

**ӘБІЛҚАС САҒЫНОВ АТЫНДАҒЫ
ҚАРАҒАНДЫ ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

М. Рабатұлы

**«ҚОЙНАУҚАТТЫҚ КЕН ОРЫНДАРЫН ИГЕРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ»
ПӘНІ БОЙЫНША КУРСТЫҚ ЖОБАНЫ
ОРЫНДАУҒА АРНАЛҒАН
ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛАР**

Қарағанды 2022

**ӘБІЛҚАС САҒЫНОВ АТЫНДАҒЫ
ҚАРАҒАНДЫ ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

«Пайдалы қазбалар кен орындарын қазып өндіру» кафедрасы

М. Рабатұлы

**«ҚОЙНАУҚАТТЫҚ КЕН ОРЫНДАРЫН ИГЕРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ»
ПӘНІ БОЙЫНША КУРСТЫҚ ЖОБАНЫ
ОРЫНДАУҒА АРНАЛҒАН
ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛАР**

Қарағанды 2022

ӘОЖ 622.274 (075)

«ҚОЙНАУҚАТТЫҚ КЕН ОРЫНДАРЫН ИГЕРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ» пәні бойынша курстық жобаны орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар. – Қарағанды, ҚарТУ баспасы, 2022. -24 б.

Әдістемелік нұсқаулар «ҚОЙНАУҚАТТЫҚ КЕН ОРЫНДАРЫН ИГЕРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ» пәнінің оқу жоспары мен бағдарламасының талаптарына сәйкес құрастырылған және курстық жобаны орындау бойынша қажетті барлық мәліметтер кіргізілген.

Әдістемелік нұсқаулар - «Тау-кен ісі» мамандығының студентте-рі үшін арналған.

Пікір жазған: ҚарТУ-дың Редакциялық-баспа кеңесінің мүшесі, техника ғылымдарының докторы, профессор **С.Қ.Тұтанов**

Университеттің Редакциялық-баспа кеңесі бекіткен

Мазмұны

Кіріспе.....	4
Курстық жобаның орындалуын ұйымдастыру.....	4
Курстық жобаның мазмұны.....	4
Курстық жобаны орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар.....	6
1 Кен орындарының кен-геологиялық және кентехникалық жағдайларын талдау.....	6
2 Шақтының қуаты. Жұмыс істеу тәртібі.....	7
3 Тазартпа қазуды және кенжар жүктемесін механикаландыру.....	8
4 Шақты алабын даярлау тәсілі және көмір тақталарын қазу жүйесі.....	11
5 Тақталардың кезектік қазымдалуын топтастыру және тақталар жүктемесін анықтау.....	13
6 Шақты алабын ашу.....	14
Әдебиеттер тізімі.....	21
1- қосымша. Құндық шамашарттар.....	22

Кіріспе

Курстық жобаны орындау үшін теориялық база болып «ҚОЙНАУҚАТТЫҚ КЕН ОРЫНДАРЫН ИГЕРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ» курсы оқу кезінде алынған білім саналады.

Курстық жоба студенттердің өз бетімен шығармашылық жұмыс істеу дағдыларын дамытады, дипломдық жобаны орындауға дайындық жасауға жағдай жасайды. Курстық жобаны орындау студенттердің «ҚОЙНАУҚАТТЫҚ КЕН ОРЫНДАРЫН ИГЕРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ» пәнін оқу кезінде алынған білімдерін бекітуге, тереңдетуге және жинақтауға мүмкіндік туғызуы қажет. Курстық жобаны орындау кезінде кенөндіру өнеркәсібінде техниканың алға басуына сай келетін озық шешімдерді, нормаға сай жобалауды басқаруды, қауіпсіздік техникасы және техникалық тұтыным бойынша құжаттарды қабылдау қажет.

Курстық жобаның орындалуын ұйымдастыру

Курстық жоба 4 - семестрде орындалады. Студенттерге тапсырма осы курсты жүргізетін оқытушымен семестрдің басында беріледі. Сабақ және консультация кезінде студенттерге курстық жобаны орындау әдістемесі, анықтамалық материалдар және қажетті әдебиеттер беріледі.

Аяқталған курстық жоба кафедраның комиссиялары алдында қорғалады, орындалу сапасы мен қорғалуы бағаланады. Қорғалынған жоба кафедраға сақтау үшін тапсырылады. Қанағаттанарлықсыз баға алынған жағдайда жоба түзеуге қайтарылады.

Курстық жобаның мазмұны

Курстық жоба түсіндірме жазбаны және түсінікті жазылған тексті құрайды. Түсіндірме жазба текстер, эскиздер, схемалар, кестелер және графикалық материалдар келтірілген 30-40 беттен тұрады. Графикалық бөлім А3 немесе А4 форматты парақта орындалып, түсіндірме жазбаға қосымша түрінде қыстырылады. Графикалық бөлім таңдап алынған вариант бойынша қабылданған шақты алабын ашудың тік схемасын, қарастырылған бір тақтаның қазу жүйесін (қажетті қималармен) және жоба бойынша келтірілген техника-экономикалық көрсеткіштердің кестелерін құрайды.

Түсіндірме жазба келесі бөлімдерді құрауы қажет.

Кіріспе

Курстық жобаны орындау кезінде ұйғарылатын Республиканың және бассейнің кенөндіру өнеркәсібін жетілдіру міндеттері мен негізгі бағыттары, мақсаттары мен мәндері.

1 Кен орындарының кен-геологиялық және кентехникалық жағдайларын талдау

Стратиграфикалық тілікте көмір қыртысының орналасуы. Шақты алабы тектоникасының қысқаша сипаттамасы. Тақталардың құрылымы мен жатыс элементтерінің төзімділігі. Көмір тақталарының сипаттамасы. Көмір сапасы көрсеткіштерінің сипаттамасы. Кен орны учаскесінің сугеологиясы, газдылығы және лақтырыс қауіптілігі. Шақты алабының өлшемдері және шекарасы. Шақты алабының баланстық қоры. Өнеркәсіптік қорларды және жоғалымдарды дәлелдеу.

2 Шақтының қуаты. Жұмыс істеу тәртібі

Шақтының қызмет ету мерзімін және шақты алабының өнеркәсіптік қорларын ескере шақтының қуатын анықтау. Шақтының жұмыс істеу тәртібі.

3 Тазартпа қазу мен кенжар жүктемесін механикаландыру

Тазартпа қазуды механикаландыру тәсілін таңдау және тақталар бойынша тазартпа кенжар жүктемесін есептеу.

4 Шақты алабын даярлау тәсілі және көмір тақталарын қазу жүйесі

Тақталардың біреуі бойынша қазу жүйесі мен шақты алабын даярлау тәсілін таңдау және дәлелдеу. Тақталарды қазу жүйесінің (қазу алаптарының өлшемдері, лавалардың ұзындықтары, этаждардың, панельдердің және горизонттардың өлшемдері) және шақты алабын даярлаудың негізгі шамашарттары.

5 Тақталардың кезектік қазымдалуын топтастыру және тақталар жүктемесін анықтау

Тақталарды олардың кезектік қазымдалуы бойынша топтастыру, тазартпа кенжарларды тақталар бойынша бөлу, тақтаға түсетін жүктемені анықтау. Тауарлық көмір бойынша шақтының қуаты.

6 Шақты алабын ашу

Бәсекелестікке бейімділеу ашу схемаларының варианттары, оларды бейнелеу және технологиялық талдау. Ашу қазбаларын салу орындары. Ашу схемаларының негізгі шамашарттары (қазбалардың қималары және олардың ұзындықтары, этаждардың, қазу алаптарының, горизонттардың және т.б. қорлары).

Ашу схемаларының варианттары бойынша шығындарды есептеу. Ашу схемаларының рациональды вариантын таңдау.

Курстық жобаны орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар

1 Кен орындарының кен-геологиялық және кентехникалық жағдаларын талдау

Бөлімде шақты алабы тектоникасының қысқаша сипаттамасы, тақталардың құрылымы мен жатыс элементтері, сугеологиясы, газдылығы, лақтырыс қауіптілігі, шақты алабының өлшемдері мен шекарасы жөнінде мәліметтер келтіріледі.

Кен-геологиялық жөнінде мәліметтер кесте түрінде келтіріледі:

- көмір тақталарының сипаттамасы (1- кесте);

- шақты алабының баланстық қоры, өнеркәсіптік қорларды және жоғалымдарды дәлелдеу (2 - кесте).

1 – кесте - Көмір тақталарының сипаттамасы

Тақтаның индексі	Тақтаның орташадинамикалық қуаты, м	Көмірдің тығыздылығы, т/м ³	Тақтаның өнімділігі, т/м ²	Үстіңгі тақтаға дейінгі ара қашықтық, м
1				
2				
...				
n				

мұндағы n - тақталардың саны.

Шақты алабындағы әрбір тақта бойынша баланстық қор Q_{Bi} төменгі формуламен есептелінеді:

$$Q_{Bi} = L H m \gamma, \text{ млн. т,}$$

мұндағы L, H – жазылым және құлама бағыт бойынша шақты алабының өлшемдері, м;

m – тақтаның орташадинамикалық қуаты, м;

γ – көмірдің тығыздығы, т/м³.

2 – кесте - Шақты алабының баланстық қоры, өнеркәсіптік қорларды және жоғалымдарды дәлелдеу

Тақтаның индексі	Баланстық қорлар, млн.т	Жоспарлық жоғалым, млн.т			Барлық жоғалым, млн.т	Өнеркәсіптік қорлар, млн.т
		сақтау кендіңгектерінде	кен-геологиялық жағдай бойынша	тұтынымдық		
1						
2						
...						
n						
Барлығы:						
млн.т (%)						

Шақты алабының жалпы баланстық қоры қазымдауға қабылданған барлық тақталардың баланстық қорларының қосындысы ретінде анықталынады.

Өнеркәсіптік қорлар баланстық қорлардан жоспарлық жоғалымды алу арқылы анықталынады. Өнеркәсіптік қорлар келесідей қабылданады (баланстық қорлардан %):

- тұтынымдық жоғалымдар (6 - 8 %);

- жалпышақтылық – сақтау кендіңгектеріндегі жоғалымдар (5 - 9 %);
- кен-геологиялық, яғни кен-геологиялық бұзылыстармен байланысты (5 - 9 %).

Жалпы жоғалым 20% көп емес болуы қажет.

Жоғалым мен өнеркәсіптік қорлар тақталардың әрбіреуі бойынша есептелінеді, яғни қарастырылатын шақты алабы шегіндегі қазуға қабылданған тақта бойынша.

2 Шақтының қуаты. Жұмыс істеу тәртібі

Шақтының қуатын негіздеу кезінде келесі қағидаға нұсқаулық жасау қажет:

- шақтының қуаты 1,5 млн. т / жылына кем емес болуы қажет және типтікке тең болуы керек (3 - кесте):

3 – кесте - Көмір шақтыларының типтік қуаты

Шақтының тәуліктік қуаты, т	5000	6000	7000	8000	10000	12000
Шақтының жылдық қуаты, млн.т	1,5	1,8	2,1	2,4	3,0	3,6

- шақтының қызмет ету мерзімі 50-60 жылдан кем емес болуы қажет.

Шақтының қалыпты қызмет ету мерзімі (T_H , жыл) және шақтының жылдық өндірістік қуаты (A_G , млн.т/жылына) төменгі көрсетумен байланысты:

$$T_H = \frac{Q_{II}}{A_G}, \text{ жыл}, \quad (1)$$

мұндағы Q_{II} – шақты алабының өнеркәсіптік қоры, млн.т.

Шақтының толық қызмет ету мерзімі (T_{II} , жыл) төменгі формула бойынша анықталады:

$$T_{II} = T_H + t_{P3}, \text{ жыл}, \quad (2)$$

мұндағы t_{P3} – шақтының өндірістік қуатын игеруге және қазылымға бұрылуға қажетті уақыт келесі формула бойынша анықталады:

$$t_{P3} = 1,6 + 1,3A_G, \text{ жыл}. \quad (3)$$

t_{P3} мәні бүтінге дейін дөңгелектенеді.

Қуатты анықтау үшін 4-кесте құрастырылады. 4-кестеден шақтының толық қызмет ету мерзіміне сәйкес келетін және 50...60 жыл аймағын құрайтын қуат қабылданады.

4 – кесте - Шақтының қуатын негіздеу

A_G , млн.т/жылына	1,5	1,8	2,1	2,4	3,0	3,6
$T_H = \frac{Q_{II}}{A_G}$, жыл						
$t_{P3} = 1,6 + 1,3A_G$, жыл						
$T_{II} = T_H + t_{P3}$, жыл						

Шақтының жұмыс істеу тәртібі заң жобасы актілеріне және күші бар нормаларға сәйкес қабылданады. Жобалау кезінде шақты үшін жылына 300 жұмыс күн қабылданады. Жоғары категориялы шақтыларда жұмыс ауысымының ұзақтығы жерасты жұмысшылары үшін 6 сағат, ал жер бетінде істейтін жұмысшылар үшін – 8 сағат.

3 Тазартпа қазу мен кенжар жүктемесін механикаландыру

Әрбір тақта бойынша тазартпа қазуды механикаландыру және тазартпа кенжар жүктемесі есептелінеді. Технологияны таңдау кезінде механикаланған жиынтықты және тазартпа кенжарында жұмыстарды автоматтандыруды бағдарландыру қажет. Жоғарғы техника-экономикалық көрсеткіштерді және еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ететін жабдықтардың ең прогрессивті түрлерін қолдануды қарастыру керек.

Механикаланған жиынтықты таңдауды тақтаның қуаты және құлама бұрышы бойынша тіреулерді іріктеп алудан бастау қажет (5-кесте).

5-кесте - Механикаланған жиынтықтарды таңдау

Тіреудің түрлері	Тақтаның алу қуаты, м	Ауаның еркін өтуі үшін лаваның көлденең қимасының ауданы, м ²
М 147 (Ресей)	1,1... 2,6	$S = 0,6m + 2,6$
М 138 (Ресей)	1,2 ... 2,6	$S = 1,9m + 0,7$
М 146 (Ресей)	1,1... 2,6	$S = 1,2m + 1,7$
МКД-90Т (Ресей)	0,8... 2,0	$S = 0,7m + 2,1$
М 144 Б (Ресей)	1,6... 5,2	$S = 0,85m + 3,7$
М 174 (Ресей)	1,3... 5,5	$S = 1,5m + 0,8$
КМК (Ресей)	1,0... 5,0	$S = 1,55m + 0,9$
УКП 5 (Каргормаш)	2,9... 5,2	$S = 2,0m - 0,8$
Глиник (Польша)	1,2... 5,3	$S = 1,7m + 0,2$
Фазос (Польша)	1,7... 5,2	$S = 1,2m + 2,9$
Польтех (Польша)	0,8... 4,0	$S = 2,1m - 0,6$
ДБТ 4 (Германия)	1,2... 5,2	$S = 1,4m + 2,0$

Әрбір жиынтық үшін белгілі бір алым машинасы қарастырылады (6-кесте). Алайда тіреулер мен науалардың конструкциялары комбайндардың бірнеше түрлерін қолдануға рұқсат етеді. Сондықтан нақтылы кен-геологиялық жағдай үшін алым машинасын таңдау көмір тақтасының алу қуатын, құлама бұрышын және кесуге қарсылығын талдау негізінде жүзеге асырылады.

Комбайнның жұмыс істеу схемасын таңдау кентехникалық жағдайды талдаумен негізделеді. Комбайнның челнокты жұмыс істеу схемасы қуаттылығы 2,7 м-ге дейінгі тақталарда қабылданады. Жоғарғы қуатты тақталарда кемерлеп алуды қолданған жөн (әуелі жоғарғы, ал қайтарым жүріс кезінде-төменгі кемерді). Көмірдің айтарлықтай сығылмасы байқалған жағдайда қайтарым жүріс кезінде

табанды тазалаумен істейтін комбайнның бір бағытты жұмыс схемасын қолдану қажет.

6-кесте - Алым машиналарын таңдау

Комбайндардың түрлері	Тактаның алу қуаты, м	Комбайнның қазып алу ені, м	Комбайнның жылжу жылдамдығы, м/мин
1	2	3	4
КВП 1 (Ресей)	0,8...1,6	0,8	14
К-85 (Ресей)	0,85...1,9	0,8	5
ГШ-200 (Ресей)	1,05...1,5	0,8	5
КА-80 (Ресей)	0,7...1,25	0,8	5,2
К 103 (Ресей)	0,5...1,43	0,8	5,2
К10ПМ (Ресей)	1,1...2,5	0,8	8,0
РКУП 13 (Ресей)	1,25...2,19	0,63	5,0
РКУП 16 (Ресей)	1,6...2,6	0,63	7,0
КВП 2 (Ресей)	1,0...3,5	0,8	15,0
КВП 3 (Ресей)	2,5...5,0	0,63; 0,8	7
К 10 (Ресей)	1,25...3,1	0,63; 0,8	7,0
К 88Э (Ресей)	1,3...3,0	0,8	8,6
К 300 “Кузбасс” (Ресей)	1,35...2,6	0,8	8,0
К 500 “Кузбасс” (Ресей)	1,5...3,5	0,8	10,0
К 800 “Кузбасс” (Ресей)	2,2...5,1	0,63	5(10)
Кузбасс 500 (Ресей)	1,6...3,5	0,63	6,0
КСП (Ресей)	2,8...5,0	0,63	8
1КШЭУ (Ресей)	2,2...4,5	0,63	8
SLN 300 (Германия)	1,2...1,7	0,9	14,0
EDW 230-2LN (Германия)	1,3...2,1	0,8	10,8
EDW-230-2L-2W (Германия)	1,6...3,7	0,8	10,5
SL 300 (Германия)	1,4...2,5	0,8	18,0
SL 500 (Германия)	2,0...5,3	0,63	18
KWB-3RNS/160 (Польша)	1,4...2,2	0,63	7,4
KSW/E 620 ZZM (Польша)	1,7...3,85	0,8	15,6
KGS 285 “Фамур” (Польша)	1,25...2,5	0,63	11,5
KSE 700 “Фармур” (Польша)	1,5...3,6	0,8	16,0
KSE 750 “Фамур” (Польша)	1,5...3,3	0,8	16
RGE 800 “Фамур” (Польша)	2,0...5,3	0,8	9

Таңдалған комбайнды ескере ала тазартпа кенжардың техникалық жүктемесі (A_T) келесі формула бойынша анықталады:

$$A_T = n(T - t_{ПЗ})m\gamma v k_{CP} k_M, \text{ т/тәулігіне,} \quad (4)$$

мұндағы n – қазымдау бойынша тәуліктегі жұмыс ауысымдарының саны, $n = 3$, ал күрделі техника мен жоғары өнімділік үшін $n = 2$ мүмкін;

T – жұмыс ауысымының ұзақтығы, мин;

$t_{ПЗ}$ – даярлау-аяқтау операцияларының ұзақтығы, мин; $t_{ПЗ} = 15$ мин;

m – тақтаның алу қуаты, м;

r – комбайнның бойлап алу тереңдігі (цикл тереңдігі). Комбайнның техникалық сипаттамасынан қабылданады (6-кесте), м;

γ – көмірдің тығыздығы, т/м³;

v – тазартпа комбайнның жылжу жылдамдығы, $v = (0,75..0,80) v_T$, м/мин;

v_T – комбайнның жылжу жылдамдығының техникалық мүмкіндігі. комбайнның техникалық сипаттамасынан қабылданады (6-кесте);

k_{CP} – комбайнның жұмыс істеу схемасын ескеруші коэффициент: челнокты жұмыс істеу схемасы кезінде $k_{CP} = 1,0$, бір бағытты және кертпешті схемалар кезінде $k_{CP} = 0,8$;

k_M – машиналық уақыттың коэффициенті, $k_M = 0,4..0,45$.

Желдетпелеу жағдайы бойынша тазартпа кенжар жүктемесін есептеу келесі формула бойынша анықталады:

$$A_{II} = \frac{864v_B s d k_{BII}}{q_L}, \text{ т/тәулігіне,} \quad (5)$$

мұндағы v_B – ҚЕ бойынша лавадағы ауаның ең жоғары жылжу жылдамдығы, $v_B = 4$ м/сек;

s – ауа ағысына арналған қазбаның өту қимасы. Механикаландырылған бекітпенің техникалық сипаттамасы бойынша қабылданады (5-кесте), м²;

d – ҚЕ бойынша ластанған ауа ағысындағы метанның рұқсат етілген концентрациясы, $d = 1\%$;

k_{BII} – қазба бекітпесі артындағы кен алынған кеңістік бойынша ауа бөлігінің жылжуын ескеретін коэффициент, $k_{BII} = 1,2...1,3$;

q_L – ластанған ауаның ағысына лавадан метанның бөлініп шығуы, м³/т,

$$q_L = (0.3...0.4) q_{III}, \quad (6)$$

q_{III} – шақтының метандылығы, т/м³.

Екі есептелінген мәннен кенжардың ақтық жүктемесі ретінде ең азы қабылданады:

$$A = \min\{A_T; A_{II}\}.$$

Есептеулердің нәтижелері 7-кестеге келтіріледі.

7-кесте

Тақтаның индексі	Механикаландырылған жиынтық	Комбайн	Кенжар жүктемесі, т/тәулігіне
1	2	3	4

4 Шақты алабын даярлау тәсілі және көмір тақталарын қазу жүйесі

Шақты алабының кен-геологиялық жағдайын талдау негізінде шақты алабын даярлаудың этапдық, панелдік немесе горизонттау тәсілін қолдану мүмкіндігі қарастырылады. Әр тәсілдің артықшылығы және кемістігі келтіріледі. Біржола ең қолайлы тәсіл таңдалады.

Шақты алабын горизонттап даярлау тәсілі өте газды, құлама бұрышы 12^0 дейін баратын, бүйір жыныстары өте сулы, ал геологиялық бұзылыстар бағыты құлама бағытына келетін көмір тақталарында қолданылады. Тақтаның құлама бұрышы 12^0 –тан артығырақ болған жағдайда этаждық немесе панелдік тәсіл қолданылады. Панелдік тәсілге ізет беріледі, егерде шақты алабының өлшемі жазылым бағыты бойынша 6 км –ден артығырақ болса. Бұл жағдайда алу алабының өлшемі қазымдау периодын қамтамасыз ететін өлшемге жуықтайды, яғни механикаландырылған жиынтықтардың жөндеусіз жұмыс істеу мерзіміне жақындау (1,5 жыл және бұдан көп). Шамалы өлшемді алу алаптары рациональды емес шығындарға еріксіз келтіреді (механикаландырылған жиынтықтарды құрастыру мен бөлшектеудің жиілігі). Сондай-ақ панелдік даярлау тәсілі тазартпа кенжарлар санын бір тақтада 8 дейін жеткізуге мүмкіншілік береді. Барлық басқа жағдайларда шақты алабын этаждық тәсілімен даярлау қолданылады.

Таңдалған шақты алабының даярлау тәсілін ескере нақтылы тақта үшін қазу жүйесінің кем дегенде мүмкіндікті екі варианты тағайындалады. Кен-геологиялық жағдайлар үшін олардың технологиялық артықшылықтары және кемшіліктері талданылады және қазу жүйесінің ең ыңғайлы варианты қабылданады.

Мысалы, шақты алабын горизонттап даярлау тәсілі кезінде бір немесе қосарланған ұзынкенжарлық қазу жүйесі қолданылуы мүмкін. Көмір не жоғары қарай, не төмен қарай алынады. Келесі ұзын бағанды алуға ауысқан жағдайда тасыма қазбасы желдетпе қазбасы қызметін атқарады. Шақты алабы этап тәсілмен даярланғанда жазылым бойымен өткізілетін штректер арқылы шақты алабын этапдарға бөледі, олардың жоғарғы шекарасы желдетпе штрегі, төменгі шекарасы тасыма штрегі болады, ал екі жақ қанаты шақты алабы шекарасына тіреледі. Этажды құлама бойымен кейде 2-3 аралық этапқа бөледі, әрбір аралық этапта бір кенжардан болады. Аралық этапдың шекарасы этапаралық штрекпен бөлінеді. Этаждық даярлау тәсілі кезінде этапды аралық этапдарға бөлмей қазу жүйелері немесе этапды аралық этапдарға бөліп алатын ұзын бағаналы қазу жүйелері варианттарын қарастыруға болады. Панелдік даярлау тәсілі кезінде панелді ярустарға бөлу немесе бөлмеу варианттарын қарастырған жөн.

Шақты алабын даярлаудың негізгі шамашарттары (қазу алаптарының өлшемдері, лавалардың ұзындықтары, этапдардың, панелдердің және горизонттардың өлшемдері) дәлелденеді.

Тазартпа кенжардың ұзындығын (L_L) келесі ұсыныстарды ескере қабылдау қажет:

- механикалы жиынтық бекітпелерін және тар алымды комбайндарды қолдана орташа қуатты тақталарды қазуда лаваның ұзындығын 300...350 м шамада қабылдау қажет;

- механикалы жиынтық бекітпелерін және тар алымды комбайндарды қолдана қуаттылығы 3,0 м – ден артығырақ тақталарды қазуда лаваның ұзындығын 250...300 м шамада қабылдау қажет;

- механикалы жиынтық бекітпелерін және жоңғыларды қолдана тақталарды қазуда лаваның ұзындығын 350...400 м шамада қабылдау қажет.

Этаждың көлбеу биіктігі келесі формуламен анықталады:

$$h_{\text{Э}} = n_{\text{П}} L_{\text{Л}} + \sum h_{\text{Ц}} + \sum h_{\text{В}}, \text{ м}, \quad (7)$$

мұндағы $n_{\text{П}}$ – аралық этаждардың саны;

$\sum h_{\text{Ц}}$ – кендіңгектердің немесе бітеме (бутовты) жолақтардың қосындылау ені, м;

$\sum h_{\text{В}}$ – қазбалардың қосындылау ені, м.

Шақты алабындағы этаждардың саны $n_{\text{Э}} = \frac{H}{h_{\text{Э}}}$. Алынған мән $n_{\text{Э}}$ жуығырақ

бүтін санға дөңгелектенеді және $h_{\text{Э}}$ мәні мен тазартпа кенжардың ұзындығы $L_{\text{Л}}$ түзетіледі.

Алу алабының өлшемі ($L_{\text{ВП}}$) шақты алабының өлшемдерін және оның даярлау тәсілін ескере анықталады:

- горизонттық даярлау тәсілі кезінде шақты алабын екі горизонтқа бөлген жағдайда алу алабының өлшемі (құлама-өрлеме бойынша бағанның ұзындығы)

мынаған тең болады: $L_{\text{ВП}} = \frac{H}{2}$, мұндағы H – құлама бойынша шақты алабының өлшемі;

- этаждық даярлау тәсілі кезінде алу алабының өлшемі мынаған тең болады:

$L_{\text{ВП}} = \frac{L}{2}$, мұнда L – жазылым бойынша шақты алабының өлшемі;

- панелдік даярлау тәсілі кезінде алу алабының өлшемі мынаған тең болады:

$L_{\text{ВП}} = \frac{L}{4}$.

Алу алабын қазымдауға жұмсалатын мерзім $T_{\text{ВП}}$, жыл:

$$T_{\text{ВП}} = \frac{L_{\text{ВП}} L_{\text{Л}} m \gamma}{300 A}, \text{ жыл}, \quad (8)$$

мұндағы $L_{\text{Л}}$ – лаваның ұзындығы, м;

m – тақтаның алу қалыңдығы (қуаты), м;

γ – көмірдің тығыздығы, т/м³;

A – кенжардың тәуліктік өнімділігі (қуаты), тәулік.

Алу алабын қазымдауға жұмсалатын мерзім механикаландырылған жиынтықтарды жөндеу жұмыстарының мерзіміне (1,5 ... 2 жыл), яғни осы заманғы жабдықтар үшін сәйкес келсе, рациональды.

5 Тақталардың кезектік қазымдалуын топтастыру және тақталар жүктемесін анықтау

Шақтының белгіленген қуаты кентехникалық мүмкіндіктермен расталуы қажет (тақталардың кезектікпен қазымдалуын топтастыру және әр тақтаның жүктемесін анықтау арқылы).

Тақталардың кезектікпен қазымдалуын топтастыру кезінде төменгілерді қарастыру қажет:

- тақталарды ылдилап қазымдау тәртібін қарастыру қажет;
- үстіңгі тақтаны қазу интенсивтілігі төменгі тақтаны қазу интенсивтілігінен аз болмауы қажет;
- бір уақытта қазымдалатын тақталардың саны екі-үштен аспауы қажет.

8-кесте

Тақтаның индексі	Кенжар жүктемесі, т/тәулігіне	Кенжарлар саны	Тазартпа кенжарлардың тәулік қуаты, т/тәлігіне	Даярлау кенжарларының тәулік қуаты, т/тәлігіне	Тақта жүктемесі, т/тәулігіне

Әрбір тақтаның жүктемесін анықтау үшін келесі жұмыстар орындалады (8-кесте):

- тандалған шақты алабының даярлау тәсілін ескере тазартпа кенжарларды орналастыру жүзеге асырылады. Бұған бір уақытта жұмыс істейтін тазартпа кенжарлардың саны байланысты;

- даярлау қазбаларын жүргізу кезінде қазып алынған жолшыбай өндірілім ескеріледі. Жолшыбай өндірілім тақтаның қуатына байланысты 5..10% құрайды (қазылатын тақта бойынша тазартпа кенжар жүктемесімен салыстырғанда).

Бір уақытта қазымдалатын тақталардың әрбір тобы бойынша тақта жүктемесі қосындылады. Сонымен, әрбір кезеңде қорлар қазымы бойынша шақтының тәулік қуаты анықталады. Алынған нәтижелер талданылады және біржола стандартты тәуліктік пен жай көмір бойынша $A_{ГР}$ жобаланатын шақтының жылдық қуаты қабылданады.

Тақталардың қазымдау кезеңдері бойынша қазылым резерві анықталады:

$$R = \left(\frac{A_{CP}}{A_{CT}} - 1 \right) \cdot 100, \% \quad (9)$$

мұндағы A_{CP} , A_{CT} – тақталар тобы бойынша сәйкес есептелінген жүктеме қосындысы және шақтының типтік тәулік қуаты.

Тауарлық көмір бойынша шақтының жылдық қуаты:

$$A_{ГТ} = \frac{A_{ГР}}{1,15}, \text{ т/жылына.} \quad (10)$$

6 Шақты алабын ашу

Кейбір кен-геологиялық жағдайлар үшін мүмкіндікті ашу схемасын тағайындауда мыналар ескеріледі:

- тақталардың құлау бұрышы;

- таңдап алынған шақты алабының даярлау тәсілі;
- шақты алабының өлшемі;
- үйінділер қалыңдығы немесе көмір тақталарының жатыс тереңдігі.

Жобалаудың қазіргі нормасы келесі ашу тәсілдеріне бағдарлануға кеңес береді:

- шақты алабын бремсбергтік және еңістік бөлікке бөле бір горизонттық ашу тәсілі;

- қазымдалатын горизонттың төменгі бөлігін таза ауамен қамтамасыз ету мақсатымен көмекші оқпанды тереңдете көп горизонттық ашу тәсілі. Бұл жағдайда басты тік оқпан төменгі горизонттан оқпан бойынша пайдалы кендерді шығару үшін тереңдетілуі мүмкін. Егерде басты оқпан тереңдетілмесе, онда көмір төменгі горизонттан еңіс бойынша жоғары қарай тасымалданады, содан кейін тік оқпан бойынша жер бетіне шығарылады;

- бас оқпан ретінде (скиптік тік оқпан сияқты), сондай-ақ, қуатты науа қондырғыларымен жабдықталған көлбеу оқпан қолданылуы мүмкін.

Кен-геологиялық жағдайлар үшін шақты алабын ашу тәсілдерінің барлық мүмкіндікті варианттарынан бәсекелестікке қабілетті 2 вариант таңдалады. Таңдалынған ашу тәсілдері егжей-тегжейлі талданылып және әрбір варианттың артықшылық ерекшеліктерін көрсете бейнеленеді.

Таңдап алынған әрбір вариант үшін барлық қажетті шамашарттар есептелінеді.

Оқпанның тереңдігі төмендегі формулалардың біреуі бойынша анықталады:

$$h = h_n + L_{\sigma p} \cdot \sin \alpha + h_3, \text{ м}, \quad (11)$$

мұндағы h_3 – зумпфтың тереңдігі, скипті оқпандағы 20...40 м, клетті оқпандағы 7...10 м;

h_n – үйінділердің қуаты;

$L_{\sigma p}$ – шақты алабының бремсбергтік бөлімінің көлбеу биіктігі;

α – тақталардың құлама бұрышы.

Оқпанды тереңдету тереңдігі:

$$h = (H - L_{\sigma p}) \cdot \sin \alpha, \text{ м}, \quad (12)$$

мұндағы H – құлама бойынша шақты алабының өлшемі.

Оқпан албарының көлемі:

$$V_{od} = 1.4 \cdot A_{cm} + 85 \cdot q + 10 \cdot V_g + 1700, \text{ м}^3, \quad (13)$$

мұндағы A_{cm} – шақтының тәулік қуаты, т/тәулігіне;

q – газбөлгіштік, м³/т;

V_g – шақтыға судың суағыны, м³/сағатына.

Оқпандардың көлденең қималарының ауданы (S) оқпандар жабдықтарының өлшемдері (скиптік оқпандарда) және ауаның мөлшері (клеттік оқпандарда) бойынша анықталынады:

$$S = \frac{Q}{V_d}, \text{ м}^2, \quad (14)$$

мұндағы V_D – оқпан бойынша ауаның ең жоғары жылжу жылдамдығы, клеттік оқпандар үшін 8 м/с, скиптік оқпандар үшін 12 м/с;

Q – оқпан арқылы шақтыға кіретін ауаның мөлшері, м³/с:

$$Q = \frac{A_{cm} \cdot q \cdot k_p}{864 \cdot d}, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (15)$$

мұндағы k_p – ауаның жоғалымын және резервін ескеруші коэффициент, $k_p = 1,6 \dots 1,8$;

d - ҚЕ бойынша шақтыдан шығатын ластанған ауа ағысындағы метанның рұқсат етілген концентрациясы, $d = 0,75 \%$.

Кейінгіде оқпанның тереңдігін қарастыратын варианттарда оқпан қимасын негізінде көлденең қима шегінде тереңдетпе бөлімді орналастыруды ескере қабылдау қажет, яғни жабдықтардың өлшемі немесе ауаның өткізу мөлшері бойынша анықталған қима үшін оқпанның жарықтағы қимасы 0,5 м-ге артады.

Барлық есептелінген көлденең қиманың ауданы үлкен жаққа, яғни таяулық типтік қимаға дейін дөңгелектенеді.

Шақты алабының жеке бөліктерін (этаждарды, панелдерді, горизонттарды) қазымдау мерзімі бұл бөліктердің қорларын шақтының жылдық өндірістік қуатына бөлу арқылы анықталады.

Сумолдық коэффициент ω төмендегідей формуламен анықталады:

$$\omega = \frac{24 \cdot V_B}{A_{cm}}, \quad (16)$$

мұндағы V_B – шақтыдағы судың орта сағаттық ағыны, м³/сағатына.

Басты тік оқпанды салудың рациональды орны болып тақтамен тасымалық горизонттың қиылысу нүктесі саналады.

Күрделі және горизонттық квершлагтардың ұзындықтары оқпандарды салу орындарын және тақталар арасындағы ара қашықтықты ескере анықталады.

Варианттарды салыстыру әдістерімен ашудың рациональды тәсілін таңдау. Әдістің мәні:

1) ашудың рациональды тәсілін таңдау қарастырылатын варианттарды экономикалық салыстыру арқылы жүзеге асырылады;

2) варианттарды салыстыру кезінде жұмсалатын қаржылардың келесі тармақтары ескеріледі:

а) бастапқы күрделі қаржыландыру (шақтыны пайдалануға бергенге дейінгі) және келешектегі жылдарда (шақтыны пайдалануға өткізгеннен кейін);

б) пайдалануға жұмсалатын шығын:

- даярлау қазбаларын жүргізу;
- даярлау қазбаларын күтіп ұстау;
- күрделі тау-кен қазбаларын жөндеу;
- көмірді тасу және көтеру;
- күрделі қаржыландыруды реновациялау;
- сутөкпе ($\omega > 1$ кезінде).

3) варианттарды салыстыру кезінде қарастырылатын схемалар ерекшеленетін болса, онда жұмсалатын қаржылар ескеріледі. Біркелкі шығындар ескерілмейді (ұзындықтары және көлденең қималары бірдей қазбаларды жүргізу, оларды күтіп ұстау, көлемдері бірдей пайдалы кендерді тең ұзындықтарға бірдей жолдармен тасымалдау және т.б.).

Қолайлы жағдай туғызу үшін ашу схемаларын салыстыруға қабылданған варианттар бойынша қазбалардың кестесі құрылады. Олар келесі есептеулерде ескерілетін болады (9-кесте).

9-кесте

Қазбалардың атауы	Қазбалардың саны	Қазбалардың ұзындығы, м	Қазбалардың қимасы, м ²
Бірінші вариант			
Екінші вариант			

Варианттар бойынша бастапқы күрделі шығындарды есептеу 10-кестеде келтіріледі.

10-кесте

Қазбалардың атауы	Қазбалардың саны	Қазбалардың қимасы, м ² (көлемі) м ³	Қазбалардың ұзындығы, м	1 м (м ³) қазбаның құны, тг.	Қазбаны жүргізудің толық құны, мың тг.
Бірінші вариант					
Бірінші вариант бойынша барлығы					
Екінші вариант					
Екінші вариант бойынша барлығы					

Алдағы жылдардың ($C_{ПР}$) күрделі шығындары қазіргі шығындық шамашарттар бойынша есептелінеді және базалық кезеңге келтіріледі (базалық кезең – шақтыны пайдалануға өткізу мезгілі):

$$C_{ПР} = \frac{C}{(1 + E)^t}; \quad (17)$$

$$K_{ПР} = (1 + E)^t, \quad (18)$$

мұндағы C - қазіргі шығындық шамашарттар бойынша есептелінген күрделі қаржыландыру;

E – коэффициентті реттеу нормативі, $E = 0,08$;

t – күрделі қаржыландыруды базалық кезеңнен айыру мезгілі, жыл.

Егерде $t > 20$ жыл болса, онда $t = 20$ жыл ретінде қабылданады;

$K_{ПР}$ – реттеу коэффициенті.

Варианттар бойынша алдағы жылдардағы күрделі қаржыландыруды есептеу 11-кестеге келтіріледі.

11-кесте

Қазбалардың атауы	Қазбалардың саны	Қазбалардың қимасы, m^2 (көлемі) m^3	Қазбалардың ұзындығы, м	1 м (m^3) қазбаны жүргізудің құны, тг	Қазбаны жүргізудің толық құны, мың тг.	Шығынды реттеу коэффициенті	Жұмсалған шығын, мың тг.
Бірінші вариант							
Бірінші вариант бойынша барлығы							
Екінші вариант							
Екінші вариант бойынша барлығы							

Даярлық тау-кен қазбаларын жүргізуге жұмсалатын пайдалану шығындары келесі жағдайда есептелінеді, егерде салыстырылатын варианттарда шақты алабын даярлаудың әр түрлі тәсілдерін қолдану қарастырылатын болса. Егер салыстырылатын варианттарда шақты алабын даярлаудың бірдей тәсілдері қарастырылатын болса, онда даярлық қазбаларды жүргізудің көлемі шамалы өзгереді және бұған жұмсалатын шығын ескерілуі мүмкін. Егерде даярлық тау-кен қазбаларын жүргізуге жұмсалатын пайдалану шығындары есептелінетін болса, онда бұл есептеулер 10-кестеге ұқсас кестеге келтіріледі.

Есептеудің осындай ретін даярлық тау-кен қазбаларын күтіп ұстауға жұмсалатын пайдалану шығындарына қолдануға болады. Егерде даярлық тау-кен қазбаларын күтіп ұстауға жұмсалатын пайдалану шығындары есептелінетін болса, онда бұл есептеулер 12-кестеге келтіріледі.

Күрделі тау-кен қазбаларын жөндеуге жұмсалатын шығын. Күрделі тау-кен қазбаларын жөндеуге жыл сайын 2,2% олардың бастапқы қаржысынан бөлінеді. Күрделі тау-кен қазбаларын жөндеуге жұмсалатын шығынды есептеудің шешімдері 13-кестеге келтіріледі.

Әрбір вариант бойынша пайдалы кендерді тасуға және көтеруге жұмсалған шығынды есептеудің шешімдері 14-кестеге келтіріледі.

Сутөкпеге жұмсалатын шығын мынадай жағдайда есептелінеді, егерде сумолдылық коэффициенті ω 1-ден үлкен болса. Әрбір вариант бойынша сутөкпеге жұмсалатын шығынды есептеудің шешімдері 15-кестеде келтіріледі.

12-кесте

Қазбалардың атауы	Қазбалардың саны	Қазбалардың қимасы, м ²	Қазбалардың ұзындығы, м	Қазбаларды күтіп ұстау мерзімі t, жыл	Жылына 1 м қазбаны күтіп ұстаудың құны, тг/жылына	Қазбаларды күтіп ұстауға жұмсалған жалпы шығын, мың тг.
Бірінші вариант						
Бірінші вариант						
Екінші вариант						
Екінші вариант бойынша барлығы						

13-кесте

Қазбалардың атауы	Қазбаның бастапқы құны, мың тг.	Қазбаның қызмет ету мерзімі, жыл	Қазбаларды жөндеуге бөлінген қаражат, тг/жылына	Қазбаларды жөндеуге жұмсалған жалпы шығын, мың тг.
Бірінші вариант				
Бірінші вариант бойынша барлығы				
Екінші вариант				
Екінші вариант бойынша барлығы				

14-кесте

Қазбалардың атауы	Тасымалдалатын көмірдің мөлшері, млн.т	1 т тасымалдалатын көмірдің құны, тг.	Көмірді тасуға жұмсалған жалпы шығын, мың тг.
Бірінші вариант			
Бірінші вариант бойынша барлығы			
Екінші вариант			
Екінші вариант бойынша барлығы			

Шақты алабын ашудың рациональды вариантын таңдау күрделі қаржыландыруға (K_1 және K_2) және пайдалануға жұмсалған шығындардың (\mathcal{E}_1

және Э₂) варианттары бойынша 16-кестеде есептелінген ара қатынасқа байланысты.

15-кесте

Қазбалардың атауы	Сорылатын судың мөлшері, млн.м ³	1 м ³ суды төкпелеудің құны, тг.	Суды төкпелеуге жұмсалған жалпы шығын, мың тг.
Бірінші вариант			
Бірінші вариант бойынша барлығы			
Екінші вариант			
Екінші вариант бойынша барлығы			

Барлық тармақтар бойынша шығындылардың қосындылары 16-кестеде келтіріледі.

16-кесте

Шығындылардың тармақтары	Шығындылардың шамасы, мың тг.	
	1- вариант	2 -вариант
1	2	3
Қазбаларды жүргізуге күрделі қаржыландыру а) шақтының құрылысы кезеңінде б) алдағы жылдарға		
Күрделі қаржыландырудың барлығы, мың тг (%)		
Пайдалануға жұмсалған шығындар: а) қазбаларды жүргізуге б) қазбаларды күтіп ұстауға в) күрделі қазбаларды жөндеуге г) көмірді тасуға және көтеруге д) суды төгуге		
Пайдалануға жұмсалған шығындардың барлығы, мың тг (%)		

Егерде $K_1 > K_2$ және $\Delta_1 > \Delta_2$ немесе $K_1 < K_2$ және $\Delta_1 < \Delta_2$ 5-10 % құраса, онда варианттар экономиялық тұрғыдан тең бағалы, себебі айырмашылық дәлдік есептік шамалардан аспайды. Бұл жағдайда рациональды вариант варианттардың біреуінің техникалық артықшылығын, алғашқы шығындардың шамаларын және т.б. ескере таңдалады.

Егерде $K_1 > K_2$ және $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$ немесе $K_1 < K_2$ және $\mathcal{E}_1 < \mathcal{E}_2$ 5-10 % артатын болса, онда экономикалық тұрғыдан II және I варианттар сәйкес тиімді.

Егерде $K_1 > K_2$, ал $\mathcal{E}_1 < \mathcal{E}_2$, онда рациональды вариантты таңдау күрделі қаржыландырудың t_o өзін-өзі өтеу мерзімін ескере жүзеге асырылады және төмендегі формула бойынша анықталынады:

$$t_o = \frac{(K_1 - K_2) \cdot Q_{PP}}{(\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1) \cdot A} \quad (19)$$

$K_1 < K_2$ болғанда, ал $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$ кезде

$$t_o = \frac{(K_2 - K_1) \cdot Q_{PP}}{(\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2) \cdot A} \quad (20)$$

мұндағы A – шақтының жылдық қуаты, млн. т;

Q_{PP} – шақты алабының өнеркәсіптік қоры, млн.т.

Егер $t_o > 8-10$ жылды құраса, онда күрделі шығындардың аз мәніне сәйкес келетін вариант рациональды болып саналады, ал егер $t_o < 8-10$ жылды құраса, онда күрделі шығындардың үлкен мәніне сәйкес келетін вариант рациональды болып саналады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах. -М.: Недра, 1986.
2. Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт. -М.: Недра, 1976.
3. Бурчаков А.С. и др. Проектирование шахт. -М.: Недра, 1985.
4. Сапицкий К.Ф. и др. Задачник по подземной разработке угольных месторождений. -М.: Недра, 1981.
5. Нормы технологического проектирования угольных и сланцевых шахт. -М.: МУП СССР, 1985.
6. Машины и оборудование для угольных шахт: Справочник / Под редакцией Герасимова В.П. и Хорина В.Н. -М.: Недра, 1986.
7. Бурчаков А.С. и др. Процессы подземных горных работ. -М.: Недра, 1982.
8. Бурчаков А.С. и др. Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых. -М.: Недра, 1978.
9. Килячков А.П. Технология горного производства: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985.

Құндық шамашарттар

1 Тау-кен қазбаларды жүргізудің құны

Ұзын қазбаларды жүргізудің құны

Ұзын қазбаларды жүргізудің құнын есептеу төменгі формуламен жүзеге асырылады:

$$C = b \cdot (c_1 + c_2 \cdot S), \text{ тг/м}, \quad (\text{Қ-1})$$

мұндағы b – құрылыстың әр алуан кезеңінде (шақтыны пайдалануға өткізгенге дейін немесе өткізгеннен кейін) қазбаларды жүргізудің құнын ескеруші коэффициент:

- құрылыстың кезеңіне тәуелді емес тік және көлбеу оқпандар үшін $b = 3,06$;
- басқа қазбалар үшін және олардың шақтыны пайдалануға өткізгенге дейін құрылысы кезінде $b = 2,01$, ал шақтыны пайдалануға өткізгеннен кейін $b = 1,34$;

c_1 және c_2 – эмпириялық коэффициенттер (Қ-1-кесте) ;

S – қазбаның жарықтағы көлденең қимасының ауданы, м².

Қ-1-кесте

Қазбаның және тіреудің түрі	c_1	c_2
Тік оқпандар	72 700	5130
Көлбеу оқпандар:		
- жиналмалы темірбетон;	40 800	4100
- темірлі	31 700	3900
Тақта бойынша жүргізілетін бремсбергтер, еңістер және жүріс жолдар (темірлі):		
- құлама бұрышы 13 градусқа дейін;	6200	2500
- құлама бұрышы 13 градустан жоғары	6500	2700
Жыныс бойынша жүргізілетін бремсбергтер, еңістер және жүріс жолдар (темірлі):		
- құлама бұрышы 13 градусқа дейін;	28 200	3700
- құлама бұрышы 13 градустан жоғары	30 500	3500
Квершлагтар, далалық штректер (темірлі)	27 000	3300
Бетон	22 043	5512
Жиналмалы темірбетон	40 782	2581
Темірлі (2 кәсек/м)	27 345	3315

Қабылдау-жөнелту алаңдарын жүргізудің құны

Қабылдау-жөнелту алаңдарын жүргізудің құнын есептеу төменгі формуламен жүзеге асырылады:

$$C_{mn} = b \cdot c_1 \cdot V_{mn}, \text{ тг}, \quad (\text{Қ-2})$$

мұндағы b – жазық және көлбеу қазбалар үшін қабылданған сияқты;

V_{mn} – қабылдау алаңдарының көлемі, м³:

- бремсбергтердегі $V_{mn} = 1600...1800$ м³; $c_1 = 8348$;
- еңістердегі $V_{mn} = 2000...2200$ м³; $c_1 = 7279$.

Оқпан албары құрылысының құны

Оқпан албары құрылысының құнын есептеу төменгі формуламен жүзеге асырылады:

$$C_{od} = 21989 \cdot V_{od}, \text{ тг}, \quad (\text{Қ-3})$$

мұндағы V_{od} – оқпан албарының көлемі, м^3 .

2 Тау-кен қазбаларың күтіп ұстаудың құны

Тау-кен қазбаларын күтіп ұстаудың құны келесі формуламен анықталады:

а) қазбалардың ұзындығы оларды жүзеге асыру кезеңінде өзгермеген жағдайда:

$$C_{nod} = r \cdot l \cdot t, \text{ тг}; \quad (\text{Қ-4})$$

б) қазбаларды пайдалану кезінде оларды жою жұмысы жүзеге асырылған жағдайда:

$$C_{nod} = \frac{r \cdot l \cdot t}{2}, \text{ тг}, \quad (\text{Қ-5})$$

мұндағы l – қазбаның ұзындығы, м;

t – күтіп ұстау мерзімі, жыл;

r – жыл кезеңінде 1 м қазбаны күтіп ұстаудың құны, тг/м (Қ-2-кесте).

Қ-2-кесте

Қазбаның түрі	Есептеу формуласы
Күрделі және горизонттық квершлагтар	$r = 32 \cdot S - 2$ (Қ-6)
Далалық штректер және этаждық квершлагтар	$r = 47 \cdot S - 3$ (Қ-7)
Бремсбергтер, жүріс жолдар, еңістер	$r = 88 \cdot S - 6$ (Қ-8)

3 Пайдалы кенді тасымалдаудың құны

Таспалы науалармен пайдалы кенді тасымалдау құнын есептеу төменгі формуламен жүзеге асырылады:

$$C_{mp} = \left(a \cdot \frac{L}{A} + \frac{b}{A} - c \cdot L \right) \cdot k_n, \text{ тг/т}, \quad (\text{Қ-9})$$

мұндағы A – қарастырылатын қазбаның жүктемесі, т/тәулігіне;

L – тасымалдаудың қашықтығы, км;

k_n – қазбаның құлама бұрышын ескеруші коэффициент:

- еңістер үшін $k_n = 1 + 0.003 \cdot \alpha$; (Қ-10)

- бремсбергтер үшін $k_n = 1 - 0.0015 \cdot \alpha$; (Қ-11)

α – қазбаның құлама бұрышы, град.;

a, b, c – эмпириялық коэффициенттер (Қ-3-кесте).

Қ-3-кесте

Науаның типі	Науаның өнімділігі, т/сағатына	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
1Л100	530	73300	6588	4
2ЛУ100	750	259200	6609	11
КРУ350	830	155520	7322	8
1ЛУ120	1000	154764	7959	8
КРУ350	1200	132526	8024	6

4 Пайдалы кенді көтерудің құны

Екі скипті көтермелермен пайдалы кенді көтерудің құнын есептеу төменгі формуламен жүзеге асырылады:

$$C_n = \frac{47700}{A_n} + 54 \cdot h + 14, \text{ тг/т}, \quad (\text{Қ-12})$$

мұндағы A_n – көтеру өнімділігі, т/тәулігіне;

h – көтеру биіктігі, км.

5 Күрделі қазбаларды, үйлерді және ғимараттарды жөндеу

Күрделі тау-кен қазбаларын, жер бетіндегі үйлерді және ғимараттарды жөндеу жыл сайынғы өтем қаржысының бөлінуі арқасында жүзеге асырылады, яғни олардың алғашқы құнынан келесі мөлшерде:

- тау-кен қазбалары үшін – 2,2 %;
- жер бетіндегі үйлер мен ғимараттар үшін – 2,4 %.

2 – ҚОСЫМША. «ҚОЙНАУҚАТТЫҚ КЕН ОРЫНДАРЫН ИГЕРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ» ПӘНІ БОЙЫНША ОРЫНДАЛАТЫН КУРСТЫҚ ЖОБАНЫҢ БАСТАПҚЫ МӘЛІМЕТІ

Варианттардың №	Тақталардың саны	Тақталардың құламы, градус	Тақталардың жоғарыдан төмен қуаты, м	Тақталардың ара қашықтығы, м	Көмірдің тығыздығы, т/м ³	Қатысты газбөлгіштік, м ³ /т	Судың жиналымы, м ³ /сағатына	Үйінді жыныстың қалыңдығы, м	Шақты алабының өлшемі L x H, м
1	3	10	3,7; 2,1; 1,5	50; 60	1,42	18	140	60	5600x2000
2	3	11	4,1; 3,8; 4,0	70, 45	1,41	19	150	50	4800x1800
3	3	12	2,5; 1,8; 1,6	50; 60	1,43	20	145	55	6200x2200
4	3	14	2,6; 2,5; 1,9	75; 50	1,43	20	155	55	6400x1800
5	3	10	3,7; 3,1; 2,9	50; 70	1,42	18	170	60	5000x2000
6	3	15	4,0; 3,2; 3,8	70, 70	1,41	19	150	50	5200x1900
7	3	10	3,7; 3,1; 3,5	60; 70	1,42	18	140	60	5600x1800
8	3	11	3,8; 4,0; 3,7	70, 65	1,41	19	150	50	4900x1900
9	3	12	2,6; 2,5; 2,8	65; 50	1,43	20	145	55	6400x1800
10	3	13	3,3; 2,8; 3,0	50; 60	1,42	18	140	60	5200x2000
11	3	14	4,0; 1,8; 2,1	80, 65	1,41	21	160	50	6000x1900
12	3	12	2,5; 2,8; 2,8	75; 65	1,43	20	155	55	5600x1900
13	3	14	2,6; 2,6; 4,8	55; 70	1,43	20	155	55	6200x2000
14	3	10	3,0; 3,1; 2,9	75; 60	1,42	18	170	60	5800x2000
15	3	15	4,0; 2,1; 1,9	65; 75	1,41	19	150	50	6800x1900
16	3	10	2,7; 3,1; 3,0	50; 60	1,42	18	170	60	5600x2000
17	3	14	2,8; 2,9; 2,7	65; 80	1,43	20	155	55	6000x2000
18	3	15	4,5; 2,1; 2,3	75; 65	1,41	19	150	50	6100x1900
19	3	10	3,7; 2,0; 1,9	55; 65	1,42	18	170	60	6600x2000
20	3	14	2,6; 2,8; 2,7	65; 70	1,43	20	155	55	6300x2000
21	3	11	2,9; 2,0; 1,7	65; 80	1,43	17	140	55	7600x2000
22	3	12	3,2; 1,5; 1,5	75; 65	1,41	19	150	50	6800x2100
23	3	13	1,7; 1,8; 1,9	55; 65	1,42	18	145	60	7400x1900
24	3	14	1,4; 1,6; 3,5	65; 70	1,43	20	155	55	7600x2200
25	3	10	3,7; 2,3; 1,6	50; 60	1,42	18	140	60	5800x2000
26	3	11	4,0; 3,5; 3,9	70, 45	1,41	19	150	50	5500x1800
27	3	12	2,4; 1,7; 1,5	50; 60	1,43	20	145	55	7000x2200
28	3	14	2,7; 2,5; 2,9	75; 50	1,43	20	155	55	6100x1800
29	3	10	3,0; 3,1; 2,9	50; 70	1,42	18	170	60	5600x2000
30	3	15	4,0; 2,2; 1,8	70, 70	1,41	19	150	50	6600x1900

Бақылау жұмысының вариантын орындау үшін студент топтық тізімнің реттік номері бойынша өз вариантын тандайды.