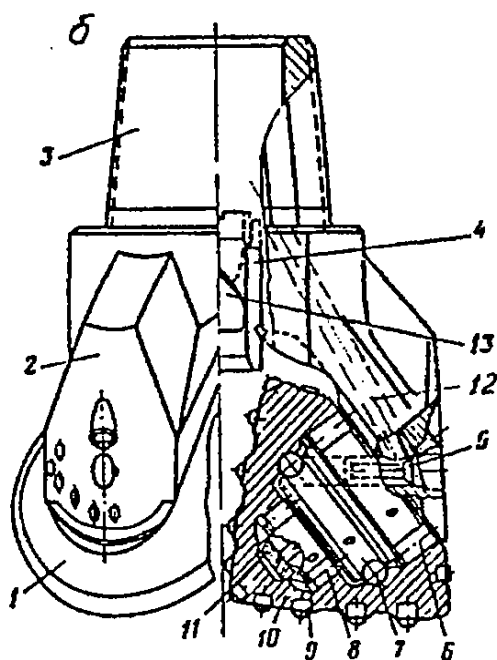
Айлантиргич ползуни 5 мачта 6 йўналтиргичлари бўйлаб ҳаракатланади. Таянч узел 3 ўз навбатида кареткага нисбатан силжиши мумкин.

1-расм. Канат-поршенли узатиш тизимли шпинделли айлантириш-узатиш механизми.

М1 электродвигател ва редуктор, ўрама электрокабел ва ҳаво шланглари 8 ва 9 канатлар орқали блок 7 га осилади. Бу канатлар ҳам узатиш тизими ва нисбатига эгадир. Айлантиргич каретки яримспаст тизими орқали узатиш гидроцилиндри 10 штоки билан боғланади. Таянч узелдан пастда бурғилаш ставига сув ва ҳаво аралашмасини узатиш қурилмаси жойлашган. Канат-полуспаст тизими (узатиш нисбати тўрт каррали) охирлари айлантиргич кареткасига маҳкамланган юқориги 11 ва пастки 12 канатлардан ташкил топган бўлиб айлантиргични 8 м ли штанга узунлиги бўйлаб узлуксиз узатишни таъминлайди. Бунда поршеннинг юриш йўли 2 м ни ташкил этади. Цилиндрлар штоклари юқорига ҳаракатланганда пастки канатлар тортилади ва айлантиргич пастга ҳаракатланади. Штоклар пастга ҳаракатланганда эса юқориги канатлар тортилади ва айлантиргич юқорига кўтарилади. Канатларнинг тортилиши 13 ва 14 винтли қурилмалар ёрдамида бошқарилади.

Ишчи асбоб (долота) турини танлаш

Топширикда берилган шароитга кўра кон жинсларининг турлари ва хусусиятлари: жуда қаттиқ песчанник ва оҳактошлар, қаттиқ гранитли жинслардир. Ушбу турдаги кон жинсларини бурғилаш учун (1. 3.1-жадвал) ОК типигаги уч шарошкали долота тавсия қилинади. Бунга мос келувчи АО “Уралбурмаш” заводида ишлаб чиқарилган **Ш244,5ОК-ПВ-1Р** маркали уч шарошкали долота қабул қиламиз (2-расм).



Ушбу долота пайвандлаб туташтирилган учта секция (панжа) 2, шарошка 1 ва резьбали боғловчи ниппель дан ташкил топган. Шарошка таянч қисмга (Р-Ш-Р) кўринишда боғланади. Р-роликподшипники, Ш-шарикли (замковый). Схемада роликподшипниклар - 6 ва 8, шарикподшипник -7. Шарошка таянчга кнал 5 орқали ўтадиган фиксатор ёрдамида маҳкамланади. Ҳаво марказий канал 4 орқали секция канали 12 га узатилади. Ушбу долота шарошкасида ўрнатилган тишлар шакли – яримсферик ишчи бошчалидир. Тишларнинг жойлашиш шакли шундай танланганки тишлар бир-бирларини тозалаш имконига эгадир.

2-расм. Уч шарошкали долота

Қабул қилинган **Ш244,5ОК-ПВ-1Р** маргадаги долотанинг маъноси қуйидагича: (Ш) – уч шарошкали; 244,5 – долота диаметри; ОК – жуда қатик жинсларни бурғилаш учун мўлжалланган; (П) – ҳаво билан марказий продувка; 1-завод модели номери. Бундан ташқари долотада ишлаб чиқарилган вақти (ой ва йил) ва номери ёзилади. Ушбу долота IADC бўйича 822 рақамига эга, бунинг

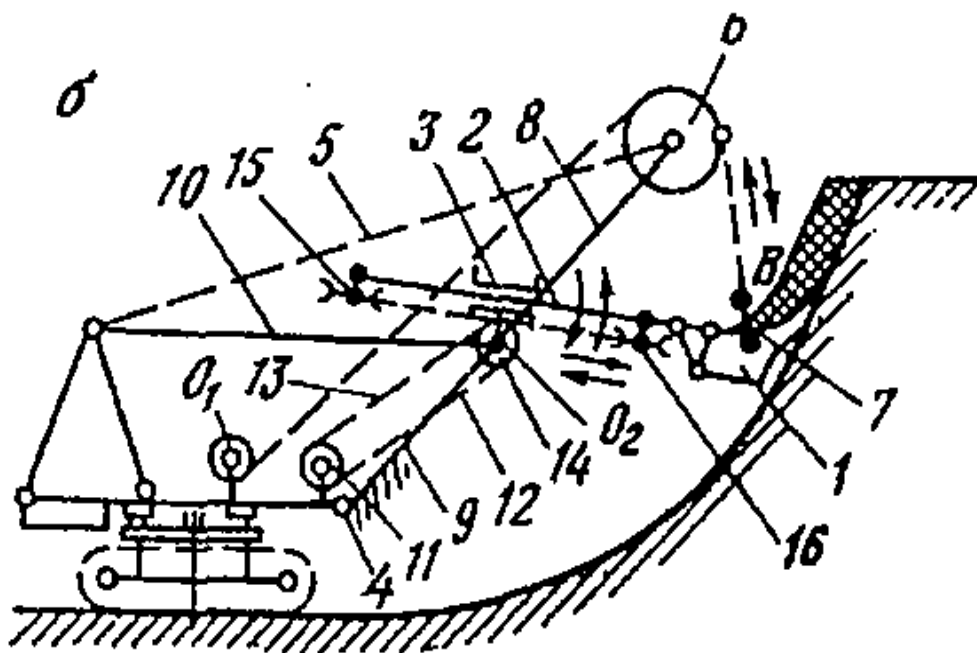
маъноси қуйидагича: 8- қаттиқ қотишма билан жихозланган, 2-энг қаттиқ жинсларгача мўлжалланган, 2-таянч ишқаланиши ҳаво ёрдамида совутилади.

Экскаватор

ЭКГ-8И экскаваторининг техник тавсифи

- Чўмич ҳажми, м^3 – 8 м^3
- максимал камраш радиуси, м – 18,4
- максимал камрашбаландлиги, м – 13,5
- максимал юк тўкиш радиуси, м – 16,3
- чўмични кўтариш кучи, кН – 785
- чўмични ботириш кучи, кН – 363
- платформанинг айланиш частотаси, с^{-1} – 0.0464
- двигател қуввати, кВт:
 - тармоқ – 630
 - кўтариш – 2х190
 - куч бериш – 100
 - бурилиш - 2х100
 - юриш – 2х54
- юриш қисмининг тортиш кучи, кН - 1800
- ҳаракатланиш тезлиги, км/соат - 0,42
- гусеницали теляжкалар сони- 2
- иш циклининг давомийлиги (90° да), с – 28
- экскаватор массаси, т - 333

Берилган ЭКГ-8И экскаваторининг конструктив схемаси.



3-расм. ЭКГ-8И экскаваторининг конструктив схемаси

ЭКГ-8И экскаватори (3-расм) ҳаракатланувчи рукоятли тўғри лопатали бўлиб, чўмич 1, эгарли подшипник 3 ва куч бериш механизми деталларидан томонидан тутиб туриладиган рукоят 2 дан ташкил топган. Экскаватор стреласи бурилувчи платформага таянчли шарнир орқали таянади ва илмоқ 5 ёрдамида тутиб турилади. Кўтарувчи канат O_1 лебедкадан стрела бош блок 6 и орқали ўтиб В нуқтада илмоқ 7 орқали чўмичга туташади.

Ушбу экскаваторда рукоят ҳаракати (куч бериш) канат орқали амалга оширилади. Экскаватор стреласи икки бўлак бўлиб, улар O_2 ўқи (шарнир) да бирлашади. Стреланинг пастки қисми 9 подкос 10 орқали тутиб турилади, юқориги қисми 8 эса илмоқ 5 орқали тутиб турилади. Рукоят ҳаракатига куч берувчи лебедка 11 платформада жойлашади. Рукоятнинг олдинга ва орқага ҳаракати O_2 ўқида ўрнатилган марказий блоклар 14 ва рукоятда жойлашган 15 ва 16 ярим блоклар орқали ўтувчи 12 ва 13 канатлари ёрдамида бажарилади.

Экскаваторнинг кўрсаткичларини аниқлаш

Экскаваторлар ёрдамида қазиб олинаётган ёки юкланаётган кон жинслари тўғрисидаги маълумотлар 3.1-жадвалда келтирилган.

3.1-жадвал

ЭКГ экскаваторлари ёрдамида ишланаётган кон жинслари тавсифи

Протодьяконов шкаласи буйича қаттиқлик коэффициенти	Жинслар	Жинсларнинг қазилган бўлган нисбий қаршилиги K_F , МПа	Жинсларнинг кўпчиш коэффициенти Чўмичнинг тўлалик коэффициенти	Жинсларн инг зичлиги, t/m^3
14	Мустахкам ярим тошли жинслар, портлатилган қоялар, қаттиқ рудалар	0,4	1,4 0,8	3,0

Механик лопаталар учун чўмич массаси қуйидаги формула ёрдамида аниқланади

$$M_k = C_1 \cdot E, \text{ т} \quad (3.1)$$

бу ерда C_1 – чўмичнинг осмаси билан биргаликдаги тара коэффициентини.

Чўмич масасини ҳисоблашда C_1 коэффициентининг қиймати ишлаш шароитига боғлиқ ҳолда қуйидагича белгиланади

Ишлаш шароити	C_1
Енгил	0,9 – 1,2
Ўртача	1,5 – 1,7
Оғир	1,8 – 2,1
Жуда оғир	2,1 – 2,4

Аниқ экскаватор модели учун C_1 коэффициентининг қийматини аниқлашда интерполяция усули (бирор миқдорнинг бир неча маълум

қийматларидан фойдаланиб, шулар ўртасидаги номаълум қийматларини аниқлаш) ишлатилади.

$$K_i = K_n + \frac{K_k - K_n}{E_k - E_n} (E_i - E_n) = 0,9 + \frac{2,4 - 0,9}{20 - 2} (8 - 2) = 1,4 \quad (3.2)$$

бу ерда, K_n – коэффициентнинг бошланғич қиймати;

K_k – коэффициентнинг охирги қиймати;

E_k – ЭКГ чўмичларининг охирги ҳажми, 20 м^3 ;

E_n – чўмичларнинг бошланғич ҳажми, 2 м^3 ;

E_i – экскаватор чўмичининг берилган ҳажми, м^3 .

Чўмич массасига меҳлопата коромисласи массаси (чўмич массасининг 15% миқдори) ни қўшиш керак, у ҳолда

$$M_k = 1,15 \cdot C_i E = 1,15 \cdot 1,4 \cdot 8 = 12,9 \text{ т}$$

Чўмич ўлчамлари қуйидаги формулалар ёрдамида аниқланади:

Изланаётган кўрсаткичлар, м	Формула
Эни	$B = 1,2 \cdot \sqrt[3]{E} = 1,2 \cdot \sqrt[3]{8} = 3,4 \text{ м}$
Узунлиги	$l = 0,77 \cdot B = 0,77 \cdot 3,4 = 2,6 \text{ м}$
Баландлиги	$h = 0,75 \cdot B = 0,75 \cdot 3,4 = 2,55 \text{ м}$

Стрела ва рукоят массаси қуйидагича аниқланади:

$$M_{\text{стр}} = C_3 \cdot M_k, M_{\text{рук}} = C_4 \cdot M_k \quad (3.3)$$

бу ерда C_3 ва C_4 – пропорционаллик коэффициентлари (3.2-жадвал).

3.2-жадвал–коэффициентлар қийматлари

Рукоят	C_3	C_4
Ташқи иккибалкали	1,55 – 1,7	0,8 – 1
Ички бирбалкали	1,2 – 1,4	0,4 – 0,45

Стрела массаси $M_{\text{стр}} = C_3 \cdot M_k = 1,6 \cdot 12,9 = 20,64 \text{ т}$

Рукоят массаси $M_{\text{рук}} = C_4 \cdot M_k = 0,45 \cdot 12,9 = 5,8 \text{ т}$

Бульдозер

Т330 бульдозерининг техник тавсифи

Тортиш классификацияси, кН	150
Бўйлама базаси, мм	2616
Колеяси, мм	1880
Йўл чизиғининг эни, мм	418
Заминга бериладиган босим, МПа	0,08
Двигател қуввати, кВт	127
Тирсакли валнинг айланиш частотаси, с^{-1}	28,3
Гусеницалар кенлиги, мм	510

Олдинга/оркага юриш тезлиги, м/с _____ 11/14,4
 Илгакдаги тортиш кучи, кН _____ 320
 Габаритлари, мм:
 узунлиги _____ 4250
 эни _____ 2650
 Кабинаси бўйича баландлиги, мм _____ 3430
 Ишчи массаси, т _____ 18

Комплексадаги машиналар техник ва эксплуатацион унумдорлигини ҳисоблаш.

Бурғилаш станогини

Бурғилаш станогининг эксплуатацион унумдорлиги ишларни ташкил этишга кетган вақтларни ҳисобга олган ҳолда аниқланади

$$Q_{б.с.} = \frac{60 \cdot T_{см} \cdot K_u}{t_{осн} + t_{всн}} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 0,8}{10 + 2} = 32 \text{ метр/смена} \quad (3.4)$$

бу ерда $T_{см}$ – смена вақти, соат;

K_u – смена давомида станокдан фойдаланиш коэффиценти, $0,5 \div 0,8$;

$t_{осн}$ – бир метр скважинани бурғулаш учун сарфланган вақт, мин/м;

$t_{всн}$ – ёрдамчи жараёнлар учун сарфланган вақт, мин/м.

Бир метр скважинани бурғулаш учун сарфланган вақт

$$t_{осн} = \frac{1}{V_б} = \frac{1}{0,1} = 10 \text{ мин/метр} \quad (3.5)$$

бу ерда $V_б$ – техник бурғулаш тезлиги, м/мин.

Шарошкали буғулаш станоклари учун унинг қиймати қуйидагича аниқланади:

$$V_б = \frac{3 \cdot 227,5 \cdot 1,35}{10^4 \cdot 14 \cdot 0,25^2} = 0,1 \text{ м/мин} \quad (3.6)$$

бу ерда $P_{ос}$ – ўқ йўналишидаги узатиш кучи, кН;

$n_б$ – бурғулаш ставининг айланиш частотаси, айл/сек;

$P_б$ – буғулаш қийинлигининг кўрсаткичи, шартли танлаб олинади $P_б = f$;

$D_с$ – скаважина диаметри м;

Шарошкали долотада ўқ йўналишидаги босим юқори бўлганда кон жинси юқори самарадорликда бурғиланади. Ўқ йўналишидаги босимнинг ортиши билан бурғилаш тезлиги ошади. Ўқ йўналишидаги босимнинг юқори чегараси шарошкали долотанинг қаттиқлиги орқали аниқланади:

$$P_{ос} = (60 \div 70) \cdot f \cdot D_{скв} \cdot 10^3 = 65 \cdot 14 \cdot 0,25 \cdot 10^3 = 227,5 \text{ кН} \quad (3.9)$$

бу ерда: f – профессор М.М. Протоdjаконов шкаласи бўйича қаттиқлик коэффиценти;

Ёрдамчи жараёнларга қуйидагилар киради:

1) Бурғилаш ставини кўтариш ва бўлакларга бўлиш;

- 2) Бурғилаш вақтида бурғилаш штангасини узайтириш;
 - 3) Станокни скважинага кўчириш ва ўрнатиш;
 - 4) Кабелни кўчириш;
 - 5) Долотани алмашириш;
 - 6) гидROPATHOHHH ушлаш;
- Амалиётда $2 \div 4$ мин/м.

Долота типи ва диаметрини ҳисобга олган ҳолда тавсия этиладиган бурғилаш режими 3.3-жадвалда кўрсатилган.

3.3-жадвал – Шарошкали долотанинг бурғилаш режими.

Долотанинг диаметри, см	Кон жинсининг қаттиқлик коэффициенти, f	Долотанинг айланиш частотаси, об/мин
16 ва 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

Бурғилаш станогининг йиллик эксплуатацион унумдорлигини аниёлаймиз

$$Q_{\text{йил}} = Q_{\text{б.с.}} \cdot n \cdot N = 32 \cdot 3 \cdot 305 = 29280 \text{ метр/йил} \quad (3.4)$$

Экскаватор

Экскаваторнинг соатлик назарий унумдорлиги қуйидагича топилади.

$$Q_{\text{наз}} = 60 \cdot E \cdot n_z = 60 \cdot E \cdot \frac{60}{t_y} = 60 \cdot 8 \cdot \frac{60}{27} = 1067 \text{ м}^3/\text{соат} \quad (3.13)$$

бу ерда: E – чўмичнинг сиғими, м^3 ;

n_z – бир минутдаги цикллар сони, мин^{-1} (бир минутда тўкадиган чўмичлар сони);

$$n_z = \frac{60}{t_y} = \frac{60}{27} = 2,22 \text{ мин}^{-1}$$

t_y – бир циклниңг ҳақиқий (ҳисобий) вақти, секунд.

Экскаваторнинг смена давомидаги эксплуатацион унумдорлиги қуйидагича топилади.

$$Q_{CM} = Q_{наз} \cdot \frac{K_n}{K_p} \cdot T_c \cdot K_e = 1067 \cdot \frac{0,8}{1,4} \cdot 12 \cdot 0,7 = 5121 \text{ м}^3/\text{смена} \quad (3.14)$$

бу ерда: K_n – чўмични тўлалик коэффиценти (3.1-жадвалга қаранг) ;
 K_p – кон жинсининг кўпчиш коэффиценти. (3.1-жадвалга қаранг);
 T_c – смена давомийлиги, соат;

K_e – экскаваторнинг смена вақтидан фойдаланиш коэффиценти,

темирйўлвагонларигаюклашда $K_B = 0,55 \div 0,8$ олинади; автосамосваллар,
 конвейерларваағдармагатўкишда $K_B = 0,8 \div 0,9$ олинади.

Экскаваторнинг йиллик унумдорлиги қуйидагича топилади:

$$Q_z = Q_{CM} \cdot n \cdot N = 5121 \cdot 305 \cdot 2 = 3123810 \text{ м}^3/\text{йил} \quad (3.15)$$

бу ерда, n – бир суткадаги сменалар сони;

T_z – экскаваторнинг бир йилдаги иш кунлари сони. Экскаваторнинг бир йилдаги иш кунлари сони унинг техник ҳолатига ва режавий таъмирлаш графигига боғлиқ равишда 265-305 кун оралигида олинади.

Булдозер

Булдозернинг кон жинсини кесиш ва кўчиришдаги унумдорлиги қўйидаги формула билан ифодаланади:

$$Q_T = \frac{3600 \cdot V_B}{T_y} \text{ м}^3/\text{соат} \quad (3.16)$$

бу ерда: V_B – булғаланаётган призманинг ҳақиқий хажми, м^3 ;

T_y – циклниңгдавомийлиги, с;

Булғаланаётган призманинг хажми

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

Отвал баландлиги H қуйидагича ҳисобланади:

$$H = 4,64 \cdot k_o \cdot T_n^{1/3} - k_n \cdot T_n \cdot 10^{-1} = 4,64 \cdot 0,5 \cdot \sqrt[3]{0,32} - 5 \cdot 0,32 \cdot 10^{-1} = 1,4 \text{ м}$$

бу ерда, $k_o = 0,5$; $k_n = 5$ -коэффицентлар, $T_n = 0,32$ МН. Агар $T_n \leq 0,4$

бўлса $k_n = 5$ олинади, $T_n \geq 0,4$ бўлса $k_n = 1$ олинади.

Отвал узунлиги L қуйидагича ҳисобланади:

$$L \approx d \cdot H \geq (1,05 \div 1,1) \cdot B_{o.m.} = 1,1 \cdot 2,65 = 2,9 \text{ м}$$

бу ерда, $V_{б.м.}$ – базавий машина кундаланг базаси ўлчами.

Ниҳоят призманинг ҳажмини ҳисоблаймиз

$$V_B = 0,5 \cdot K_{II} \cdot L \cdot H^2 = 0,5 \cdot 1,05 \cdot 2,9 \cdot 1,4^2 = 3 \text{ м}^3$$

Призманинг булғаланиш коэффиценти қиймати K_{II} – отвал баландлиги-
Н нинг унинг узунлиги - L га ва қуйида келтирилган кон жинслари турига
боғлиқ бўлиб, қуйидагича аниқланади:

Н/Л муносабатлари	0,15	0,3	0,35	0,4	0,45
I а II тоифадаги (связные) кон жинслари	1,45	1,25	1,18	1,1	1,05
(Несвязные) кон жинслари	0,87	0,83	0,85	0,77	0,67

Цикли вақти $T_{Ц}$ -тележканинг ишчи ва бўш йўналишлардаги
ҳаракатланиш вақтига тенг.

$$T_{Ц} = t_p + t_x + t_{ман} + t_{пер} = (14+50)+18,4+5=87,4 \text{сек. (3.18)}$$

бу ерда: t_p -ишчи, t_x –юксиз йўналишда, $t_{ман}$ -маёврлар вақти, ва $t_{пер}$ -
тезликни ўзгартириш учун сарфланган вақтлар; $t_{ман} + t_{пер} = 5 \text{ с.}$

t_p ишчи вақти алоҳида бажариладиган жараёнлардан иборат бўлиб, у кон
жинсини қамраш, кон жинсини силжитиш ва кон жинсини тўкиш (ёки
белгиланган жойга тақсимлаш) дан иборатдир. Ҳар бир жараёни бажариш
йўли (L_1, L_2, L_3) ва тезлиги (v_1, v_2, v_3) маълум бўлган ҳолда иш вақти қуйидагича
ҳисобланади:

Кон жинсини қамрашда $t_{p1} = L_1 / v_1 = 7 / 0,5 = 14 \text{ сек.}$

Кон жинсини силжитишда $t_{p2} = L_2 / v_2 = 50 / 1 = 50 \text{ сек.}$

Кон жинсини тўкишда $t_{p3} = L_3 / v_3 = 0$

бу ерда, Кон жинсини қамрашда $L_1 = 6-10 \text{ м, } v_1 = v_n \cdot (0,6 \div 0,7) =$
 $= (0,7 \div 0,85) \cdot (0,6 \div 0,7) = 0,42 \div 0,6 \text{ м/сек}$

Кон жинсини силжитишда $L_2 \leq 60 \text{ м, } v_2 = v_n \cdot (1,0 \div 1,32) =$
 $= (0,7 \div 0,85) \cdot (1,0 \div 1,32) = 0,7 \div 1,13 \text{ м/сек}$

Кон жинсини тўкишда $L_3 = 0 \text{ м, } v_3 = 0;$

t_x –юксиз йўналишда ҳаракатланиш вақти $t_x = L_x / v_x = 55 / 3 = 18,4 \text{ сек}$

бу ерда $L_x \leq 60+5 \text{ м, } v_x = 2,8-3 \text{ м/сек}$

Ниҳоят, бульдозернинг унумдорлигини ҳисоблаймиз:

$$Q_T = \frac{3600 \cdot V_B}{T_{ц}} = \frac{3600 \cdot 3}{87,4} = 124 \text{ м}^3/\text{соат}$$

Бульдозернинг техник унумдорлигини ҳисоблаймиз:

$$Q_{tex} = Q_m \frac{k_n}{k_p} = 124 \frac{1,22}{1,5} = 100 \text{ м}^3/\text{соат}$$

k_n - отвалнинг тўлалик коэффиценти

k_p - кон жинсининг кўпчиш коэффиценти

Бульдозернинг эксплуатацион унумдорлигини ҳисоблаймиз:

$$Q_{\varepsilon} = Q_{\text{тех}} \cdot T_{\text{см}} \cdot k_{\varepsilon} \cdot k_{\kappa} = 100 \cdot 12 \cdot 0,85 \cdot 0,8 = 816 \text{ м}^3/\text{смена}$$

k_{κ} - иш шароитлари, машинист квалификацияси ва кон-техник шароитларни ҳисобга олувчи комплекс коэффициент бўлиб, унинг қиймати 0,6-1 оралиқда қабул қилинади.

k_{ε} - смена вақтидан фойдаланиш коэффициенти, унинг қиймати 0,8-0,9.

Бульдозернинг йиллик унумдорлигини ҳисоблаймиз

$$Q_{\varepsilon} = Q_{\text{см}} \cdot n \cdot N = 816 \cdot 2 \cdot 305 = 497760 \text{ м}^3/\text{йил}$$

Комплексадаги машиналар сонини аниқлаш

Бурғулаш станоклари ишчи парки:

$$N_p = \frac{W_{\delta}}{Q_{\text{год}}} = \frac{226680}{29280} = 7,7 \text{ ёки } 8 \text{ та бурғулаш станогии}$$

бу ерда W_{δ} – йиллик бурғулаш ҳажми, м³/йил

$$W_{\delta} = \frac{Q_{\kappa}}{\gamma} = \frac{11334000}{50} = 226680 \text{ м}^3 \quad (3.23)$$

бу ерда γ – бир метр скважинадан чиқадиган кон жинсининг ҳажми, 50 м³/м.

Карьер учун зарур бўлган экскаваторлар сони

$$N_p = Q_{\kappa}/Q_{\varepsilon} = 11334000/3123810 = 3,7$$

бу ерда Q_{κ} – карьернинг йиллик унумдорлиги, м³/йил.

Экскаваторларнинг инвентар парки қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади

$$n_{\text{инв}} = K_u \cdot N_p = 1,2 \cdot 3,7 = 4,3 \text{ ёки } 5 \text{ дона қабул қиламиз}$$

бу ерда K_u – таъмиращда турган экскаваторлар сонини кўрсатувчи коэффициент, одатда 1,15÷1,2 оралиқда олинади.

Отвал учун бульдозерлар сонини қуйидагича аниқланади

$$N_p = B_{\kappa}/Q_{\text{т}} = 8000000/497760 = 16 \quad (3.21)$$

бу ерда: B_{κ} – коннинг қоплама жинсларни очиш бўйича йиллик унумдорлиги, м³/йил

Машиналар асосий механизмларининг талаб этиладиган қувватини ҳисоблаш.

Бурғулаш станогини ҳисоблаш

Бу бўлимда айланма ҳаракат берувчи механизмнинг ҳар бир двигателининг унумдорлигини ҳисоблаб топиш керак. Агарда босим гидроцилиндр ёрдамида амалга оширилса, цилиндр диаметри ва системада ҳосил бўладиган босимни аниқлаш керак.

Шарошкали бурғулаш машинларининг айланма ҳаракат берувчи юритманинг қувватини ҳисоблаш ва танлаб олиш қуйидагича амалга оширилади.

Бурғулаш жараёни айланма ҳаракат бериш юритмасининг кучи асосида ҳисобланади. Бу кўрсаткич эса СБШ ва СБР туридаги бурғулаш ускуналари учун эмпирик формула ёрдамида топилади.

$$N_{\text{под}} = (0,6 \div 0,7) f_{\text{пр}} D_{\text{дол}} \cdot 10^3$$

$$N_{\text{под}} = 0,7 \cdot 14 \cdot 25 \cdot 10^3 = 24,5 \cdot 10^4 \text{ Н}$$

Бу ерда: $N_{\text{под}}$ – ҳаракат бериш кучи, Н;

$D_{\text{дол}}$ – долотанинг диаметри, м;

$f_{\text{пр}}$ – тоғ жинсининг қаттиқлик коэффиценти.

Шарошка тишларининг тоғ жинсига кириш чуқурлиги қуйидагича аниқланади:

$$h_{\text{см}} = \frac{v_{\text{бур}}}{k_{\text{ск}} z_{\text{шар}} n_{\text{дол}}}$$

$$h_{\text{см}} = \frac{10}{0,5 \cdot 3 \cdot 81} = 0,08 \text{ см}$$

Бу ерда: $v_{\text{бур}}$ – бурғулаш тезлиги, см/мин. Жадвал асосида шарошканинг диаметри ва қаттиқлигига мос танлаб олинади.

$k_{\text{ск}}$ – шарошка тишларининг орасидаги фойдали қазилманинг тўлиқ парчаланмаслигини сабабли, бурғулаш тезлигини пасайишинини ҳисобга олувчи коэффицент. Одатда 0,5 атрофида қабул қилинади.

$z_{\text{шар}}$ – долотадаги шарошкалар сони.3

$n_{\text{дол}}$ – долотанинг айланма тезлиги, об/мин. Жадвалдан мос тезлик танлаб олинади.

Жадвал

Шарошкали бурғулаш тезлиги

Долотанинг диаметри, см	тоғ жинсининг қаттиқлик коэффиценти, f	долотанинг айланма тезлиги, об/мин	Долотага бериладиган босим, Н · 10 ⁴	Механик бурғулаш тезлиги, $v_{\text{бур}}$, см/мин
16 и 20	4-6	150-160	10-12	36
	6-10	140-160	12-15	30
	10-12	120-130	16-18	25
	12-14	105-120	18-20	18
	14-16	80-110	20-32	13
	6-10	140	18-20	25

25	10-12	110	20-30	20
	12-14	88	18-20	16
	14-16	81	26-30	11
	16-20	81	18-20	8
32	10-12	110	-	18
	12-14	95	45	14
	14-16	80	50	10
	16-18	75	55	8

Айланма ҳаракат берувчи механизм иш даврида қуйидаги қаршилиқни енгиши керак:

$$N_{шар} = h_{ст} \frac{D_{дол}}{2} \sigma_{бур} z_{шар} \cdot 10^{-4}$$

$$N_{шар} = 0,08 \frac{25}{2} \cdot 1600 \cdot 10^5 \cdot 3 \cdot 10^{-4} = 4,8 \cdot 10^4 \text{ Н*м}$$

$\sigma_{бур}$ - айланма бурғулашда породанинг қаттиқлиги, Па. Жадвалдан аниқланади.

Тоғ жинсларининг бурғулаш бўйича кўрсаткичлари

Тоғ жинси	Тоғ жинсининг зичлик кўрсаткичи, т/м ³	Қаттиқлик коэффиценти, f	айланма бурғулашда породанинг ўртача қаттиқлиги, $\sigma_{бур}$ 10 ⁵ ·Па
бўр, туз, гипс, оддий мергель, тошқўмир	2,28-2,65	2-4	182-515
Конгломерат, мергель, оҳактош	2,65-2,72	4-6	515-625
темир рудалари, сланецлар, қаттиқ кумтошлар	2,72-2,84	6-10	625-860
Гранит, мармар, доломит, колчедан	2,84-2,89	10-12	860-1120
Зич гранит, роговик	2,89-2,95	12-14	1120-1465
Қаттиқ гранит, кварцит, қаттиқ кумтош ва оҳактош	2,95-3,00	14-16	1465-1620
Базальлар, қаттиқлик бўйича диабазлар.	3,00-3,21	16-20	1520-1980

Шарошканинг забойга куч бериш эпюраси учбурчак кўринишда бўлгани учун, долотанинг айланиш моменти аниқлашда $N_{шар}$ нинг қиймати марказдан $\frac{2}{3} \frac{D_{дол}}{2}$ масофада деб қабул қилиш мақсадга мувофиқ. Бундай ҳолатда эса бурғулаш ставини айлантериш учун зарур бўлган момент қуйидагича топилади:

$$M_{шар} = N_{шар} \cdot \frac{D_{дол}}{2} \cdot k_{тр} \cdot 10^{-2}$$

$$M_{шар} = 4,8 \cdot 10^4 \cdot \frac{25}{2} \cdot 1,12 \cdot 10^{-2} = 0,672 \cdot 10^4$$

Бу ерда: $k_{тр}$ – подшипниклардаги ишқаланиш ва бурғулаш ставининг скважина деворларига ишқаланишини ҳисобга олувчи коэффицент, 1,12 га тенг деб қабул қилинади.

Айланма ҳаракат берувчи юритманинг қуввати қуйидагича ҳисоблаб топилади:

$$P_{шар} = \frac{M_{шар} \omega_{бур}}{\eta_{мех}} \cdot 10^{-3}$$

$$P_{шар} = \frac{0,672 \cdot 10^4 \cdot 3,14 \cdot 81}{0,8 \cdot 30} \cdot 10^{-3} = 70,3 \text{ кВт}$$

$\omega_{бур}$ - долотанинг бурчаклик тезлиги, рад/сек;

$\eta_{мех}$ - айланиш механизмнинг ФИК.

Охирги формула ёрдамида орқали долотанинг диаметри, бурғулашнинг механик тезлиги ва породанинг қаттиқлиги ўртасида шарошкали бурғулашда боғлиқликни ифодалайди.

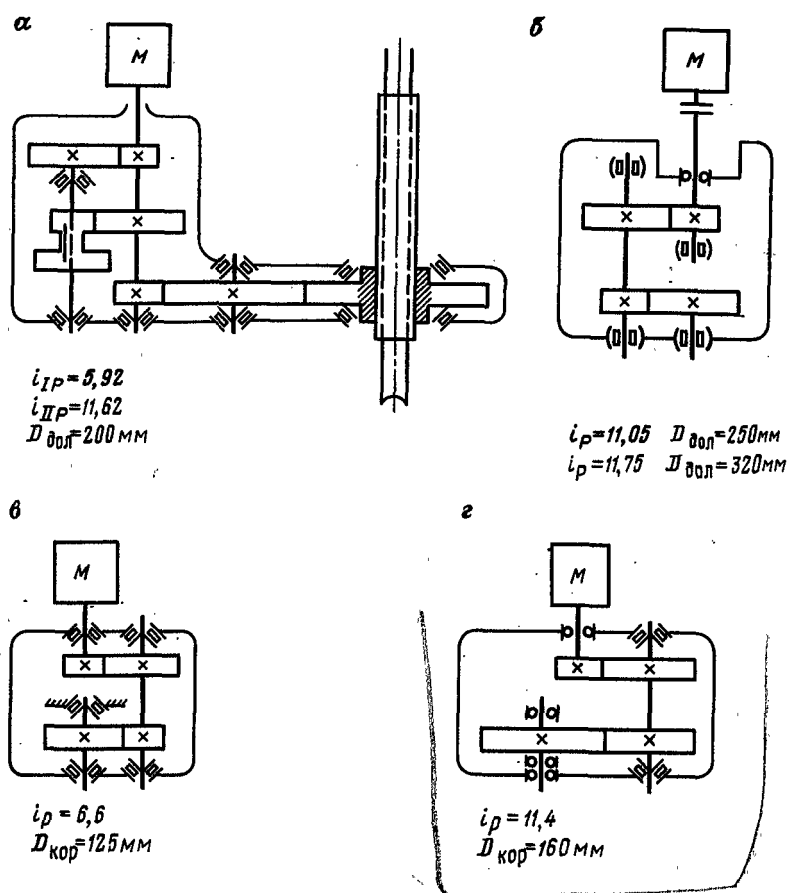


Рис. 53. Кинематические схемы привода вращателей бурового инструмента станков

типа:

а, б — СБШ; в, з — СБР

Айланма ҳаракат берувчи механизмни танлаб олгандан кейин юритманинг айланма тезлиги топилади:

$$n_{ос} = i \cdot n_{дол}$$

об/мин

$$n_{ос} = 11,05 \cdot 81 = 895,05$$

об/мин

i – редукторнинг айланма ҳаракат бериш кўрсаткичи. Юқоридаги схема бўйича СБШ-250 учун 11,05 қабул қилинади.

Ҳисобланган кўрсаткичлар, яъни қувват кўрсаткичи ва айланма тезлиги бўйича юритма танлаб олинади.

Бурғулаш ставини кўтариш механизмининг қуввати бурғулаш ставининг оғирлиги, скважина деворларига ишқаланиш кучини енгитиш ва снарядни ушлаб олиш имкониятлари шартидан ҳисобланади.

$$N = \frac{k_1 \cdot m \cdot k_2 \cdot (1 + f_T) \cdot V_{нод}}{1000 \cdot \eta} = \frac{1,3 \cdot 4409 \cdot 1(1 + 0,2) \cdot 0,4}{1000 \cdot 0,8} = 3,5 \text{ кВт} \quad (3.24)$$

бу ерда k_1 –снарядни ушлаб олиш имкониятини ҳисобга олувчи коэффициент, $1,1 \div 1,3$;

m – бурғулаш стави ва долотанинг массаси, кг;

k_2 – айлантриш-узатиш механизми типини ҳисобга олувчи коэффициент, патронли механизм учун $k_2=1$, шпинделли механизм учун - $1,5$;

f_T – ишқаланиш коэффициенти, $0,2$;

η – юритма ФИК, $0,8$;

$V_{нод}$ – бурғулаш ставининг кўтариш тезлиги бурғулаш тезлигидан 4 марта катта олинади, м/с.

Бурғулаш стави массаси

$$m_{ст} = S_{шт} \cdot L_{скв} \cdot \rho = 0,0314 \cdot 18 \cdot 7800 = 4409 \text{ кг} \quad (3.25)$$

бу ерда $S_{шт}$ – штанганинг кўндаланг кесим юзаси, 200 мм ли штанга юзаси $0,05 \text{ м}^2$;

$L_{скв}$ – скважина узунлиги, м;

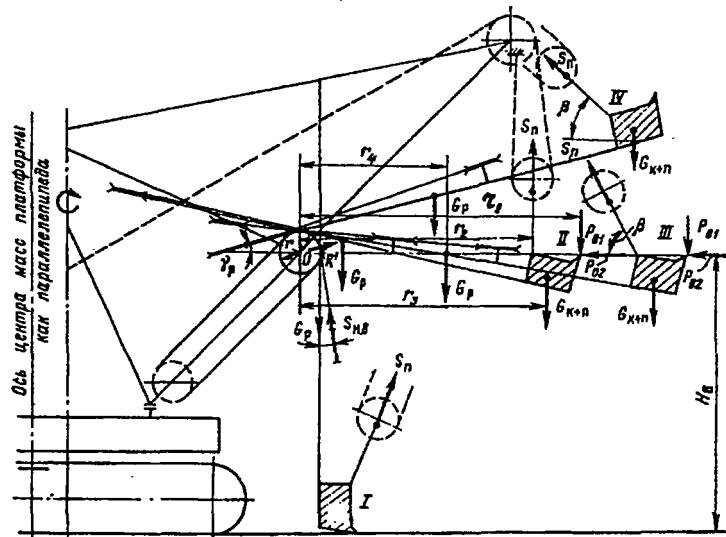
ρ –штанга материали зичлиги, 7800 кг/м^3 .

Штанганинг диаметри долотанинг диаметридан 50 мм кичик қабул қилинади.

Экскаватор ҳисоби.

Экскаваторнинг бош юритмалари қувватини аниқлаш учун бир цикл уч жараёнга бўлинади:

- 1) Фойдали қазилмани олиш; (расмда чўмичнинг II ҳолати)
- 2) Чўмични бўшатишга бурилиш; (расмда чўмичнинг IV ҳолати)
- 3) Забойга бўш чўмич билан бурилиш; (расмда чўмичнинг IV ҳолати)



Ҳар бир ҳолат учун юритманинг қуввати қуйидагича аниқланади.

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

Бу ерда K_i – i – даврда юритма тезлигини ўзгаришини ҳисобга олувчи коэффициент;

S_i – i – даврда юритмадаги юклама, кН;

v_i – юритманинг номинальтезлиги (аналогнинг техник характеристикаси орақли аниқланади), м/с;

η – юритманинг Ф.И.К.. Барча ҳолатлар учун $0,8 \div 0,85$.

Шундан сўнг юритмаларнинг ўртача қуввати аниқланади:

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

Бу ерда N_1, N_2, N_3 – ҳар бир даврда юритма қуввати, кВт.

3.4.2.1 Кўтариш механизми юритмасининг қуввати.

Чўмичнинг забойдаги ҳар қандай ҳолатидаги кўтариш канатидаги юклама S_n зўриқма вали ўқининг моментларини тенглаштириш йўли билан аниқланади.

Кўтариш канатидаги юклама барча ҳолатлар учун бир хил бўлиб, фақат куч елкалари ва бурчакларда фарқ қилиши мумкин

$$S_{n,n} = \frac{[P_{01}r_1 + (G_{\kappa+n}r_3 + G_p r_4) \cos \gamma_p + P_{02}r]}{r_2 \sin \beta}$$

Бу ерда: r, r_1, r_2, r_3, r_4 – таъсир қилувчи куч елкалари.

$G_{\kappa+n}$ – порода ва чўмичнинг оғирлиги, кН;

P_{01} ва P_{02} – қазишга бўлган вертикаль ва горизонталь қаршилиқлар, кН;

G_p – дастакнинг оғирлиги, кН;

β – канат ва чўмич орасидаги бурчак;

γ – горизонтга нисбатан дастакнинг жойлашиш бурчаги.

1) Чўмични тўлдириш

Кўтариш канатидаги юклама чўмични тўлдириш даврининг тугашидаги моментига тўғри келади (расмда II ҳолат) ва қуйидаги ҳолатда аниқланади: чўмичнинг тишлари зўриқма вали билан бир чизикда жойлашган, кўтариш канати вертикал ҳолатда ($\gamma_p = 0^\circ$, $\beta = 90^\circ$).

Бу ҳолат учун куч елкалари қуйидаги кўринишда ҳисобланади:

$$r = 0$$

$$r_1 = r_2 + B_\kappa = 4.7 + 3.4 = 8.1$$

$$r_2 = (0.5 \cdot L_{cmp}) \cdot \cos \alpha = (0.5 \cdot 13.2) \cdot \cos 45 = 6.6 \cdot 0.71 = 4.7 \text{ м}$$

$$r_3 = r_2 + 0.5 \cdot B_\kappa = 4.7 + 0.5 \cdot 3.4 = 6.4$$

$$r_4 = 0.5 \cdot r_2 = 0.5 \cdot 4.7 = 2.35$$

бу ерда: B_κ – чўмичнинг эни, м.

L_{cmp} – стреланинг узунлиги, м. Пропорционаллик коэффициенти орқали аниқланади.

$$L_{cmp} = K_{cmp} \cdot \sqrt[3]{m_3} = 1,9 \cdot \sqrt[3]{333} = 13,2 \text{ м}$$

α – стреланинг ўрнатилиш бурчаги, град. 45

Вертикаль ташкил этувчи зўриқмани қуйидагича аниқлаш мумкин

$$P_{01} = \frac{E \cdot K_F}{H_{н.в.} \cdot K_p} \quad (3.28)$$

$$P_{01} = \frac{8 \cdot 0,4 \cdot 10^6}{8,1 \cdot 1,4} = \frac{3,2 \cdot 10^6}{11,34} = 28 \cdot 10^4 \text{ Н}$$

Бу ерда E – чўмичнинг ҳажми, м³;

K_F – казишга бўлган солиштирма қаршилиқ, КПа (3.1-жадвалга қаранг);

$H_{н.в.}$ – экскаватор зўриқма валининг баландлиги, м. Бу кўрсаткични техник характеристикадан олиш ёки пропорционаллик коэффициенти орқали ҳисоблаб топиш мумкин.

$$H_{н.в.} = K_{Ln} \cdot \sqrt[3]{m_3} = 1,17 \cdot \sqrt[3]{333} = 8,1 \text{ м}$$

K_p – чўмичда тоғ жинсининг кўпчиш коэффициенти (3.1-жадвалга қаранг).

Чўмичдаги тоғ жинсининг оғирлиги қуйидагига тенг

$$G_n = E \cdot \gamma \cdot \frac{K_n}{K_p} \cdot g \quad (3.29)$$

$$G_n = 8 \cdot 3 \cdot \frac{1,4}{0,8} \cdot 9,8 = 411,6 \text{ Н}$$

Бу ерда: γ – тоғ жинсининг тўкма зичлиги, т/м³ (3.1-жадвалдан олинади);

K_n – чўмичнинг тўлиш коэффициенти (3.1-жадвалдан олинади);

g – эркин тушиш тезланиши, м/с².

Чўмич билан тоғ жинсининг оғирлиги қуйидагича ҳисобланади.

$$G_k = g \cdot M_k$$

$$G_{k+n} = G_k + G_n$$

$$G_k = 9,8 \cdot 12,9 = 126,42 \text{ Н}$$

$$G_{k+n} = 126,42 + 411,6 = 538,02 \text{ Н}$$

$K_1 = 1 - 1$ даврда юритма тезлигини ўзгаришини ҳисобга олувчи коэффициент.

Юритманинг номиналь тезлиги бу ҳолатда кўтариш механизми айланиш тезлигининг 10% дан 30% гача оралиқда қабул қилинади

$$v_{II} = (0,1 - 0,3) v_n \text{ м/с};$$

$$v_{II} = 0,3 \cdot 0,8 = 0,24 \text{ м/с}$$

Кўтариш канатидаги зўриқма ҳисоблаб топилади:

$$S_{n,n1} = \frac{[28 \cdot 10^4 \cdot 8,1 + (538,02 \cdot 6,4 + 56,84 \cdot 2,35) \cos 0 + 0]}{4,7 \sin 90} = \frac{226,8 + (3443,328 + 133,574)}{4,7} = 809,3 \text{ кН}$$

Кўрсатилган ҳолат учун юритманинг қуввати ҳисобланади.

$$N_1 = \left(\frac{1 \cdot 80,93 \cdot 10^4 \cdot 0,24}{0,8} \right) 10^{-3} = 242,8 \text{ кВт}$$

Бир чўмичли экскаваторларнинг бош механизмларнинг ҳаракатланиш тезлиги

Экскаватор тури	Тезлиги, м/с				Платформанинг айланиш частотаси n_3 , мин ⁻¹
	Кўтариш v_n	Куч бериш v_n	Тортиш v_m	Юриш v_x	
Карьер	0,7-1,2	0,4-0,75	-	1,5-0,7	2,5-3,5
Очиш	1,0-1,75	0,4-0,8	-	0,9-0,2	2-3
Драглайн	2,0-3,5	-	0,7-3,5	0,5-0,6	1-2

Чўмични бўшатиш учун бурилиш.

Чўмични бўшатиш учун бурилишда кўтариш канатида чўмичнинг қуйидаги ҳолатлари учун зўриқма аниқланади: чўмич тўлиқ олдинга чиққан, тоғ жинси тўлдирилган чўмич максимал баландликка кўтарилган. (расмда IV ҳолат). $\gamma_p = 20^\circ$, $\beta = 51^\circ$

Бу ҳолат учун куч елкалари қуйидаги кўринишда ҳисобланади:

$$P_{02} = 0$$

$$r_1 = 0$$

$$r_2 = L_{cmp}$$

$$r_3 = r_2 + 0,5 \cdot B_k$$

$$r_4 = 0,5 \cdot r_2$$

Дастакка қуйидаги кучлар таъсир қилади: порода билан тўлган чўмич оғирлиги, дастакнинг оғирлиги, кўтариш зўриқмасивабосим зўриқмаси. $K_2 = 0,1 \div 0,3$. Тезлик $v_i = v_n$ бўлади. Қолган қувват кўрсаткичлари худди аввалги ҳолатдагидек ҳисобга олинади.

$$P_{02} = 0$$

$$r_1 = 0$$

$$r_2 = L_{cmp} = 13,2 \text{ м}$$

$$r_3 = r_2 + 0,5 \cdot B_k = 13,2 + 0,5 \cdot 3,4 = 14,9 \text{ м}$$

$$r_4 = 0,5 \cdot r_2 = 0,5 \cdot 13,2 = 6,6 \text{ м}$$

Зўриқма кўрсаткичи қуйидагича бўлади:

$$S_{n,n} = \frac{[P_{01}r_1 + (G_{k+n}r_3 + G_p r_4) \cos \gamma_p + P_{02}r]}{r_2 \sin \beta}$$

$$S_{n,n2} = \frac{[0 + (538,02 \cdot 14,9 + 56,84 \cdot 6,6) \cos 20 + 0]}{13,2 \cdot \sin 51} = \frac{(8016,498 + 375,144) \cdot 0,94}{13,2 \cdot 0,78} = 810,1 \text{ кН}$$

Кўрсатилган ҳолат учун юритманинг қуввати ҳисобланади.

$$N_2 = \left(\frac{0,1 \cdot 81,01 \cdot 10^4 \cdot 0,8}{0,8} \right) 10^{-3} = 81,0 \text{ кВт}$$

Забойга бурилиш

Забойга бурилишда худди чўмични аввалги ҳолатдагидек бўлади, фақат чўмичдаги тоғ жинсининг оғирлиги G_n ва қазилма бўлган вертикаль қаршилиқ P_{01} кучи ҳисобга олинмайди. $K_3 = 1,1 \div 1,3$. Тезлик $v_i = v_n$ бўлади.

Зўриқма кўрсаткичи қуйидагича бўлади:

$$S_{n,n} = \frac{[P_{01}r_1 + (G_{\kappa+n}r_3 + G_p r_4) \cos \gamma_p + P_{02}r]}{r_2 \sin \beta}$$

$$S_{n,n3} = \frac{[0 + (126,42 \cdot 14,9 + 56,84 \cdot 6,6) \cos 20 + 0]}{13,2 \cdot \sin 51} = \frac{(1883,658 + 375,144) \cdot 0,94}{13,2 \cdot 0,78} = 197,4 \text{ кН}$$

Кўрсатилган ҳолат учун юритманинг қуввати ҳисобланади.

$$N_3 = \left(\frac{1,1 \cdot 19,74 \cdot 10^4 \cdot 0,8}{0,8} \right) 10^{-3} = 217,4 \text{ кВт}$$

Шундан сўнг кўтариш юритмасининг ўртача қуввати аниқланади. Кинематика асосан юритмалар сони ва стандарт қувват асосида тахминий қувват топилади.

$$N_{\text{св}} = \frac{242,8 + 81 + 217,4}{3} = 180,4 \text{ кВт}$$

Босим бериш механизми юритмаси қуввати.

Босим бериш механизми юритмаси қуввати ҳар бир даврда, чўмич ва дастакнинг мувозанат ҳолатида, барча кучларнинг X ўқиға проекцияланади.

Чўмични тўлдириш.

Босим бериш зўриқмаси чўмичнинг қуйидаги ҳолати учун аниқланади: дастак тўлиқ чиққан, чўмич тишлари босим вали билан бир ўқда жойлашган. Тўла чўмичли дастакга қуйидаги кучлар таъсир қилади: чўмич ва тоғ жинсининг оғирлиги, дастак оғирлиги, P_{01} , P_{02} , босим бериш ва кўтариш зўриқмаси.

Зўриқма бу ҳолат учун қуйидаги формула орқали ҳисоблаб топилади:

$$S_n = [P_{02} + S_n \cos \beta \pm (G_{\kappa+n} + G_p) \sin \gamma_p] = P_{02}$$

$$P_{02} = (0,5 - 1)P_{01}$$

Ҳисоблаш учун $K_i = 1,7 - 2$, ФИК олдинги ҳолатдагидек, $v_n = v_n$ қабул қилинади.

$$P_{02} = (0,5 - 1)P_{01} = 0,5 \cdot 28 = 14 \cdot 10^4$$

$$N_1 = \left(\frac{1,7 \cdot 14 \cdot 10^4 \cdot 0,24}{0,8} \right) 10^{-3} = 71,4 \text{ кВт}$$

Чўмични бўшатишга бурилиш.

Чўмични бўшатишга бурилишда босим зўриқмаси S_n худди иккинчи даврдаги кўтариш механизмидек аниқланади. X ўқиға тушадиган кучлар

йиғиндиси проекцияси ($P_{02}=0$) нолга тенг.ФИК олдинги ҳолатдагидек қабул қилинади $K_2 = 0,1 \div 0,3$, $\gamma_p=20^\circ$, $\beta=51^\circ$, $v_n=v_n=0,63$.

Зўриқма характеристикаси қуйидагича ҳисоблаб топилади:

$$S_n = [P_{02} + S_n \cos \beta \pm (G_{\kappa+n} + G_p) \sin \gamma_p]$$

$$S_n = [0 + 810,1 \cdot 0,63 + (538,02 + 56,84)0,34] = 1067,7086$$

Қувват кўрсаткичи ҳисоблаб топилади:

$$N_2 = \left(\frac{0,3 \cdot 14 \cdot 10^4 \cdot 0,63}{0,8} \right) 10^{-3} = 33,1 \text{ кВт}$$

Забойга қараб бурилиш.

Забойга қараб бурилишда босим зўриқмаси қуйидаги ҳолат учун аниқланади: чўмич ерга тўлиқ туширилган, дастак вертикаль ҳолатда.

Зўриқма кўрсаткичи қуйидагича топилади:

$$S_{niv} = G_{\kappa} + G_p$$

$$S_{niv} = (126,42 + 56,84) \cdot 10^3 = 18,33 \cdot 10^4 \text{ кН}$$

Босим зўриқмаси бўш чўмичли дастакни тортилишини таъминлаши керак. ФИК олдинги ҳолатдагидек қабул қилинади $K_2 = 0,3 \div 0,5$, $v_n=v_n$.

Қувват кўрсаткичи ҳисоблаб топилади:

$$N_3 = \left(\frac{0,3 \cdot 18,33 \cdot 10^4 \cdot 0,6}{0,8} \right) 10^{-3} = 41,2 \text{ кВт}$$

Ўртача қувват кўрсаткичи қуйидагига тенг:

$$N_{св} = \frac{71,4 + 33,1 + 41,2}{3} = 48,6 \text{ кВт}$$

Бурилиш механизм юритмасининг қуввати.

Бир чўмичли экскаваторнинг бурилиш механизм юритмасининг ўртача қуввати қуйидаги формула орқали аниқланади

$$N_{св} = \frac{K_{як} \cdot \omega^2 \cdot (I_{nz} + I_{nn}) \cdot (1 + 3\eta^2)}{2 \cdot 10^3 \cdot \frac{2}{3} \cdot T_{ц} \cdot \eta} \quad (3.30)$$

Бу ерда: $K_{як}$ – юритма якорининг инерция кучини ҳисобга олувчи коэффициент, 1,15;

ω – бурилиш платформасининг бурчакли тезлиги, рад/сек.

$$\omega_{nl} = 0,105 \cdot n_{nl} = 0,105 \cdot 2,5 = 0,263$$

n_{nl} – платформанинг айланиш частотаси, айл/мин.

$T_{ц}$ – экскаватор цикл даври, с;

η – юритма Ф.И.К., 0,85;

I_{nz} и I_{nn} – экскаватор чўмичининг тўла ва бўш ҳолатидаги инерции моментлари, кг·м².

Инерция моментларини ҳисоблаб чиқиш учун экскаваторнинг зарур ўлчамларини пропорционаллик коэффициенти орқали ҳисоблаб чиқиш керак. Бунда:

$$\text{Платформанингэни: } L_{ш} = K_{nl} \cdot \sqrt[3]{m_s}$$

Экскаватор орқа девор раидуси: $L_{з.с} = K_{з.с} \cdot \sqrt[3]{m_9}$

Стрела пятасининг радиуси: $L_{н.с.} = K_{н.с.} \cdot \sqrt[3]{m_9}$

Платформа узунлиги: $L_{\phi} = L_{з.с.} + L_{н.с.}$

Рукоятнинг узунлиги: $L_{рук.} = K_{рук.} \cdot \sqrt[3]{m_9}$

Максимал бўшатиш радиуси: $L_{раз.} = K_{раз.} \cdot \sqrt[3]{m_9}$

$$L_{ш} = 0,85 \cdot \sqrt[3]{333} = 5,9 \text{ м}$$

$$L_{з.с} = 0,95 \cdot \sqrt[3]{333} = 6,6 \text{ м}$$

$$L_{н.с.} = 0,4 \cdot \sqrt[3]{333} = 2,7 \text{ м}$$

$$L_{\phi} = 6,6 + 2,7 = 9,3 \text{ м}$$

$$L_{рук.} = 1,27 \cdot \sqrt[3]{333} = 8,8 \text{ м}$$

$$L_{раз.} = 2,45 \cdot \sqrt[3]{333} = 17 \text{ м}$$

Пропорционаллик коэффиценти кўрсаткичлари жадвалда кўрсатилган:

Параметрлари	Кўрсаткичлари
Платформа эни	0,85-0,95
Кузов узунлиги	0,85-0,9
Кузовнинг орқа девор радиуси	0,95-1,0
Стреланинг узунлиги	1,8-1,95
Стрела пятасининг баландлиги	0,45-0,65
Стрела пятасининг радиуси	0,4-0,37
Рукоятнинг узунлиги	1,15-1,7
Баландлик:	
Максимал камраш	1,7-2
Максимал бўшатиш	1,23-1,3
Зўриқма вали	1,1-1,2
Радиус:	
Максимал камраш	2,6-2,7
Максимал бўшатиш	2,4-2,5

Платформанинг узунлиги экскаваторнинг орқа девор радиуси ва стрела пятасининг радиуси йиғиндиси орқали топилади.

Тишли-рейкали босим бериш механизмли ЭКГ типидagi экскаваторлар учун:

$$I_{н2(нн)} = I_{нов. пл.} + I_{стр.} + I_{рук.} + I_{н.м.} + I_{к+n(к)} \quad (3.31)$$

$I_{нов. пл.}$ -бурилиш платформасининг моменти.

$I_{стр.}$ - стреланинг моменти.

$I_{рук.}$ - рукоятнинг платформаси моменти.

$I_{н.м.}$ - босим механизмнинг моменти.

$I_{к+n(к)}$ - чўмич ва тоғ жинсининг моменти.

Экскаваторнинг бурилиш платформасидаги инерция моментлари қуйидаги формула орқали аниқланади

$$I_{нов.пл.} = M_{нов.пл.} \cdot \frac{(0,5L_{\partial})^2 + (0,5L_{ш})^2}{3} + M_{нов.пл.} \cdot r^2 \quad (3.33)$$

Бу ерда $M_{нов.пл.}$ – платформа массаси, кг.

$$M_{нов.пл.} = (0,48 \div 0,51) \cdot m_{экс} \quad (3.34)$$

$$M_{нов.пл.} = 0,48 \cdot 333 = 159,84 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

L_{∂} ва $L_{ш}$ – платформанинг узунлиги ва эни, м;

r – экскаваторнинг айланиш ўқи ва платформанинг оғирлик маркази ўқи орасидаги масофа, м.

$$r = 0,5 \cdot L_{\partial} - r_{п.с.} \quad (3.35)$$

$$r = 0,5 \cdot 9,3 - 2,7 = 1,95$$

бу ерда $r_{п.с.}$ – стрела пятасининг радиуси, м.

$$I_{нов.пл.} = 159,84 \cdot 10^3 \frac{(0,5 \cdot 9,3)^2 + (0,5 \cdot 5,9)^2}{3} + 159,84 \cdot 10^3 \cdot 1,95^2 = (1614,5172 + 607,8) \cdot 10^3 = 2,2 \cdot 10^6$$

Стреланинг моментлари:

$$I_{стр} = M_{стр.} \cdot r_c^2$$

$$I_{стр} = 20,64 \cdot 10^3 \cdot 7,4^2 = 1,13 \cdot 10^6$$

$M_{стр}$ – стреланинг массаси.

r_c – айланиш ўқидан кучлар таъсир қилувчи ўқгача бўлган масофа, м. Бу кўрсаткич қўтариш механизмидаги рукоятнинг ярим узунлиги (r_2) ва стрела пятасининг йиғиндисидан олинади:

$$r_c = r_2 + L_{п.с.} = 4,7 + 2,7 = 7,4 \text{ м}$$

Рукоятдаги моментлар:

$$I_{рук} = M_{рук} \cdot r_p^2$$

$$I_{рук} = 5,8 \cdot 10^3 \cdot 17,6^2 = 1,8 \cdot 10^6$$

$M_{рук}$ – рукоятнинг массаси.

r_p – айланиш ўқидан кучлар таъсир қилувчи ўқгача бўлган масофа, м.

$$r_p = 0,5 \cdot L_{рук} + L_{стр}$$

$$r_p = 0,5 \cdot 8,8 + 13,2 = 17,6 \text{ м}$$

Чўмич ва тоғ жинсининг моментлари қуйидагича топилади:

$$I_{\kappa+n} = M_{\kappa+n} \cdot r_{\theta}^2$$

$$I_{\kappa} = M_{\kappa} \cdot r_{\theta}^2$$

$M_{\kappa+n}$ – чўмичнинг ва ундаги тоғ жинсининг массаси, кг.

Чўмичдаги тоғ жинсининг оғирлиги қуйидагига тенг

$$M_n = \frac{E \cdot \gamma}{K_p} = \frac{8 \cdot 3}{1,4} = 17,1 \text{ м}$$

r_{θ} – максимал бўшашиш радиуси, м.

$$I_{\kappa+n} = (12,9 \cdot 10^3 + 17,1 \cdot 10^3) \cdot 17^2 = 8,67 \cdot 10^6$$

$$I_{\kappa} = 12,9 \cdot 10^3 \cdot 17^2 = 3,73 \cdot 10^6$$

Босим бериш механизмнинг моменти қуйидагига тенг:

$$I_{\text{нм}} = M_{\text{н.м}} \cdot r_{\text{н}}^2$$

$$I_{\text{нм}} = 8,6 \cdot 10^3 \cdot 7,35^2 = 0,4 \cdot 10^6$$

$M_{\text{н.м.}}$ – босим бериш механизмнинг массаси, кг. Бу кўрсаткич масса коэффициентлари ёрдамида аниқлаш мумкин:

$$M_{\text{нм}} = K_m \cdot m_{\text{э}}$$

$$M_{\text{нм}} = 0,0258 \cdot 333 = 8,6 \text{ т}$$

Бу ерда K_m – масса коэффициентлари бўлиб, 0,0255-0,026 оралиғида қабул қилинади.

$m_{\text{э}}$ – экскаватор массаси, т.

$r_{\text{н}}$ – босим бериш механизмнинг марказидан бурилиш механизмига бўлган масофа.

$$r_{\text{н}} = 0,5 \cdot L_{\text{д}} + r_{\text{н.с.}}$$

$$r_{\text{н}} = 0,5 \cdot 9,3 + 2,7 = 7,35 \text{ м}$$

Ҳар икки ҳолат учун ҳам моментлар йигиндиси ҳисоблаб топилади:

$$I_{\text{нс}} = I_{\text{нов. пл.}} + I_{\text{стр.}} + I_{\text{рук.}} + I_{\text{н.м.}} + I_{\kappa+n} = (2,2 + 1,13 + 1,8 + 0,4 + 8,67) \cdot 10^6 = 14,2 \cdot 10^6$$

$$I_{\text{нн}} = I_{\text{нов. пл.}} + I_{\text{стр.}} + I_{\text{рук.}} + I_{\text{н.м.}} + I_{\kappa} = (2,2 + 1,13 + 1,8 + 0,4 + 3,73) \cdot 10^6 = 9,26 \cdot 10^6$$

Юритманинг ўртача қуввати аниқланади:

$$N_{\text{нв}} = \frac{1,15 \cdot 0,263^2 \cdot (14,2 + 9,26) \cdot 10^6 \cdot (1 + 3 \cdot 0,85^2)}{2 \cdot 10^3 \cdot \frac{2}{3} \cdot 28 \cdot 0,85} = \frac{5910905}{31733,33} = 186,3 \text{ кВт}$$

3.4.3 Булдозернинг тотиш ҳисоби

Булдозернинг ҳаракатига кўрсатиладиган умумий қаршилик қуйидагича ҳисобланади:

$$W = g \cdot m_{\text{б}} \cdot f_{\kappa} + 0,5 \cdot K_F \cdot B \cdot t + g \cdot m_{\text{б}} \cdot \mu_1 + g \cdot V_{\text{б}} \cdot \gamma \cdot \mu_2 \quad (3.44)$$

Бу ерда: $m_{\text{б}}$ – булдозернинг массаси, т;

f_{κ} – тебранишга қаршилик коэффициентлари, $f_{\kappa} = 0,1$;

B – отвал кенлиги, м;

t – қириш қалинлиги $t = 0,2$ м;

K_F – кон жинсининг қазишга қаршилик коэффициентлари, ($K_F = 250 \text{ кПа}$);

μ_1 – кон жинсининг пўлатга ишқаланиш коэффициентлари, $\mu_1 = 0,15$;

$\mu_{2\text{б}}$ – заминнинг ички ишқаланиш коэффициентлари, $\mu_{2\text{б}} = 0,5$;

γ – заминнинг зичлиги, т/м^3 ;

$$W = g \cdot m_{\text{б}} \cdot f_{\kappa} + 0,5 \cdot K_F \cdot B \cdot t + g \cdot m_{\text{б}} \cdot \mu_1 + g \cdot V_{\text{б}} \cdot \gamma \cdot \mu_2 = 9,8 \cdot 18 \cdot 0,1 + 0,5 \cdot 250 \cdot 2,9 \cdot 0,2 + 9,8 \cdot 18 \cdot 0,15 + 9,8 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 0,5 = 17,64 + 72,5 + 26,46 + 44,1 = 160,7$$

Булдозер двигателининг қувватини ҳисоблаш

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

бу ерда: k – булдозернинг ҳаракати вақтида қўшимча қаршиликлар бўлиши натижасида қувватнинг ортишини ифодаловчи коэффициент, $k=1.1$;

η – двигателининг ФИК, $\eta=0.8$;

g – кон жинсини сидиришдаги ҳаракат тезлиги, $g=0.5$ м/с.

$$N = \frac{1.1 \cdot 160.7 \cdot 0.5}{0.8} = 110.48 \text{ кВт}$$

Юқоридаги ҳисоблашлардан сўнг натижавий қувват трактор қуввати билан солиштирилади ва ҳулоса чиқарилади.

3.5 Адабиётлар руйхати

1. Подэрни 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 карьеров - М.: МГГУ, 2003;
4. Чулков Н.Н. Расчёт приводов карьерных машин.- М.: Недра, 1987;
5. Катанов Б.А., Сафохин М.С. Машинист бурового станка на карьере.- 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 карьерах./ Под ред. В.С. Виноградова. – М.: Недра, 1974;
8. Сатовский Б.И. Современные карьерные экскаваторы. – М.: Недра, 1978.