

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Қ. Тұрсынов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Мұратхан Іңкәрбек Ғалымжанұлы

Тақырыбы: «Көк-Жон карьер беткейлерінің орнықтылығын GPS технологиясымен бақылау»

Дипломдық жұмысқа

ТҮСІНДІРМЕЛІК ЖАЗБА

5B070700 – «Тау – кен ісі» мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Қ. Тұрсынов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Кафедра меңгерушісі,

Доктор PhD

Имансакипова Имансакипова Б.Б.

« ____ » _____ 2020ж

Дипломдық жұмыстың

ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

«Көк-Жон карьер беткейлерінің орнықтылығын GPS технологиясымен
бақылау» тақырыбына
5B070700 Тау-кен ісі мамандығы

Орындаған: Мұратхан.І.Ғ.

Жетекшісі:

т.ғ.к., профессор

Турсбеков.С.В.

«15» мамыр 2020 ж



Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Қ.Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

5B070700 – Тау-кен ісі мамандығы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

Доктор PhD.,

Имансакипова Имансакипова Б.Б.

« ____ » _____ 2020 ж.

Дипломдық жұмысты даярлауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы: *Мұратхан Іңкәрбек Ғалымжанұлы*

Жобаның тақырыбы: Көк-Жон карьер беткейлерінің орнықтылығын GPS технологиясымен бақылау

Университеттің №762-б «27» қаңтар 2020 ж бұйрығымен бекітілген.

Орындалған жобаның өткізу мерзімі: «13» 05 2020 ж

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері: *Тәжірибе уақытындағы жиналған мәліметтер және дәріс конспектілері.*

Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны: *геология, тау-кен жұмыстары, геодезиялық жұмыстар, маркшейдерлік жұмыстар, арнайы бөлімдер.*




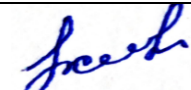
Слайдтағы материалдардың тізімі: *Көк-Жон кен орнының геологиясы, тау кен бөлімі, Көк-Жон кен орнының геодезиялық-маркшейдерлік қамтамасыз ету, Көк-Жон карьер беткейлерінің орнықтылығын GPS технологиясымен бақылау.*

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: *8 атау*

Дипломдық жұмысты даярлау КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
1 Тау-кен және геологиялық бөлімі	05.04.2020	
2 Геодезиялық және маркшейдерлік бөлім	23.04.2020	
3 Арнайы бөлім	2.05.2020	


Аяқталған дипломдық жобаның және оларға қатысты диплом жобасының бөлімдерінің кеңесшілерінің және қалып бақылаушының қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Тау-кен және геологиялық бөлім	Т.Ғ.К., профессор Турсбеков С.В.	15.05.20	
Геодезия және Маркшейдерлік Бөлім	Т.Ғ.Д., профессор Турсбеков С.В.	15.05.20	
Арнайы бөлім	Т.Ғ.Д., профессор Турсбеков С.В.	15.05.20	
Қалып бақылаушы	Нукарбекова Ж.Н Т.Ғ.М., ассистент	18.05.20	

Тапсырма берілген мерзімі: 10.11.2019

Кафедра меңгерушісі: Имансакипова Имансакипова Б.Б

Ғылыми жетекшісі:  Турсбеков.С.В.

Тапсырма орындауға студент:  Мұратхан І.Ғ

Күні: «20» қаңтар 2020 ж.

АҢДАТПА

Ұсынылып отырған бұл дипломдық жоба 2013 жылдан игеріліп жатқан, Көк-Жон кен орыны Кіші Қаратау фосфорлық бассейнің солтүстік-батыс өңірінде, Жаңатас қаласынан 15 км оңтүстік-батыс өңірінде орналасқан ашық типтегі ірі фосфорит кен орнының геологиялық сипаттамасы мен кен игеру, карьерді маркшейдерлік қамтамасыз ету және карьер беткейлері орнықтылығын GPS технологияларымен бақылауға арналып отыр.

Көк-Жон кен орнының Ашық тау-кен жұмыстарында жылдық өнімділігі 2 млн.т дейін фосфорит кенін өндіру болжанып отыр (Аралтөбе учаскесі-жылына 1000 мың тонна, Кесіктөбе учаскесі-жылына 1000 мың тонна).

Жобаның бірінші бөлімі кен орнының геологиялық жағдайы, кен қоры және сол кен орнын ашу мен қазу жұмыстарына арналған.

Жобаның негізгі бөлімі карьердегі геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстарға арналған. Көк-Жон карьердегі геодезиялық тірек торабы және карьерді ашық әдіспен игеру кезіндегі маркшейдерлік жұмыс түрлері.

Жобаның арнайы бөлімі карьер беткейлерінің орнықтылығын GPS технологиялармен бақылауға бағытталған. Карьерлер борттарының тұрақтылығын бағалау әдістемесі «Борт» бағдарламалық кешенінің сипаттамасы, Suprac геоақпараттық жүйесін және "БОРТ" бағдарламалық кешенін бірлесіп пайдалану жайлы айтылады. Карьер кемерлері мен беткейлерінің тұрақтылығын қамтамасыз ету бойынша іс-шараларды әзірлеу маңызды мәселе болып келеді.

АННОТАЦИЯ

Предлагаемый дипломный проект 2013 года, разрабатываемых, геологическая характеристика крупного фосфоритного месторождения открытого типа. Кок-Жон находится в Северо-Западном регионе малого Каратауского фосфорного бассейна, в 15 км к юго-западу от города Жанатас, предназначена для контроля технологией GPS устойчивости горных выработок, маркшейдерского обеспечения карьера и поверхности карьера.

Годовая добыча предполагается до 2 млн.тонн фосфоритовых руд на открытых горных работах месторождения Кок-Джон (участок Аралтобе – 1000 тыс. тонн в год, участок Кесиктобе – 1000 тыс. тонн в год).

Первая часть проекта предназначена для геологических условий месторождения Кок-Жон, рудных запасов и разработки данного месторождения.

Основная часть проекта предназначена для геодезических и маркшейдерских работ в карьере. Речь идет о геодезической опорной сети в Кок-Жонском карьере и видах маркшейдерских работ при освоении карьера открытым способом, технологии съемочных и распределительных работ, как об их обработке.

Специальный раздел проекта направлен на отслеживание устойчивости поверхностей карьеров технологиями GPS. Методика оценки устойчивости бортов карьеров рассказывает о характеристике программного комплекса

«Борт», совместном использовании геоинформационной системы Surpac и программного комплекса «БОРТ». Важным вопросом является разработка мероприятий по обеспечению устойчивости уступов и склонов карьеров.

ANNOTATION

The proposed diploma project of 2013, developed, geological characteristics of a large open-type phosphate Deposit, Kok-Zhon is located in the North-Western region of the small Karatau phosphorus basin, 15 km South-West of the city of Zhanatas, designed to control the GPS technology of the stability of mine workings, surveying support of the quarry and the surface of the quarry.

Annual production is expected to reach 2 million tons of phosphorite ores at the open-pit mining operations of the Kok-John field (the Araltobe section – 1000 thousand tons per year, the Kesiktobe section-1000 thousand tons per year).

The first part of the project is intended for the geological conditions of the Kok-Jon Deposit, ore reserves and development of this field.

The main part of the project is intended for geodetic and surveying work in the quarry. We are talking about the geodetic reference network in the Kok-Zhonsky quarry and the types of surveying work in the open-pit development, the technology of survey and distribution work, as well as their processing.

A special section of the project is aimed at tracking the stability of quarry surfaces using GPS technology. The method of assessing the stability of quarry sides tells about the characteristics of the software package

Bort, a joint use of the geographic information system Surpac and the BORT software package. An important issue is the development of measures to ensure the stability of ledges and slopes of quarries.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	5
1 Көк-Жон аймағының геологиялық сипаттамасы	6
1.1 Жалпы мәліметтер	6
1.2 Ауданның және кен орынның геологиялық құрылымы	7
1.3 Аймақтың гидрогеологиялық жағдайы	11
1.4 Жыныстардың физика-механикалық қасиеттері	11
1.5 Кеннің өндірістік қоры	12
2 Тау-кен жұмыстар	12
2.1 Кен-орнын аршу жұмыстары	14
2.2 Кенді қазу жүйесі	15
3 Геодезиялық және маркшейдерлік бөлім	16
3.1 Триангуляция және полигонометрия	16
3.2 Маркшейдерлік жұмыстар	17
3.2.1 Карьердегі тірек жүйесі	17
3.3 Негізгі маркшейдерлік жұмыстар	18
3.4 Маркшейдерлік жұмыстарды атқаратын жабдықтар	19
4 Көк-Жон карьер беткейлерінің орнықтылығын GPS технологиясымен бақылау	19
4.1 Карьер беткейлері тау жыныстары деформацияларының түрлері және оған әсер ететін негізгі факторлар	22
4.2 Карьерлер беткейлерінің тұрақтылығын бағалау әдістемесі	23
4.3 "БОРТ" бағдарламалық кешенінде карьерлер еңістерінің орнықтылығын бағалау әдістемесін іске асыру	26
4.4 Карьер кемерлері мен беткейлерінің тұрақтылығын қамтамасыз ету бойынша іс-шараларды әзірлеу	29
4.4.1 Жалпы ережелер	29
4.5 Карьер борттарының параметрлерін негіздеу нәтижелері	31
4.6 Соңғы элементтер әдісімен карьер бортының тұрақтылығын бағалау	32
ҚОРЫТЫНДЫ	37
ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР	38

КІРІСПЕ

Қазіргі таңда тау-кен өнеркәсібі- ғылым мен техниканы пайдалана отырып жер қойнауын игеру, пайдалы қазылымдар жұмыстарының өндірілуін қамтитын сала болып табылады. Ол қаражат пен күрделі еңбекті талап етеді. Осындай кәсіпорындардың бірі - Қазақстанда орналасқан "Көк-Жон" (Аралтөбе, Кесіктөбе учаскелері) фосфорит кен орыны.

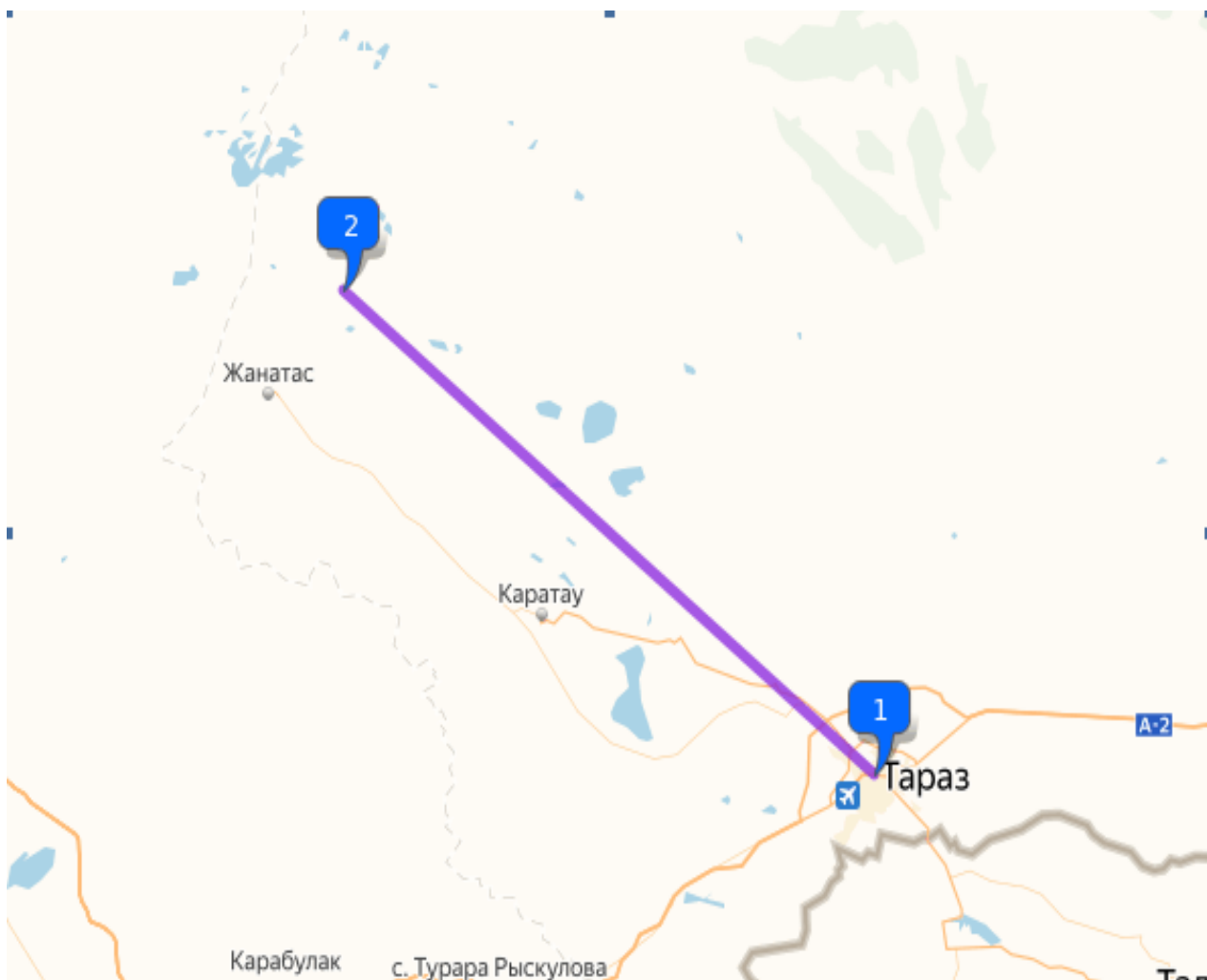
Осы ұсынылып отырған дипломдық жобада: Қазақстан Республикасы, Кіші Қаратау фосфорлық бассейнің солтүстік-батыс өңірінде, Жаңатас қаласынан 15 км оңтүстік-батыс өңірінде орналасқан ашық типтегі кеніш және оны маркшейдерлік қамтамасыз ету жайлы айтылады. Жобада, маркшейдерлік түсірістерде – заманауи аспаптармен қатар тау жыныстарының деформациясы, борттардың тұрақтылығы туралы қарастырылған.

Кен орынның қоры орта есеппен Аралтөбе – 13348,84 мың/т – ашық әдіс; 23580,16 мың/т – жерасты әдіс.

Маркшейдерлік қызмет ашық кеннің салынуы және эксплуатациялануы кезеңдеріндегі тау-кен кәсіпорынының ең көңіл аударарлық бөлімдерінің бірі болып табылады. Маркшейдерлік жұмыстардың әдістері мен нәтижелері пайдалы қазындылар кендерін барлағанда, мұнай өнеркәсібінде, метрополитендер мен туннелдерді және т.б. құрылыстарды салғанда қолданылып келеді. Маркшейдерлік қызметтің негізгі мақсаты- маркшейдерлік қамтамасыз етуді жасау және жүргізу болып табылады

1 КӨК-ЖОН АЙМАҒЫНЫҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

1.1 Жалпы мәліметтер



1 сурет- Көк-Жон карьерінің орналасу аймағы

Қаратау фосфоритті бассейні- Үлкен Қаратау жотасының солтүстік-шығыс тармағы болып табылатын Кіші Қаратау жотасының аумағында орналасқан. Кіші Қаратау жотасы солтүстік-батыс бағытта созылып, бір-бірінен алқаппен бөлінген биік емес жоталар мен жоталардың кезектесуімен берілген. Бұл алқаптардың солтүстік-шығыс борттарына әдетте фосфорит кен орындары жатады.

Ұзындығы 40 км жуық Көк-Жон кен орны солтүстік-батыс бассейнінің бөлігінде орналасқан және 4 учаскеге бөлінеді: Кистас, Кесіктөбе, Аткум және Аралтөбе. Кесіктөбе фосфорит кен орны Қаратау фосфоритті бассейнінің орталық бөлігінде орналасқан.

Әкімшілік тұрғыдан кен орны Қазақстан Республикасы Жамбыл облысы Сарысу ауданының аумағында, Жаңатас қаласынан оңтүстік-батысқа қарай 12

км жерде орналасқан және соңғы темір жолмен және Жаңатас тас жолы - Көк-Джон кеніші асфальтпен байланысты.

Кесіктөбе учаскесі морфологиялық тұрғыдан Үлкен Қарой аңғарының оңтүстік-батысынан шектелген және үлкен Ақтау жотасының оңтүстік-батыс баурайы болып табылады. Үлкен Қарой аңғары сол бағытта 770-тен 640 м дейін төмендейді.

Ауданның климаты қатты континентальды, жазы құрғақ, ал қысы суық. Жылдың ең ыстық айлары: маусым, шілде, тамыз (шілде +43° С), ең суық желтоқсан-ақпан (қаңтар -38° С) болып табылады. Жылдық жауын - шашын мөлшері 230 мм, оның ішінде көктемде – 45%, жазда -13% құрайды. Қар жамылғысы тұрақсыздықпен және тұтастықпен, жиі терең жылынумен сипатталады. Қар жамылғысының қуаты 15-20 см-ге жетуі мүмкін, бірақ тұрақты желдердің болуына байланысты, әдетте қар ашық учаскелерден рельефтің теріс түріне ауыстырылады, онда қуаты бірнеше метр болатын құм-қар үйінділері пайда болады. Топырақтың маусымдық қату тереңдігі бір метрден аспайды. Аймаққа негізінен оңтүстік-батыспен және солтүстік-шығыстан жел соғады. Әдетте қыста қарлы-құмды борандар және жазда шаңды-құмды дауылдар болады. Желдің орташа жылдамдығы секундына 35 метрге жетеді.

Ауданның өсімдіктері кедей және біркелкі. Шөп жамылғылары шілдеге қарай тек бұталары (тамариск, тал) немесе ағаш өсімдіктері (қарағаш, үйеңкі, терек, долана және т.б.) дамыған өзендер алқабында ғана гүлдейді. Жануарлардың түрлері: кеміргіштер, сирек антилопалар және арқарлар кездеседі. Егіншілік тек Көк-Жон үстіртінде және ішінара Кіші Қаратау жотасының солтүстік-шығыс тұсында дамыған. Бассейннің негізгі аумағы жайылымдық мал шаруашылығы кезінде уақытша жайылымдар ретінде ғана пайдаланылады.

Кен орнын игерудің көлік жағдайлары қолайлы. Қазіргі уақытта Көк-Жон кенішінің өнеркәсіптік алаңына Жаңатас-Қаратау өндірістік кешенінің орталығы болып табылады. Кенді Жаңатас қаласымен байланыстыратын кең табанды темір жолы мен асфальтталған тас жолы (21 км) жүргізілді. Жаңатас қаласы Қаратау (75 км) және Тараз (200 км) қалаларымен автомобиль және темір жолдармен байланысты.

Жаңатастың өнеркәсіптік, техникалық және тұрмыстық сумен жабдықтау үшін жарықты-карст түріндегі жер асты суларының кен орындары - Бүркітті және Көпбұлақ есебінен жүзеге асырылады. 100-120 мың халқы бар қаланы сумен қамтамасыз ету үшін басқа да жер асты суларының (Жильбұлақ, Үшбас, Талдыбұлақ, Шабакты) бірқатар кен орындары барланған.

Қаланы және өнеркәсіптік кәсіпорындарды энергиямен жабдықтау Жамбыл МАЭС-нан жоғары вольтты ЭБЖ бойынша жүзеге асырылады. Аудан көрші облыстардан отын, жанар- май және ағаш материалдарын алып келінеді.

Жаңатас өндірістік торабының жұмыс күшімен қамтамасыз ету- елдің басқа аудандары мен облыстарынан тарту есебінен жүзеге асырылады. Жаңатас өнеркәсіптік торабының дамуы үшін жергілікті құрылыс материалдары бар. Ең

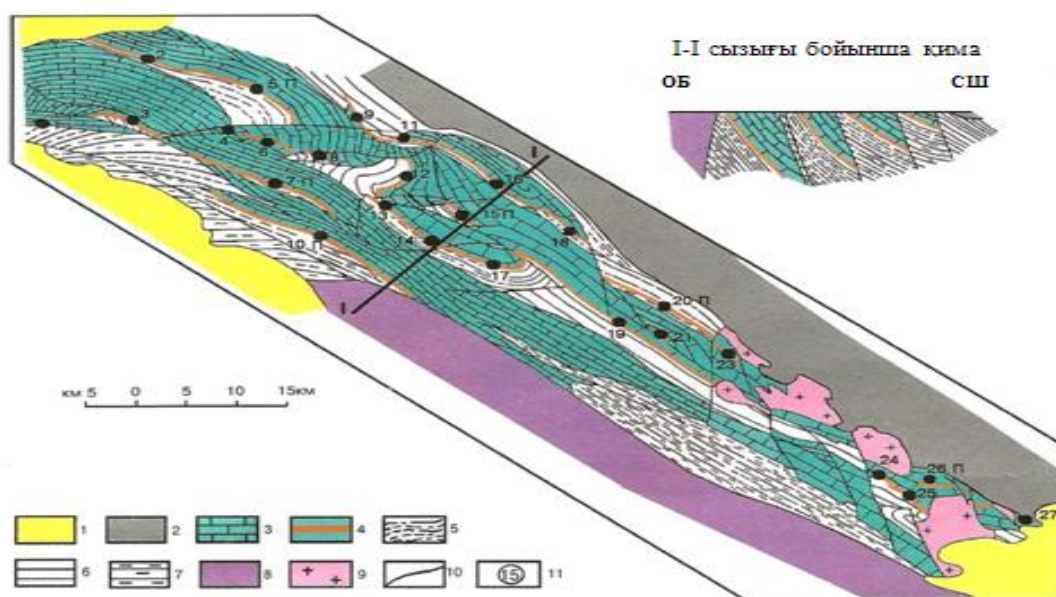
алдымен құрылыс материалдары ретінде фосфорит кенорындарының аспалы бүйіріндегі аршу жыныстары – әктас, доломитизацияланған әктас және ашық әдіспен барлық игерілетін жерлерде доломит пайдаланылуы мүмкін.

1.2 Ауданның және кен орынның геологиялық құрылымы

Кен орынның геологиялық жағдайы .

Кен орынның геологиялық құрылысында екі ауқымды кеніш кешені бар: Негізінен, пластикалық және карбонаттық жыныс сирек кездесуімен Караой бөлімі (жоғарғы протерозой);

Доломит және әк тас доломиттерінен құралған тамды бөлімі;



2-сурет. Қаратау фосфорит кен орындары бассейнінің геологиялық картасы

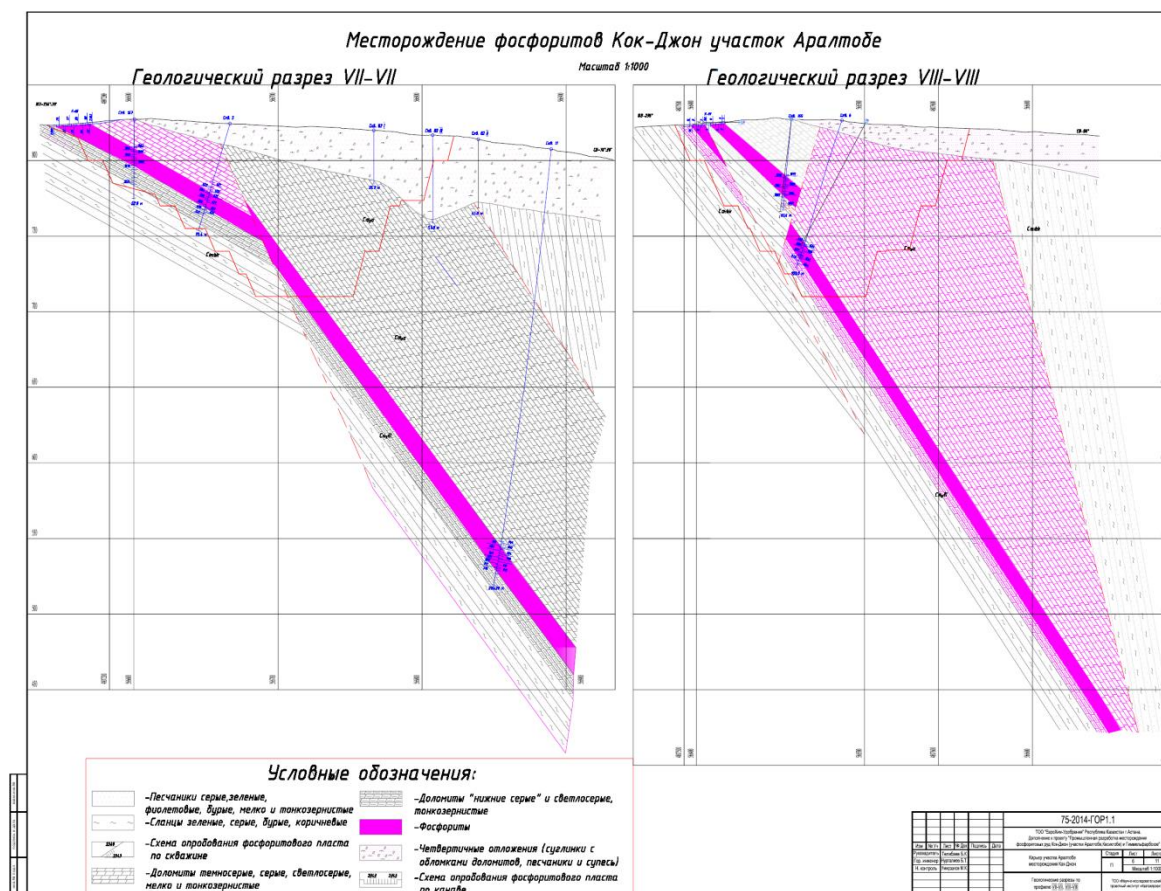
1-төрттік түзілімдер; 2-таскөмірлік құрылымдар; 3-ордовиктік түзілімдер; 4-фосфориттік қабат(Шолақтау свитасы); 5-кішікарай свитаның таужыныстары; 6-коксу свитасының шөгінділері; 7-үлкенкарай свитасының шөгінділері; 8-рифейлік құрылымдар; 9-гранттер; 10-тектоникалық жарылымдардың сызықтары және 11-фосфорит кенорындар.

1-Баба-ата; 2-Үшбас, 3-Герес, 4-Архарлы, 5-Коксу, 6-Ақжар, 7-Жаңатас, 8-Қоңыртас, 9- Солтүстік бұркітті; 10-Көкжон, 11-Батырбай, 12-Дегерес; 13-Бұркітті, 14-Қарашат, 15-Жылан, 16-Ақтас, 17- Жетімтал, 18-Алажар, 19-Қыршабақты, 20-Ақсай, 21-Түйесай, 22-Шилібұлақ, 23-Тесіктас, 24- Тамды, 25-Арбатас, 26-Шолақтау, 27-Жетімшоқы.

Суреттен фосфорит кендерінің шоғырлары тектоникалық күштер әсерінен бір-бірінен оңай ажырағандығын, тау жыныстарының жапсарлары мен құрылымдық жіктері бойында пайда болған, яғни қатпар түзуші тектоникалық процестердің аяқталған және қалыптасып болған кезімен байланыстылығын байқауға болады. Әрине, бұл процестер тау жыныстары массивінің тектоникалық құрылымына ғана емес, жалпы кен орны мен кен алқабының геомеханикалық құрылымына әсер етеді.

Қаратау кендерінің жатпа бүйірі гранит және мәрмәр тастарға айналып кеткен, бекемдігі $f = 12-14$, қалыңдығы 500 м — тең қоңыр доломиттерден тұрады. Ал төмбе бүйірінде: бекемдігі $f=8-10$ тең, қалыңдығы 7-8 м тақталы шақпақ тастар, одан жоғары қалыңдығы 450-500 м, бекемдігі $f = 5-8$ тең сазды шақпақ тастар қабаты орналасқан.

Жатпа бүйір жағындағы берік жартастар, өндіріс алаңын және бос жыныстар үйінділерін орналастыруға мүмкіндік бермегендіктен, олар көбіне төмбе бүйір жағына орналасқан, яғни кеніштердің өндіріс аландары ашық кеніш кемерлерінен 250-300 м ара қашықтықта орналасқандықтан да құрылыстарды тау-кен жұмыстарының зиянды әсерлерінен қорғаудың қажеттілігі айқын көрінеді.



3-сурет –Көк-Жон кен орнының геологиялық кима картасы
М 1:1000

Кесіктөбе және Аралтөбе фосфорит кен орны Көк-Жон құрылымының құрамына кіреді. Оның шегінде Жанатас, Көк-Жон және Герес сияқты бассейнің неғұрлым ірі фосфорит кен орындары орналасқан.

Кен орнының геологиялық құрылысына Карой (жоғарғы протерозой) және тамдин (төменгі палеозой) серияларына сәйкес бөлінетін терригенді және карбонатты жыныстар кешені қатысады. Тамды сериясы негізінде өнімді Чулақтау свитасы (төменгі кембрий) орналасқан.

Кесіктөбе учаскесіндегі созылу бойынша фосфорит қабатының қуаты Атқұм учаскесіндегі толық сынауға дейін 23 м-ден ауытқиды, орта есеппен 8 м құрайды. Созылу бойынша қуаттың өзгеруі Кесіктөбе учаскесінің жекелеген алаңдарында, сондай-ақ тектоникалық бұзылыстар қабатының ұзына бойы кесілуі есебінен болады.

Қабаттың құлауы бойынша, оның қуаты өте төзімді және азаяды немесе артады, әдетте 1-2 метрден артық емес. Қабаттың құлауы бойынша фаціальды сыну байқалмайды.

Сапалы қатынаста барланған учаскелердің фосфорит қабатының созылуы мен құлауы бойынша өте төзімді, бірақ фосфат құрамының солтүстік-батыстан оңтүстік-шығысқа қарай азайғаны және магний тотығының тереңдігімен жоғарылауы есебінен оның құлауы байқалады.

Морфологиялық тұрғыдан бай кендер VIII және XXXIII блоктар арасында Кесіктөбе учаскесінің солтүстік-батыс жартысында бөлінетін палст тәрізді денемен де ұсынылған. Оның үстіне XI және XX барлау блогы арасында 1,8 км ұзақтықта Кесіктөбе фосфориті басқа учаскілерге қарағанда бай болып саналады. Ал басқа участіктерде олар терең орналасқан. Бай фосфорит кенінің жалпы таралу ұзындығы 5 км.

Бай кендер қуатының ең үлкен өзгерістері жалпы қабат сияқты созылу бойынша байқалады.

Бай фосфорит кендерінің сапасы негізгі компонент бойынша бөлінген, ол қабаттық шоғырда - бес тотықты фосфордың созылуы бойынша өте төзімді. Түзілмеген жерлердің тереңдігіне қарай фосфат мөлшері табиғи түрде аздап төмендейді, алайда тектоникалық бұзылған аймақтарда карбонаттардың сілтісізденуіне байланысты фосфаттың шамалы өсуі байқалады.

Зиянды қоспалардың, атап айтқанда тереңдігі бар магний тотығының құрамы әдетте ұлғаяды, созылуы бойынша мұндай заңдылықтар байқалмайды. Негізгі компоненттің мазмұны шатырдан топыраққа дейін фоспласт қуаты бойынша артады, бірақ фоспласт бай кенмен толық ұсынылған қиылыстарда мұндай заңдылықтар байқалмайды.

Осылайша, кен орнын жер бетінен және тереңдікке зерттеу бай фосфориттердің қабаттық шоғырын, олардың созылуы бойынша сапасымен, салыстырмалы өзгермелі қуатпен және тереңдікке біршама нашарлауымен бөліп алуға мүмкіндік берді.

Чулақтау свитасының өнімді көкжиегі жоғары сапалы жоғары фосфорит қабатымен ұсынылған. Мұндай жоғары сапалы фосфориттердің пайда болуына қолайлы жағдайлар бассейнің жағалаулық-таяз су аймағында жасалған.

Бұрғыланған ұңғымалардың нәтижелері бойынша Кесіктөбе учаскесінің алаңында фосфат жинақтаудың төрт аймағы оқшауланды. Олардың сипаты дәннің шамасы бойынша фосфат материалының сұрыпталуымен байланысты емес.

Солтүстік-батыс бөлігі (проф.V-XXIII) учаскесінің солтүстік-шығыс бөлігі сияқты Баладегерес аймақтық қозғалысымен бақыланады. Осы бөлікке ұштастырылған барлық тектоникалық бұзылулар негізінен осы қозғалысқа

байланысты. Флангтің бұзылуының жоғары дәрежесі көп жағдайда лақтырумен және аз дәрежеде тастаумен байланысты. Алайда фосфорит қабатының сапасы мен жатуына жоғарыда аталған бұзылулар ерекше әсер етпейді. Созылу бойынша қабаттың қуаты шағын шектерде ауытқиды.

Жыныстардың кеңеюі 135-315°, алайда жекелеген жағдайларда 30-40° өзгереді. Аралтөбе учаскесінде солтүстік-шығыс жыныстарының құлауы 25°-ден 60°-ге дейін өзгереді. Кен орнының шеттік бөліктерінде қабаттардың анық көрінетін доға тәрізді иістері байқалады.

Кен орнының пликвативті құрылымы едәуір дәрежеде бойлық, диагональды және көлденең бағыттардың көптеген үзілу бұзылуымен күрделенген. Негізгі бойлық бұзылулар қатпарлықпен бір мезгілде пайда болады. Амплитудасы бойынша ең ірісі-солтүстік-шығысқа тік құлау бұрышы (75-90°) бар фосфорит қабатына жақын кен орнынан өтетін тектоникалық бұзушылық. Осы бұзылумен Аралтөбе учаскесінде төменгі ембрий шөгінділерінің блогы көтерілді. Учаскенің оңтүстік-шығыс бөлігінде тектоникалық бұзылулар бойынша Төменгі Кембрий жыныстары протерозой және кембро-ордовик түзілімдерімен түйіседі.

Аралтөбе учаскесінің тектоникалық бұзылуының сипаттамасы 1-кестеде келтірілген

№	Профиль	Привязка к выработке	Құлау бағыты	Құлау бұрышы, град.	Тігінен жылжу амплитудасы, м
1	II ^a	125 м от скв. №17 к ЮЗ	СВ	75	40
2	II	200 м от скв. №12 к ЮЗ	СВ	50	20
3	III	10 м к ЮЗ от скв. №1	ЮЗ	70	70
4	IV	33 м к СВ от скв. №3	ЮЗ	60	80
5	IV ^a	7 м к ЮВ от скв. №16	СЗ	60	80
6	V	7 м от СВ конца канавы №95 к юго-западу	СВ	55	10
7	VII	20 м к СВ от скв. №15	СВ	83	33
8	VIII	15 м от СВ конца К-99 к юго-западу	СВ	60	45
9	X	12 м к ЮЗ от скв. №81	-	90	20

1.3 Аймақтың гидрогеологиялық жағдайы.

Ауданның гидрогеологиялық желісі Үшбас, Бүркіт, Ақтұғай, Чабакты, Көктал, Тамды және т.б. өзендерінің ұсақ тау типтерінен тұрады. Жазда өзендерде су аз, көктемде қар еріп, жаңбыр кезінде кейде өткінші болады. Тікелей кен орны ауданында Большекарой аңғары бойынша, кен орны солтүстік-батысқа параллель Үшбас өзені ағады, біртіндеп үлкен Ақтау жотасына жақындап, кен орнының солтүстік-батыс аяқталуынан кейін ойып өтеді. Кесіктөбе учаскесінің ауданында Үшбас өз. оңтүстік-батысқа қарай 4-6 км қашықтықта терең ойылған, кей жерлерде каньон тәрізді алқап орналасқан.

1.4 Жыныстардың физика-механикалық қасиеттері

2-кесте Руданың физика-механикалық құрамы

№	Аталуы	Өлш.Бір	Мәні
1	Проф. М. М. Протодяконов шкаласы бойынша беріктік коэффициенті		10
2	Көлемдік салмақ	т/м ³	2,74
3	Құрғақ күйдегі сығылу беріктілігі	кг/см ²	1056
4	Ылғал кезіндегі сығылу беріктілігі	кг/см ²	593,0
5	Созылу беріктілігі	кг/см ²	201,5
6	Жібу коэффициенті		0,56
7	Көбірек беріктілігі	г/см ³	3,0
8	Кеуектілік	%	2,40
9	Су сіңіруі	%	0,49
10	Қопсу коэффициенті		1,5
11	Бұрғылау коэффициенті		IX-X
12	Жару коэффициенті		III

1.5 Кеннің өндірістік қоры

1971 жылы 10 қараша айында ГКЗ СССР бекіткен №6369 протокол бойынша, Көк-Жон кен-орны Аралтөбе өндіріс орнының қоры. [1]

3-кесте Кеннің өндірістік қоры

Санат	Фосфор рудасының қоры, мың.т	P2O5 құрамы, %
	Барлық кеннің жалпы қоры	
B	2792	28,36
C1	24775	27,88
B+C1	27567	27,9
C2	9362	27,98
	Сондай-ақ	
	Кен	
B	1120	31,96
C1	2060	31,50
B+C1	3180	31,66

Жобалауға арналған қор:

Аралтөбе – 13348,84 мың/т – ашық әдіс; 23580,16 мың/т – жерасты әдіс.

2. Тау-кен жұмыстар

4 кесте- Аралтөбе карьерінің параметрлері

Аталуы	Өлшемі	Мәні
Табанының белгісі	м	+710
Карьер тереңдігі	м	140
Ұзындығы:		
- табаны бойынша	м	3170
- беті бойынша	м	3440
Ені:		
- табаны бойынша	м	30; 100
- беті бойынша	м	80-430
Жыныс кемерінің шөгу биіктігі:	м	30
Оржолдың минималды ашу ені:	м	22
Ашу кемерінің минималды жұмыс алаңы:	м	27
Игерілетін кемердің шөгу биіктігі:	м	7,5;15
Сақтандыру бермасының ені:	м	10 -16
Карьер бетінің ауданы:	тыс.м ²	926
Таулы масса	млн. м ³	57,177

5-Аралтөбе карьері тақтасының баурайларының бас бұрыштары

№	Бөлім	Горизонт, м	Кемер баурайы бұрышы, град.		Баурайының бас бұрышы, град.	
			Артқы тақтасы	Алдыңғы тақтасы	Артқы тақтасы	Алдыңғы тақтасы
1.	2-2	800	50	75	35	44
		770	65	75		
		740	65	75		
		710	65	75		
2.	2а-2а	830	50	50	38	34
		800	65	75		
		770	65	75		
		740	65	75		
		710	65	75		
3.	4-4	830	50	50	42	35
		800	65	75		
		770	65	75		
		740	65	75		
		710	65	75		
4.	4а-4а	830	50	50	39	52

		800	65	75		
		770	65	75		
		740	65	75		
		710	65	75		
5.	7-7	800	50	50	36	52
		770	65	75		
		740	65	7		
		710	65	75		
6.	8-8	800	50	50	49	52
		770	65	75		
		740	65	75		
		710	65	75		

2.2 Кен-орнын аршу жұмыстары

Аралтөбе өндіріс орнының аршу жұмыстары 2013 жылдан бастап осы уақытқа дейін жүргізілуде.

825.0 м және 840,0 м белгіден төмен орналасқан горизонттарды жоба бойынша уақытша ішкі көлбеу съезд арқылы аршу жұмыстарын жүргізеді. Ал, оңтүстік-шығыс бағыттағы 840.0 м және солтүстік-батыс бағытындағы 825,0 нүктесінен жоғары орналасқан горизонттарды аршу жұмыстары жоба бойынша қазылған аршыма қазбаларсыз жүргізеді. Аталмыш бөлімді игеру жер бетінде жүргізіледі.

Аралтөбе өндіріс орны 2015 жылдан бері екі схема бойынша аршылуда:

1. Солтүстік-батыстағы 862.5м және 855.0м горизонттарының қазылуы аршыма қазбаларынсыз жүргізіледі. Аталмыш өндіріс орнын игеру жер бетінде жүргізіледі.

2. Оңтүстік-Шығыстағы 817.0 және 810.0 горизонттарын қазу- карьердің артқы борт жағынан ішкі көлденең съезддер арқылы жүргізіледі.

Игеру жұмысына горизонттарды дайындау оржол қималары арқылы жүргізіледі, және ол таудағы қызметтің фронт ұзындығын қалыптастырады, сонымен қатар тау-кен транспорттық құрылғыларын орналастыруға мүмкіндік береді.

Оржол борттары аткосының бұрышы – 75 градус.

Бұл аршу қызметі тәсілі :

- Таулы-капиталды жұмыстардың көлемін кішірейтеді;
- Транспорт жұмыстарын оңайландырады;
- Қозғалыс қауіпсіздігін жоғарылатады;
- Таулы аймақтағы транспорт қозғалысының алыс арақашықтығын төмендетеді.

Тау-кен-дайындықты орындау үшін, карьердегі аршу және игеру жұмыстарында екі құрылғы комплекттері қолданылады:

- Аршу жұмыстарын жүргізу үшін үйінділік-эксковаторлы-транспорттық;

- Игеру жұмыстарын жүргізу үшін тиеу- эксковаторлы-транспорттық.



4 сурет- 835-горизонттағы қазу-тиеу жұмыстары

5кесте-Карьердің комплексті механизация структурасы

Комплекс классы	Құрылыс комплексі	Кешендік техникалар			
		Тау жынысының қазуға дайындық	Қазу-тиеу жұмыстары	транспорттау	Үйінді қалыптастыру
IV	ЭТҮ	Бұрғылау станогы ROCL8(30), Шынжыр табанды- Komatsu D275A	Гидравликалық эксковатор Komatsu PC-1250-7 Шынжыртабанды - KomatsuD275A	Автосамосвал САТ-773Е, Шынжыртабанды - KomatsuD275A	Шынжыртабанды - бульдозерС АТ D9R, Автогрейдер GD825A-2 (Комацу)
VI	ЭТТ	Бұрғылау станогы ROCL8(30), Шынжыр табанды - Komatsu D275A	Гидравликалық эксковатор Komatsu PC-1250-7 Фронтальдық тиегіш САТ-980Н Шынжыртабанды - KomatsuD275A	Автосамосвал САТ-773, Шынжыртабанды - KomatsuD275A	Шынжыртабанды - бульдозерKomatsu D9R, Автогрейдер GD825A-2 (Комацу)

2.3Кенді қазу жүйесі.

Қазу жүйесі - транспорттық руданы автосомосвал арқылы карьерлік орталық қоймаларға тасу, аршыма жынысты – сыртқы отвалға: жеке бұзылған тасты және жұмсақ жыныстарды тиеу. Тереңдік бойлық бірборттық қазу жүйесі және аршыма жыныстарды сыртқы үйіндіге тасымалдау арқылы жүргізілетін транспорттық қазу жүйесі қолданылады.

Бұл қазу жүйесі :

Руда бойынша Карьер өнімділігін қамтамасыз ету;

- Тау-кен жұмыстарының белгілі бір фронт ұзындығын қалыптастыру;
- Жоғалым мен құнарсыздандуды төмендету.

Аралтөбе өндіріс орнының дайындау, аршу және игеру жұмыстарын жүргізу үшін келесідей технологиялық схема орындалады:

Беткі топырақ қабатын Komatsu D275A бульдозерімен қазып алады да уақытша навалға тасымалдап, сол жақтан Komatsu PC1250-7 эксковаторымен CAT-773E автосамосвалына тиеледі де топырақ қоймасына тасымалданады.

Руданы және аршылған тасты жыныстарды қазуға дайындау ұңғыманы зарядтап жару-аттыру жұмыстары арқылы жүргізіледі. Ұңғымаларды бұрғылау жұмыстары AtlasCopco ROC L830 бұрғы станогы арқылы жүргізіледі. Игерілген кемердегі жынысты қазуға дайындау, аршылған жыныстағы руданы бұрғылау және жару-аттыру жалпы және іріктеу жұмыстары арқылы игеріледі.

Үлкен тастарды PC 300-8 эксковаторының гидробалғасымен бұрғылайды.

Игеру және аршыма жұмыстары кезіндегі қазу-тиеу жұмыстары Komatsu PC1250-7 эксковаторымен CAT-773E автосамосвалына тиеуден тұрады. Қосымша жұмыстар (төбесін тазалау, аршылған және игерілген жыныс беткейін жобалау, автожолдарды жобалау, т.б) Komatsu D275A-5 бульдозерімен жүргізіледі.

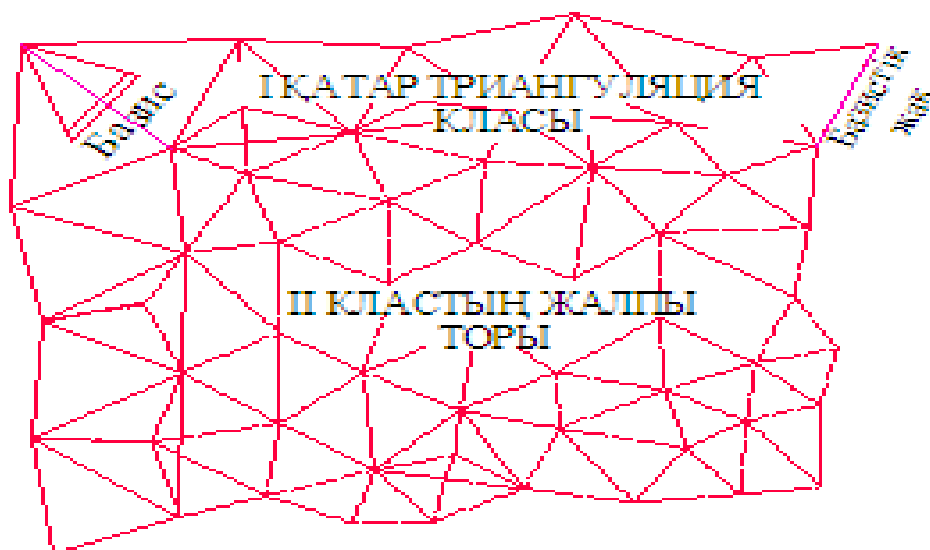


5 сурет- Қазу-тиеу жұмысы

3 ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ЖӘНЕ МАРКШЕЙДЕРЛІК БӨЛІМ

3.1 Триангуляция және полигонометрия

Геодезиялық тораптардың координаталарын көп жағдайда триангуляция әдісімен анықтайды. Триангуляция әдісі жергілікті жерде үшбұрышты жүйесін құрудан тұрады. Ол барлық бұрыштарын өлшеу арқылы, үшбұрыштың бір қабырғасын (қалған қабырғаларының ұзындықтары тригонометриялық формулалар арқылы есептеліп анықталады) есептеумен анықталады. 1-ші класс жүйені, мүмкіндігінше меридиандар мен ендіктер бағытында бірінен-бірі 200 км ұзындық қашықтығында орналасқан үшбұрыштар қатары түрінде құралады. 2-ші класты триангуляция бірінші класты полигонның барлық ауданын толтыратын және 1 - класты пункттерімен байланыстағы үшбұрыштардың жүйесі түрінде дамиды. 3, 4-класты триангуляция мемлекеттік геодезиялық жүйелердің одан ары жиілендірілуі болып табылады. 1, 2, 3 класты мемлекеттік геодезиялық жүйесі 50 – 60 км² тығыздығында 1 пункт арықылы жасалынады. Пункттердің мұндай тығыздығы 1:25000, не 1:10000 масштабты топографиялық түсірістерді қамтиды (6-сурет).

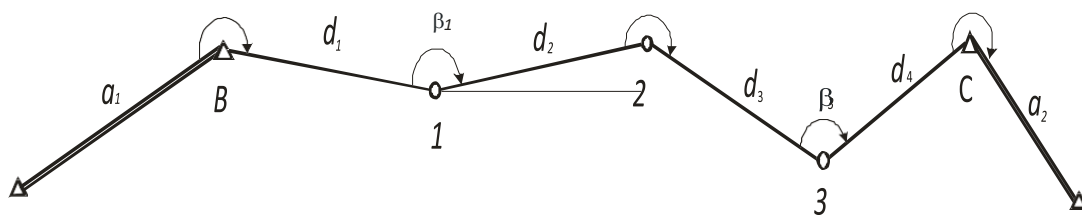


6Сурет – Триангуляция әдісі

Полигонометриялық жүрістің бұрыштары керекті дәлдікті теодолитпен өлшенеді. Ал жүрістің қабырғаларының ұзындығын өлшеу үшін радиоқашықтық немесе лазерлік, оптика-механикалық қашықтық өлшеуіштер, лента мен рулеткалар қолданылады. Сонымен қатар қабырғаларының ұзындығын жанама тәсілмен анықтауға болады. Сәйкесінше қабырғаларын өлшеу әдісіне байланысты полигонометрия бөлінеді:

- магистральдық немесе траверсттік;
- базистік немесе паралактикалық полигонометрия.

Қазіргі кезде көбінесе тораптарды полигонометриялық әдіспен құру дәлдігі жоғары аспаптармен жүргізіледі (7-сурет).



7 Сурет – Тұйықталмаған полигонометриялық жүріс

3.2 Маркшейдерлік жұмыстар

3.2.1 Карьердегі тірек жүйесі.

Жоғарыда айтып кеткенімдей, карьердегі тірек жүйесі триангуляция не болмаса полигонометрия әдісімен, және нивелирлеу тәсілімен құрылады. Маркшейдерлік тірек жүйесінің дамуына негіз болып табылатын, ол геодезиялық тірек торап пункттері.

Жер бедеріне, кеніштердің орналасу жағдайларына, таукен жұмыстар сипаттамасына байланысты тірек жүйесінің құрылымы үшбұрыштар жүйесі немесе тізбектер түрінде дамытылады.

Карьер тірек жүйесі деп толықтыру түсірістерін жүргізудегі және әр түрлі кең техниклық есептерді шешу үшін қолданылатын пункттер жүйесін атайды.

Пункттерді ұзақ мерзімді және уақытша сақталатын центрирлермен бекітеді. Ол арналуына байланысты.



8 сурет- Карьердегі тірек пункті

3.3 Негізгі маркшейдерлік жұмыстар

- тірек және түсіру торларын дамыту;
- кен қазбаларын және де басқа кен-технологиялық нысандарын түсіру;
- кен қазу жұмыстарын толық уақтылы көрсетіп отыратын графикалық құжаттар жасау;

- кен қорын, өнім көлемінің мөлшерінің азаюын, көбейуін және де алдағы дайындалған кен қорының мөлшерін анықтап, есеп жүргізіп отыру;
- жарып-қопару жұмыстарын маркшейдерлік іспен қамтамасыз ету;
- кен алабының жер қойнауында орналасу геометриясын, сапасын анықтау,
- кен-геометриялық сызбаларын жасау, сонымен бірге олардың кеңістікте орналасу, бөліну қасиеттерін кескіндеу;
- жоғарыдағы айтылған істерді жинақтау, өңдеу, сақтау және де керек уақытында кен қазу жұмыстарын басқару үшін керекті кен-геометриялық құжаттарды дайындап отыру;
- қазба-байлықтың толық қазып алынуын, жоба, жоспар бойынша қанша кем алынғанын немесе қанша бос жыныспен қоспаланғанын жіті бақылап отыру;
- кен қазу жұмыстарын қауіпсіз жүргізу жолдарын көрсете отырып, тау жыныстарының құламалы, опырылмалы, жылжымалы тұстарын қатаң бақылауға алу.

Ашық жерасты кен өндіру болмасын тау-кен өндіріс орнындағы құрылыс және қайта құру жұмыстары маркшейдерлік жұмыстармен жүргізілуі керек.

Маркшейдерлік жұмыстар - қордың көлемін және жұмыспен жүргізілетін контуры жайлы шұғыл және толық мәліметпен қамтамасыз ету керек.

Кен шоғырын игеру кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар бекітілген белгілі бір ретпен стандартты ережені сақтай отырып жүргізіледі.

ҚР жер қойнауын қорғау және кен игеру кезіндегі маркшейдерлік қамтамасыз етудің Мемлекеттік стандартының 3.5 – пунктінде көрсетілгендей:

- Маркшейдерлік түсіріс кездеріндегі рұқсат етілетін қателік шектері;
- Маркшейдерлік Тау-кен-графикалық құжаттарының көлемі және құрамы;
- Маркшейдерлік аспаптың қажетті шектік қателіктерінің көрсеткіштері.

3.4 Маркшейдерлік жұмыстарды атқаратын жабдықтар

Маркшейдерлік тірек желісі 1 және 2 полигонометрия түрінде құрылған және нивелирлік желі.

Мемлекеттік стандарттағы 3.6-пунктінде көрсетілгендей тау-кен өндіріс орнындағы маркшейдерлік тірек торлары мемлекеттік тірек торларымен байланысқан болуы керек. Бұрыштық өлшеудің орташа ықтимал қателігі +- 10 – нан аспауы керек. Сонымен қатар, Мемлекеттік стандарттың 3.7 – пункті бойынша маркшейдерлік және геодезиялық аспаптар ГОСТ 7502 – ге сәйкес келуі керек.

Кәсіпорында Маркшейдерлік түсірістер жасау үшін GPS TRIMBLE R10 және Leica THEOMETPI TS 407 қолданылады.

Ауысымда 1 маркшейдер жұмыс істейді.

Кәсіпорынның қазіргі заманғы жабдықтары бар:

- GPS қабылдағыш
- Нивелир НИ-3 - 1 дана
- Орнатылған AutoCAD компьютері.

Бұл аспаптардың дәлдіктері жоғары және уақыты үнемді пайдаланылады. Әр айдың ортасында және ай соңында Маркшейдерлік түсірістер арқылы кеннің жылжуын есептеп, бақылап отырады. Сонымен қатар, Маркшейдерлік жұмысқа өндіріс алаңындағы кен қоймаларының көлемін, ұнтақтап-ұсақталған кеннің көлемін, тасымалданып жатқан кен көлемдерін есептеп отырады. Кен шоғыры қабаттап қазылады. Соған байланысты, кеннің жылжуын өндіріс геологтарымен бірге бағыт бағдар беру жүргізіледі. Сонымен қатар, ату-жару жұмыстары кезінде берілген нүктелер арқылы жару аймағы контурын шығару жұмысы кіреді.

4 Көк-Жон карьер беткейлерінің орнықтылығын GPS технологиясымен бақылау

Кәсіпорында Маркшейдерлік түсірістер жасау үшін GPS TRIMBLE R10 және Тахеометр қолданылады.



9 сурет- GPS TRIMBLE R10 аспабы

Бұл аспаптардың дәлдіктері жоғары және уақытты үнемді пайдаланылады. Әр айдың ортасында және ай соңында Маркшейдерлік түсірістер арқылы кеннің жылжуын, борттар мен карьер беткейлерінің орнықтылығын есептеп, бақылап отырады. Сонымен қатар, Маркшейдерлік жұмысқа өндіріс алаңындағы кен қоймаларының көлемін, унтақтап-ұсақталған кеннің көлемін, тасымалданып жатқан кен көлемдерін есептеп отырады. Кен шоғыры қабаттап қазылады. Соған байланысты, кеннің жылжуын өндіріс геологтарымен бірге бағыт бағдар беру жүргізіледі. Сонымен қатар, ату-жару жұмыстары кезінде берілген нүктелер арқылы жару аймағы контурын шығару жұмысы кіреді.

Жұмыс істеу принципі - төрт жердің жасанды серігіне дейінгі қашықтықты бір мезетте өлшеу арқылы жердегі пункттер координаталары (x,y) мен биіктіктер (z) анықталады. Арақашықтықтарды өлшеу сол ЖЖС электронды қабылдығыш радиосигналдары арқылы іске асырады.

Қазіргі кезде координаталарды анықтауда екі түрлі жер серіктік жүйесі қолданылады: біріншісі – ГЛОНАСС атты Ресейлік жүйе. Ол бұл жүйенің глобальдық навигациялық жерсеріктік жүйесі деген ұзақ атының қысқартылған түрі.

Екіншісі – америкалық NAVSTAR GPS жүйесі – Navigation System with Time And Ranging Global-Positioning System (арақашықтық пен уақытты анықтаудың навигациялық-позициялау жүйесі). Бұл жағдайда «позициялау» деген сөзді координаталарды анықтау деп түсіну керек.

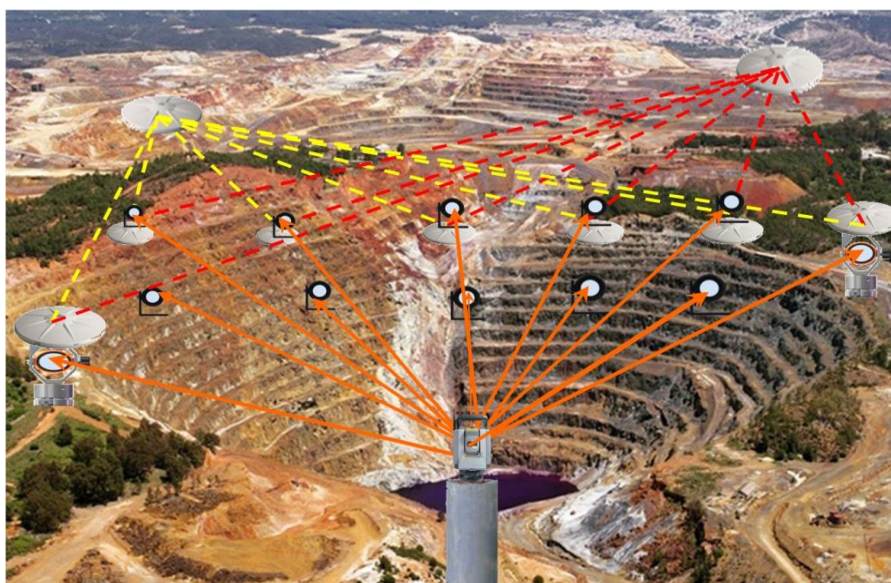
ГЛОНАСС жерсерктік навигациялық жүйесі (ғаламдық навигациялық спутниктік жүйе, Ресей). ГЛОНАСС жүйесінің серіктері үш орбита жазықтарында, әрқайсысы 8 данадан, экватор жазықтығына $64,8^0$ -қа көлбеу бұрышпен орналасады. Шеңберлі орбитаның биіктігі 19 100 км.

Осылай ГЛОНАСС жер серігінің радионавигациялық жүйесі қазіргі уақытта даму сатысында. Сонымен қатар, берілген жүйе жер серігінің әрекет етуші шоқжұлдызы, GPS жүйесінің ЖНЖС-мен бірге қолданылады. Ол екі жүйенің де ЖНЖС сигналдарын қабылдауға есептелген пайдаланушы аппаратурасы (GPS қабылдағыштары) арқылы позициялаудың қолайлы жағдайын құруға мүмкіндік береді.

Ғаламдық позиционирлеу жүйесін маркшейдерлік істе қолдану негізгі үш бағыт бойынша жүргізіледі.

Бірінші бағыт – ашық кен жұмыстарының бөліктері мен жер бетіндегі маркшейдерлік тірек тораптарын құру мен қайта тұрғызу үшін және фотограмметриялық әуе түсірістеріне геодезиялық дайындық жүргізу мақсатында қолданылады.

Екінші бағыт – көмірсутек өндіру ұңғымалары бар кенорындарындағы жер үсті және коммуникациялар түсірімдерін, ашық тау-кен өндірісінің, инженерлік ғимараттар түсірімдерін, сонымен қатар жобалық және бөлу жұмыстарын орындау. Ғаламдық позиционирлеу жүйесі қолжетімсіз, қиын да алыс орналасқан аймақтарда, мемлекеттік геодезиялық тораптарды (МГТ) және үлкен карьерлерде тірек жүйелерін жиілетуде маркшейдерлік-геодезиялық жұмыстарды атқара алудың жалғыз ғана оңтайлы нұсқасы болып табылады.



10 Сурет – Карьердегі GPS құрылымдарының схемасы

Үшінші бағыт – бұл жер бетіндегі жылжулар мен ғимараттар элементтерінің деформациясын жүйелі түрде жүргізетін мониторингтерде қолданылады. Бүгінде GPS жүйесін карьер беткейлері таужыныстарының жай-күйін мониторингтауда пайдалану негізгі бағыт болып отыр және бұл әдіс

отандық ірі тау-кен өндірісі кәсіпорындарында табысты қолданыс табуда (10-сурет).



11Сурет – Карьердегі GPS бақылаулар

4.1 Карьер беткейлері тау жыныстары деформацияларының түрлері және оған әсер ететін негізгі факторлар

Менің дипломдық жобам үшінші бағытпен байлансты.

Қазіргі таңда кенді ашық әдіспен қазу кезінде тау жыныстарының жылжуы әсерінен өндірістік-экономикалық, еңбек қауіпсіздік көрсеткіштері төмендейді. Соның нәтижесінде борттарды, карьер беткейлерін нығайтуға және т.б. қосалқы жұмыстар пайда болады.

Карьер беткей қиябеттерінің бұзылуын алдын-алу мақсатында, оған әсер ететін факторларды анықтап, оларға қарсы шаралар қолданылуы тиіс. Бұл мақсатта алдымен жүйелі маркшейдерлік аспаптық бақылау жүргізіледі. Нәтижесінде беткей орнықтылығының бұзылу сипаттамасы мен себептері анықталады. Осы жұмыстар қатарының қорытынды мәліметтері арқылы басқа участкелері немесе геологиялық ұқсас басқа карьерлерін түзуге мүмкіндік туғызады. Карьер беткейлерінің тау жыныстарының деформациялану түрлері келесіге ажыратылады:

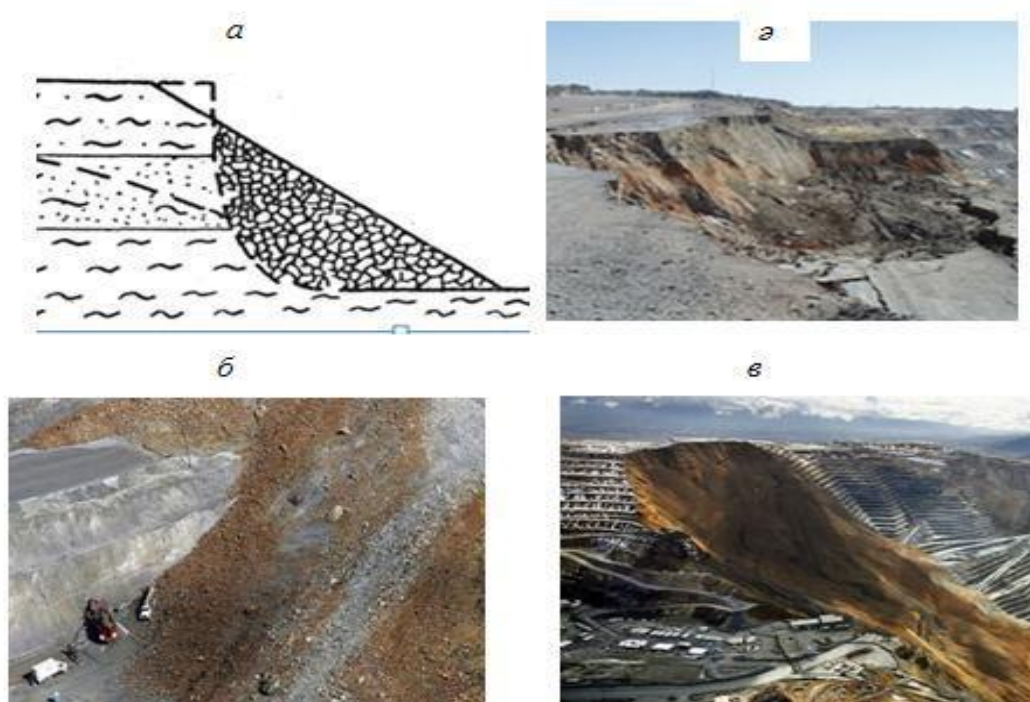
- қорымдар (12.а-сурет) деп тау жыныстарының кертпеш жоғарғы жиегінен төменге қарай үгіліп, бұзылу әсерінен пайда болған жыныс кесек тастарының үгіліп құлап жатуын айтамыз;

- опырылулар (12.ә-сурет) деп жыныстардың жылжу беті арқылы тез сырғып кетуін айтамыз. Мұндағы жылжу беті деп геологиялық бұзылымдар мен жарықшақтар арқылы әлсіреген, көлбеу жақтарын жатқызамыз. Деформацияның бұл түрі лезде және қарқындылығымен ерекшеленеді. Сондықтан да адам өмірі мен техникаға аса қауіпті. Тау жыныстарының опырылудан сақтау мақсатында кертпеш жиектерінің геологиялық қасиеттері толығымен зерттеліп, сәйкесінше кемерді нығайту жұмыстары жүргізіледі;

- жылжымалар (12.б-сурет) деп тау жыныстары массивінің көлбек беттер арқылы ақырындап, жайлап сырғуын айтамыз. Массив жылжу ерекшелігі: жоғарғы жиегі H_{90} атты тік жар түрінде, жиегі қисық сызық жасап жылжиды. Сол сәтте жылжыған блок толықтай қопсып, суланғыштыққа ие болып, кейіннен сусымалықа айналады;

- сусымалар (12.в-сурет) деп тау жыныстарының суға қаныққыштығы нәтижесінде ол қатты заттық жағдайдан ағатын күйге ауысуынан болатын деформациялану түрін атаймыз; Олар көбінесе балшық, құмды және сазды және т.с.с. шөгінділерде байқалады. Оны дренаж жүйесімен жояды.

- шөгүлер деп карьер жиектерінің жұмсақ жыныстары жылжымай тік бағытта төмен бағытты түсуін айтамыз;



12 сурет- Карьер беткейлері деформацияларының түрлері
А-қорымдар, а-опырылулар, б-жылжымалар, в-сусымалар

4.2 Карьерлер беткейлерінің тұрақтылығын бағалау әдістемесі

Осылардың барлығын алдын алу мақсатында, көптеген есептік схемалармен ережелер қолданады.

1 Тау жыныстары массивіндегі қарапайым сырғанау алаңдары кернеу кезінде пайда болады:

$$\sigma = 2C \cdot \operatorname{ctg} (45^\circ - \rho/2)$$

мұнда C - ілінісу, $\text{тс}/\text{м}^2$;

ρ - ішкі үйкеліс бұрышы, град.

Сырғанау алаңдары H_{90} тереңдіктен құралады, ол формуладан анықталады

$$H_{90} = 2C \operatorname{ctg} (45^\circ - \rho/2) / \gamma$$

$$n = \frac{tg\rho \cdot \sum N_i + C_M \cdot L + \sigma_\rho \cdot H_{90}}{\sum T_i}$$

мұнда C_M - массивте жыныстардың ілінуі, тс/м²;

L - сырғу бетінің доғасының ұзындығы, м;

ρ - массивтегі жыныстардың ішкі үйкеліс бұрышы, град

$\sum T_i$ және $\sum N_i$ – тиісінше элементар жылжитын және ұстап тұратын күштердің сомасы, тс

$$\sum N_i = \sum P_i \cdot \cos\beta_i = \gamma \cdot \sum \alpha \cdot H_i^j \cdot \cos\beta_i$$

$$\sum T_i = \sum P_i \cdot \cos\beta_i = \gamma \cdot \sum \alpha \cdot H_i^j \cdot \cos\beta_i$$

мұнда P_i - элементарлық блоктың салмағы, тс;

a - қарапайым блоктың ені, м;

H_i^j - тиісті есептік кесіндіге арналған қарапайым блоктың биіктігі, м;

σ_ρ - жыныстардың жыртылуы кедергісі, тс/м².

Тұрақтылық коэффициентін есептеу формуласы

$$n = \frac{\gamma \cdot S_1 \cdot tg\rho \cdot \cos(\alpha - \mu) + \gamma \cdot tg\rho \sum \alpha \cdot H_i^{(2)} \cdot \cos\beta_i + \gamma \cdot tg\rho \sum \alpha \cdot H_i^{(3)} \cdot \cos\beta_i + C_M \cdot L + \sigma_\rho \cdot H_{90}}{\gamma \cdot S_1 \cdot tg\rho \cdot \sin(\alpha - \mu) + \gamma \cdot tg\rho \sum \alpha \cdot H_i^{(2)} \cdot \sin\beta_i + \gamma \cdot tg\rho \sum \alpha \cdot H_i^{(3)} \cdot \sin\beta_i}$$

мұнда S_1 - AM_1M үшбұрышында шектелген массив бетінің ауданы;

$$H_i^{(2)} = X_i \cdot tg\alpha - [AM_2 \cdot tg(\alpha - \mu) + R \cos A_1 - R \cos \beta_i]$$

$$H_i^{(3)} = H - [AM_2 \cdot tg(\alpha - \mu) + R \cdot \cos A_1 - R \cos \beta_i]$$

β_i – қарапайым блоктың сырғу бетіне жанасу бұрышы $\beta_i = \arcsin \frac{X_i - AB}{R}$

$$AB = AM_2 - R \cdot \sin A_1$$

Қарапайым күштерді интеграциялау кезінде жалпы түрдегі еңістің орнықтылық коэффициентін есептеу мынандай формула бойынша жүргізіледі.

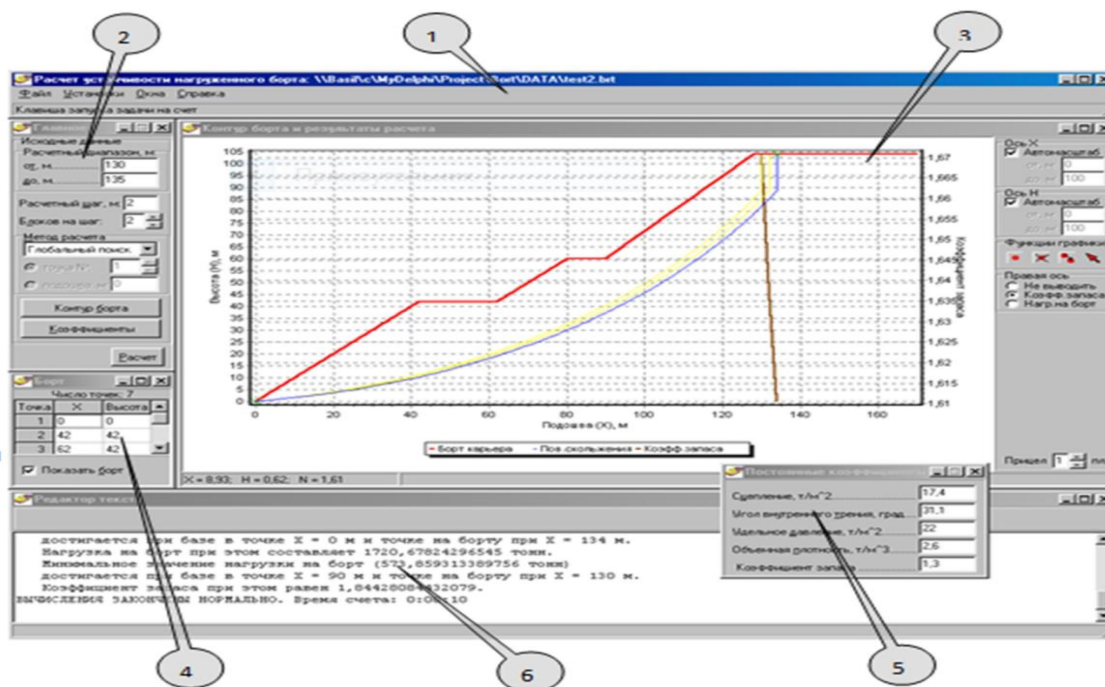
$$n = \frac{\gamma \cdot S_1 \cdot tg\rho \cdot \cos(\alpha - \mu) + \gamma \cdot tg\rho \int_{AM_2}^{AB_2} H_i^{(2)} \cdot \cos\beta_i \cdot dx + \gamma \cdot tg\rho \int_{AB_2}^{AD_2} H_i^{(3)} \cdot \cos\beta_i \cdot dx + C_M \cdot L + \sigma_\rho \cdot H_{90}}{\gamma \cdot S_1 \cdot tg\rho \cdot \sin(\alpha - \mu) + \gamma \cdot \int_{AM_2}^{AB_2} H_i^{(2)} \cdot \sin\beta_i \cdot dx + \gamma \cdot \int_{AB_2}^{AD_2} H_i^{(3)} \cdot \sin\beta_i \cdot dx}$$

4.3 "БОРТ" бағдарламалық кешенінде карьерлер еңістерінің орнықтылығын бағалау әдістемесін іске асыру.

Жоғарыда қарастырылған әдістемелік ережелердің негізінде "ВНИИцветмет" ЕМК-де "БОРТ" бағдарламалық кешені әзірленді. Ол берілген контурда беткейдің кез келген нүктесінде және жыныстардың белгілі физикалық-механикалық сипаттамаларында (ілінісу, ішкі үйкеліс бұрышы, көлемдік салмақ) еңістің тұрақтылық қорының коэффициентін есептеуге мүмкіндік береді.

Қабылданған ережелерге сәйкес карьердің немесе кемердің беткейдегі берілген нүкте үшін сырғу беті құрылады және ол үшін n орнықтылық коэффициентінің есебі жүргізіледі. Ол сырғу беті бойынша әрекет ететін, жылжитын және ұстап тұратын күштер сомаларының қатынасы ретінде есептеледі. Берілген диапазонда еңістің қарастырылатын бетінің $n = \frac{1}{B_1}$ тәуелділігі құрылады және орнықтылық қорының ең аз коэффициенті және ықтимал құлау призмасының ені анықталады.

Шын мәнінде, бағдарламалық кешенде жоғарыда сипатталған әдіс, сырғу желісі бойынша әрекет ететін, жылжитын және ұстап тұратын күштер сомаларының қатынасын білдіретін орнықтылық қоры коэффициентінің ең аз рәсімімен біріктірілген мәніне сәйкес келетін сырғу желісін іздеу жүзеге асырылатын оңтайландыру рәсімімен біріктірілген. "БОРТ" бағдарламалық кешенінде өсудің тіркелген қадамымен сырғу желісінің барлық ықтимал ережелерін тікелей іріктеу әдісі іске асырылды.



14 Сурет – "БОРТ" бағдарламалық кешенінің экранның жалпы түрі және негізгі жұмыс терезелері»

- 1-бағдарламаның басты мәзірінің терезесі және хабарлар мен кеңестер жолағы;
- 2-есептеу мен басқарудың негізгі параметрлерін енгізу терезесі (бас терезе);

3-борт контурын графикалық енгізу және есептеу нәтижелерін графикалық көріністе шығару терезесі;

4-борт контурын кестелік түрде көрсету терезесі (іліу нүктелерінің координаттары);

5-шартты-тұрақты коэффициенттерді енгізу терезесі;

6- есептеу нәтижелерін мәтіндік түрде шығару терезесі (қарапайым редактор ретінде қызмет ете алады).

"БОРТ" бағдарламалық кешенінде өсудің тіркелген қадамымен сырғу желісінің барлық ықтимал ережелерін тікелей іріктеу әдісі іске асырылды.

Экранның жалпы түрі және бағдарламалық кешеннің негізгі терезелері 22- суретте көрсетілген. Бағдарламалық кешен Delphi бағдарламалау ортасында әзірленген және Windows-95 және одан жоғары ортада дербес компьютерлерде пайдалануға арналған көп терезе қосымшасын білдіреді. Ол курсордың жағдайына байланысты өзгертін контекстік-сезімтал мәзірмен жабдықталған.

Есептеу тәртібі мыналардан тұрады: бағдарламалық кешеннің графикалық редакторын пайдалана отырып зерттелетін борттың контуры Х (беткей табаны) және Н (беткей биіктігі) координаттарында енгізіледі. Беттің бойымен массивтің жылжуы мүмкін призмалардың енін зерттеу диапазоны беріледі, ол тең аралықтарға бөлінеді. Жер бетінде жылжу призмасы енінің әрбір жағдайы үшін массив тереңдігінде жылжудың күтілетін беті құрылады және беткейдің орнықтылық қорының коэффициенті анықталады. Бұл коэффициенттің мәні кестеге бет контурының Х координатына байланысты жазылады.

Бағдарламалық кешен кез келген конфигурациялы беткейдің орнықтылығын бағалауға және беткейдің кез келген нүктесінде оның берілген контурында және жыныстардың белгілі бір механикалық сипаттамаларында (ілінісу, ішкі үйкеліс бұрышы, көлемді салмақ) беткейдің кез келген нүктесінде еңістің тұрақтылық қорының коэффициентін есептеуге мүмкіндік береді.

Есептеу нәтижелері (мәтіндік және графикалық) бағдарламалық кешеннен тікелей басылуы, алмасу буфері арқылы басқа қосымшаға берілуі немесе одан әрі пайдалану үшін ұсынылатын форматтардың бірінде дискіде сақталуы мүмкін.

"БОРТ" бағдарламалық кешенін автономды пайдаланудың ерекшелігі, онда салынған алгоритм борттың бір қимасы шегінде жазық есепті шешуге мүмкіндік береді.

"БОРТ" бағдарламалық кешенінің мүмкіндіктерін кеңейту үшін оны Surpac геоақпараттық жүйесімен бірлесіп пайдалану технологиясы әзірленді.

Surpac геоақпараттық жүйесін және "БОРТ" бағдарламалық кешенін бірлесіп пайдалану.

"БОРТ" бағдарламалық кешені мүмкіндіктерінің дамуы "БОРТ" бағдарламалық кешені үшін сапалы бастапқы деректерді дайындау үшін де, жеке қималар бойынша есептеу нәтижелерін топтық өңдеу үшін де Surpac геоақпараттық жүйесімен оны бірлесіп пайдаланудың бірқатар технологияларын әзірлеу болып табылады.

Атап айтқанда, әзірленген технологиялардың бірі карьердің тұрақтылық картасы түрінде жеке қималар бойынша есептеу нәтижелерінің сериясын ұсынуға мүмкіндік береді.

Карьердің тұрақтылық картасын құрудың жалпы схемасы келесідей.

1 кезең. Бастапқы деректерді дайындау.

Бұл кезең Surpac геоақпараттық жүйесінде орындалады. Жүйенің үшөлшемді графикалық редакторының мүмкіндіктерін пайдалана отырып, карьердің кеңістіктік моделі әзірленеді. Оның жоспарында болашақ есептік қималардың бірқатар желілері анықталады. Алдыңғы қадамда алынған Surpac кірістірілген функцияларын пайдалану арқылы карьердің кеңістіктік моделіне салынады. Қималар Surpac жүйесі форматындағы дискілік файлдарда сақталады және карьер ернеуінің геометриясын сипаттайтын "БОРТ" бағдарламалық кешені үшін негізгі бастапқы деректер болып табылады.

2 кезең. Карьер беткейінің қимасын өңдеу.

Бұл кезең "БОРТ" бағдарламалық кешенінде орындалады. "Surpac-дан Импорт" кірістірілген функциясын пайдалана отырып, "БОРТ" бағдарламалық кешеніне есептік қималар жүйелі түрде жүктеледі. Әрбір қима үшін тән параметрлер қойылады және борт қимасы бойымен орнықтылық қорының коэффициентін бөлуді бағалау бойынша есептеу орындалады. Әрбір қима бойынша есептеу нәтижелері "БОРТ" бағдарламалық кешенінің "Surpac-қа Экспорт" кірістірілген функциясын пайдалана отырып, Surpac жүйесі форматындағы дискілік файлдарға жазылады. Осы кезеңді орындау нәтижесінде дискіде Surpac геоақпараттық жүйесінде топтық өңдеуге ұшырауы мүмкін тиісті қималардың "БОРТ" бағдарламалық кешенінде есептеу нәтижелері бар бірқатар файлдар пайда болады.

3 кезең. Карьердің тұрақтылық картасын құру.

Бұл кезең Surpac геоақпараттық жүйесінде орындалады. "БОРТ" бағдарламалық кешені жасаған файлдардың әрқайсысы Surpac жүйесінде қол жетімді. Тиісті қима бойынша есептік деректердің мынадай топтарын қамтиды:

- "БОРТ" бағдарламалық кешені координаттары жүйесіндегі оның әрбір нүктесінің координаттары туралы ақпаратпен толықтырылған тиісті қиманың қайталануы;

- беткейдің осы қимасында қор коэффициентінің ең аз мәніне сәйкес келетін жылжу сызығы;

- есептеу жүргізілген борттағы нүктелер жиынтығы, олардың әрқайсысы үшін есептелген қор коэффициентінің мәні қолжетімді;

- әр желі үшін есептелген қор коэффициенті және бортқа жүктемелер туралы ақпаратпен қозғалуы мүмкін сызықтардың жиынтығы.

Осы есептеу нәтижелерінің жиынтығынан карьердің тұрақтылық картасын құру үшін қор коэффициентінің мәні туралы ақпараты бар үшінші топ ғана пайдаланылады.

Бұл мақсат үшін Surpac жүйесінің графикалық редакторына есептеу нүктелері (координаттардың нақты үш өлшемді жүйесіне байланыстыра отырып) және оларға сәйкес қор коэффициентінің есептелген мәндері

жүктеледі. Жүйенің интерполяция және контурлау аппараттарын пайдалана отырып, тұрақтылық картасын құру орындалады.

Бұл карта карьер ернеулерінің тұрақтылығының төмендеуін бағалауға, неғұрлым әлсіз аймақтарды анықтауға, олардың тұрақтылығын арттыру жөніндегі іс-шараларды әзірлеуге және жинақтауға мүмкіндік береді.

Бұл ретте беткейлерді суландыру жолымен немесе тірек және т.б. призмасын жасау арқылы түсіру жұмыстарының көлемін бағалауға болады.

4.4 Карьер кемерлері мен беткейлерінің тұрақтылығын қамтамасыз ету бойынша іс-шараларды әзірлеу

Олардың орнықтылығын қамтамасыз ету жөніндегі іс-шараларды әзірлеу еңістердің орнықтылығын қамтамасыз ету жөніндегі мәселелерді шешу үшін қажетті маркшейдерлік және инженерлік-геологиялық бақылаулардың барлық кешенін және еңістердің орнықтылығының бұзылуын болдырмау және жұмыс істеп тұрған карьерлерде жұмыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі іс-шараларды қамтиды.

4.4.1 Жалпы ережелер.

1. Карьердегі еңістердің орнықтылығын қамтамасыз ету жөніндегі іс-шараларды әзірлеу, еңістердің деформациялануын бақылау нәтижелері, олардың орнықтылығын есептеу және тиісті техникалық-экономикалық есептер мен пайымдаулар негізінде жүзеге асырылады.

2. Тау-кен жыныстарымен қалыптасқан карьерлер құламаларының орнықтылығын қамтамасыз ету жөніндегі іс-шаралар негізінен құрлыс жанындағы аймақтарда бұрғылау-жару жұмыстарын жүргізудің тиісті технологиясын (блоктағы ұңғымалардың қысқа майланған жарылуы және т.б.), кемерлерді арнайы сүйреу (алдын ала жару, тегіс жару) және әлсіреген аймақтарды жасанды нығайтуды қолданудан тұрады.

Сазды және құмды-сазды жыныстармен қалыптасқан карьерлерде еңістердің орнықтылығын қамтамасыз ету негізінен тиімді дренажда, жер үсті суларының ағуын қамтамасыз етуде, еңістің сүзгіш аймақтарын тиеуде болып табылады.

Үйінділер құламаларының орнықтылығын қамтамасыз ету үшін бұл іс-шаралар негізінен құм-сазды негізді дренажда және қабаттардың жалпы екпінінің орнықтылығының шарттары бойынша рұқсат етілген бұрышын белгілеуге болады.

3. Карьердегі еңістердің орнықтылығын қамтамасыз ету жөніндегі барлық іс-шараларды орындауға кәсіпорынның бас инженері бекітетін арнайы Жергілікті жоба жасалуы тиіс.

Жобада:

- еңістің күтілетін деформациясы;
- осы деформациялардан күтілетін залал;
- неғұрлым орынды болдырмау шараларын деформациялар;

- ақпараттық іс-шараларды орындауға арналған шығындар және көзделетін іс-шаралардың техникалық-экономикалық негіздемесі.

Жобада көзделген шаралардың әрқайсысы орындалғаннан кейін кәсіпорынның бас инженері бекітетін акт жасалады.

Кемерлерді және олардың шекті жағдайында бекіту.

Жыныстардың қасиеттеріне және олардың жарқылдылығының сипатына сәйкес келетін бұрыштармен олардың шекті жағдайында кемерлерді ағыту-жұмыс істемейтін беткейлердің немесе олардың аймақтарының шекті жағдайға қойылған ұзақ тұрақтылығын қамтамасыз ететін негізгі іс-шаралардың бірі болып табылады.

Кертпелерді, олардың шекті жағдайында узарту жүзеге асырылады:

- жартасты және жартылай кесетін жыныстарда-диаметрі 80-100 мм арнайы шабатын ұңғымалармен, олардың арасындағы қашықтық 3 м аспауы тиіс және әрбір нақты жағдайда тәжірибелік жолмен белгіленеді;

- қиғаш ұңғымалар карьердің шекті контурының желісі бойынша кемерлер еңістерінің бұрыштарына тең бұрыштармен бұрғыланады; қиғаш ұңғыларды алдын ала (алдын ала саңылау пайда болуы) және негізгі зарядтарды жарғаннан кейін (тегіс жару) жаруға жол беріледі.

Карьерлердегі еңістердің әлсіз аймақтарын нығайту.

Кертпелер еңістерінің шекті (жобалық) контурдағы, қарқынды жарықтық жартасты және жартылай кесекті жыныстармен қалыптасқан немесе қолайсыз орналасқан жарықтар, дизъюнктивтік бұзылулар, жыныс қабаттары арасындағы әлсіз жанасулар әлсіреген жекелеген учаскелері нығайтылуы тиіс. Жартасты және жартылай кесек жыныстардың еңістерін нығайту үшін:

а) құлау призмасын механикалық ұстау тәсілдері, оларға штангалық бекітпемен, шпунттармен, темір бетонды қадамен, иілгіш тростық ауырмен, сондай-ақ тіреу, қорғаныс және контрфорстік қабырғалармен нығайту жатады; бұл тәсілдер дербес және кешенді қолданылады;

б) нығыздаушы ерітінділер массивіне инъекция арқылы массивтің берік қасиеттерін жақсарту тәсілдері;

в) тез және қарқынды желденуге, сілтілеуге немесе дефляцияға бейім жыныстардың қиғаш құламалары торкрет-бетонмен, битуммен, карбамидті, формальдегидті және эпоксидті шайырлармен тұрақты жабындылардың көмегімен оқшауланады; тәсілдер металл тормен және штангалармен бірге қолданылуы мүмкін.

Құм-сазды жыныстар еңістерінің сүзгіш аймақтары еңістің сүзгіш учаскесін қиыршықтасты тиеумен бекітіледі.

Құмды және құмды-сазды жыныстар еңістерінің эрозиясын болдырмау үшін оларды өсімдік қабатымен немесе шөптер себілген шымтезекпен жабу қажет. Құмды-сазды еңістердің жаңбыр суларының ағатын ағындарымен шайылуы мен эрозиясының алдын алуға кемер алаңдарынан жаңбырлы және еріген сулардың реттелген ағындарын орнату жолымен де қол жеткізіледі. Осы мақсат үшін кемерлер алаңдарына жоғарыда жатқан еңістің негізінде орналасқан және төменгі алаңға суды ағызуға арналған темір-бетон құбырлар

төселген көлденең жырларға 3-5% еңісі бар су бұру жырасына қарай еңіс беріледі.

4.5 Карьер борттарының параметрлерін негіздеу нәтижелері

Карьер ернеулерінің орнықтылығын есептеу әрбір учаске бойынша борт маңындағы массивтердің бес геологиялық қимасы бойынша орындалған. Борттардың көлбеу бұрыштарын және кемерлер еңістерін анықтау бойынша есептердің нәтижелері кестеге жинақталған.

Кесте 6-Карьер борттарының тұрақты параметрлерін анықтау бойынша есеп нәтижелері

Аралтобе участігі						
№ п/п	Геологиялық қима	Көкжиек, м	Еңіс бұрышы, град.		Еңістің бас бұрышы, град.	
			лежачий борт	аспалы борт	лежачий борт	аспалы борт
1.	2-2	757,5*	71,16	72,5	35	54
		787,5				
		817,5	68,5	61,56		
		847,5	62,3			
2.	4-4	802,5*	70	71,56	26	57
		810,0		-		
		817,5		73,4		
		825,0		-		
		832,5		-		
		847,5		-		
3.	5-5	*757,5	72,63	71,06	49	53
		787,5				
		817,5				
4.	7-7	*757,5	41	72,2	33	41
		787,5	58,3	49,3		
		817,5	70	46		
5.	9а-9а	*757,5	49,3	76,3	34	48
		787,5	71,1	71,2		
		817,5		48,3		
Кесіктөбе учаскесі						
1.	13-13	607,5	73,85	78,3	38	50
		637,5	62,355	64,2		
		667,5				
		697,5	48,3	45,3		
2.	17-17	607,5	71,32	74,1	32	54
		637,5		63,2		

		667,5	45,2			
		697,5	38,2	48,1		
3.	19-19	607,5	71,5	71,11	35	56
		637,5				
		667,5	58,2	64,32		
		697,5	46,32			
4.	22-22	607,5	70,1	73,36	38	49
		637,5	63,2	67,5		
		667,5	47,1	61,2		
		697,5	38,2	45,2		
5.	31-31	607,5	63	70	36	48
		637,5	62,2	61		
		667,5	44,2			
		697,5	43,1	45		

4.6 Соңғы элементтер әдісімен Карьер бортының тұрақтылығын бағалау

Жартасты және жартылай кесетін массивтердегі карьерлік еңістердің нақты жай-күйін зерттеу- олардың деформациясы әртүрлі,, шығу тегі әлсіреу беттерінің болуымен (сызаттар және үлкен ұзындықтардың жеке-жеке болуы, тектоникалық бұзылыстар араластырғыштардың беті, қабатты жыныстардың байланыстары және т.б.) байланысты екенін көрсетеді. Мұндай жағдайларда қисық массивтің тұрақтылығы еңіс бетінің бір жағынан, ал екінші жағынан – әлсіреудің бір немесе бірнеше беттерімен жиектелген жекелеген жыныс призмаларының тұрақтылығымен байланысты.

Жұмыстың мақсаты ANSYS бағдарламалық кешенін пайдалана отырып, жартасты массив карьерінің кернеулі-деформацияланған күйін талдау болып табылады. Бұл ретте келесі міндеттерді шешу қажет:

- зерттеу объектілерінің үлгілерін құру;
- элементті тор құру;
- тау массивінің кернеулі-деформацияланған жағдайын есептеу;
- мәліметтер мен қорытындыларды жинақтау.

Зерттеу үлгісі ретінде Көк-Жон фосфорит кен орнының Кесіктөбе учаскесі, XXII профилі қарастырылды.

Кемерлер еңістерінің және разрездердің борттарының орнықтылығының жай-күйін бағалау үшін тәжірибеде мынадай есептеу тәсілдері кеңінен таралған:

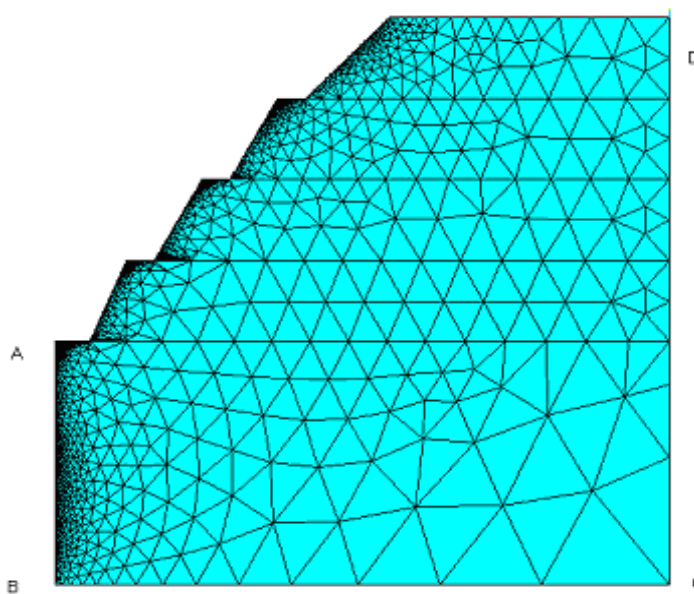
- күштерді алгебралық қосу тәсілі;
- графоаналитикалық әдіс .

Тау жыныстарының массивінде ойып алу жағына немесе көлденеңінен түсетін әлсіреу беттері болмаған жағдайда, бұл жағдайда сырғанау бетін дөңгелек цилиндрлік қабылдауға болатын, ал орнықтылық қорының коэффициентін осы бет бойынша ұстап тұратын және жылжытатын күштерді

алгебралық қосу әдісімен анықтауға болатын есептеу схемасы қолданылады.

Тұрақты еңістердің параметрлерін анықтаудың Графо-аналитикалық тәсілі (мүмкін болатын) Г. Л. Фисенко кестелері бойынша шекті еңістің параметрлерін (биіктігі, еңіс бұрышы және ықтимал құлау призмасының ені) анықтаудан тұрады.

Есептеу техникасын кеңінен қолдану еңбекті көп қажетсінетін аналитикалық есептерді қолмен және графикалық құрылымдарды болдырмауға мүмкіндік беретін есептеудің теориялық негізделген сандық - аналитикалық тәсілдерін әзірлеуді талап етті.



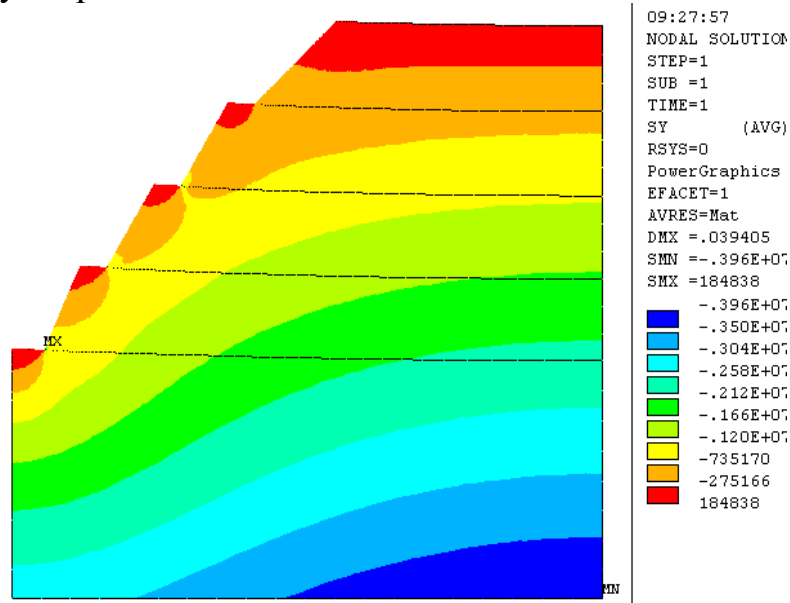
Сурет 15-есептеу сұлбасы

Тау жыныстарының массиві оның механикалық жай-күйін анықтайтын бірқатар ерекше ерекшеліктерге ие күрделі физикалық орта болып табылады. Сондықтан, еңістердің орнықтылығын есептеу әдістерін әзірлеу кезінде массивте болып жатқан процестерді математикалық сипаттау үшін қарастырылып отырған құбылыстар мен жыныс массивінің қасиеттерін схематизациялауға мәжбүр болады. Нәтижесінде қарастырылып отырған процестің нақты табиғатын жақын көрсететін порт маңы массивінің геомеханикалық моделі құрылады.

Г. Л. Фисенконың пікірінше, геомеханикалық модель белгілі бір проблеманы белгілі бір әдістермен шешу үшін геологиялық модель негізінде құрылады. Есептеу моделінің геологиялық факторлардан айырмашылығы геологиялық факторлардан басқа, ол зерттеуге арналған процестің механизмін, сондай-ақ бұл ретте пайдаланылатын талдау әдістерін ескеруі тиіс. Тау жыныстарының массивін деформациялау механизмін зерттеудің негізгі міндеттерінің бірі сырғу бетінің пішіні мен орналасқан жерін анықтау болып табылады.

Борт маңы массивінің тау-геологиялық жағдайларының барлық алуан түрлілігі үшін жүргізілген зерттеулер нәтижесінде біз соңғы элементтердің сандық әдісін қолдана отырып, қисық массивтің кернеулі-деформацияланған

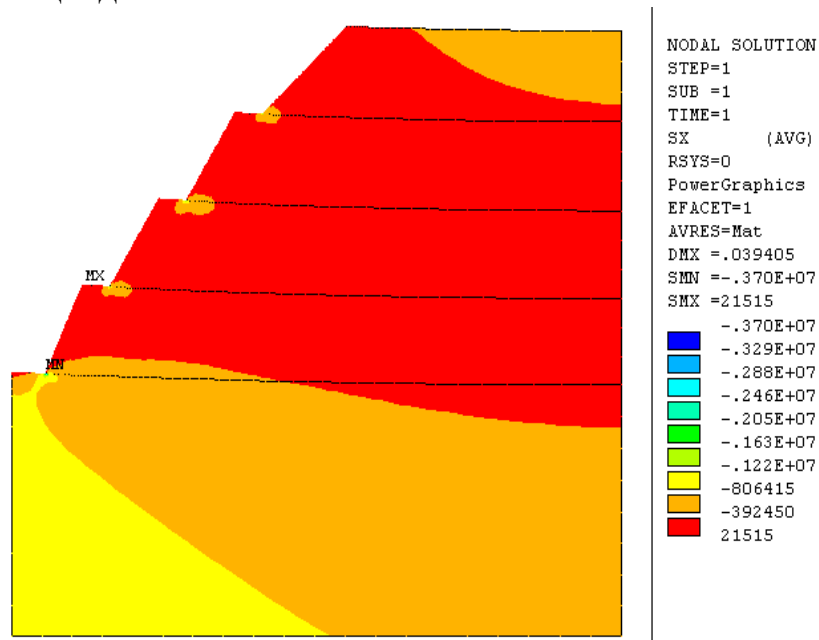
жағдайын анықтауды ұсынамыз.



Сурет 16-тік кернеу

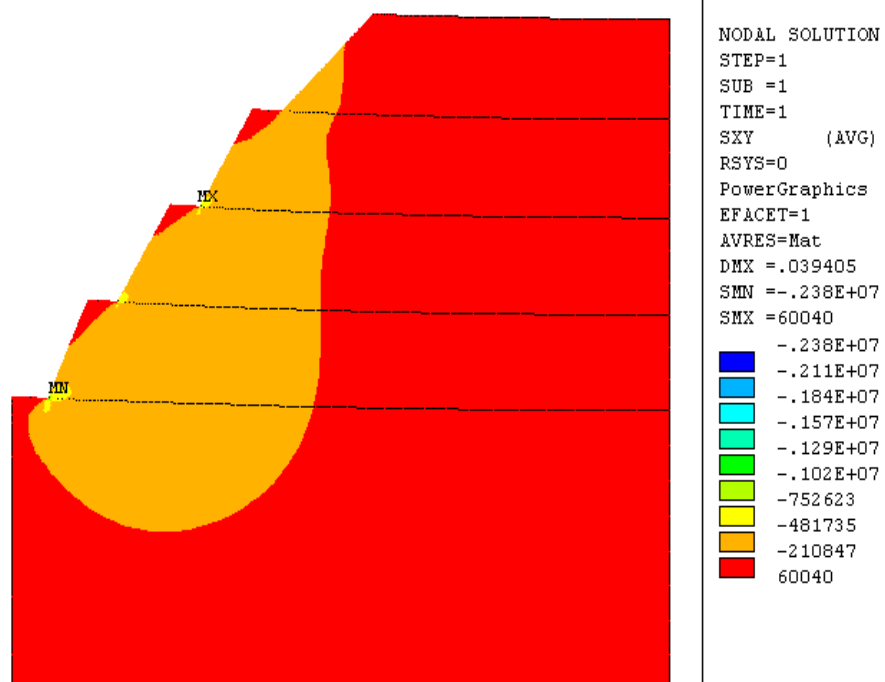
Соңғы элементтер әдісі физика мен техникада кездесетін дифференциалдық теңдеулерді шешудің сандық әдісі болып табылады.

Соңғы элементтер әдісін қолдану аймағы құрылыс механикасы, жылу, Гидромеханика есептеріндегі элементтерді анықтайтын теңдеулер, Галеркин әдісі немесе ең кіші квадраттар әдісі сияқты өлшенген таңғыштар әдісінің нұсқаларының көмегімен оңай алынуы мүмкін екендігі көрсетілген кезде айтарлықтай кеңейді.



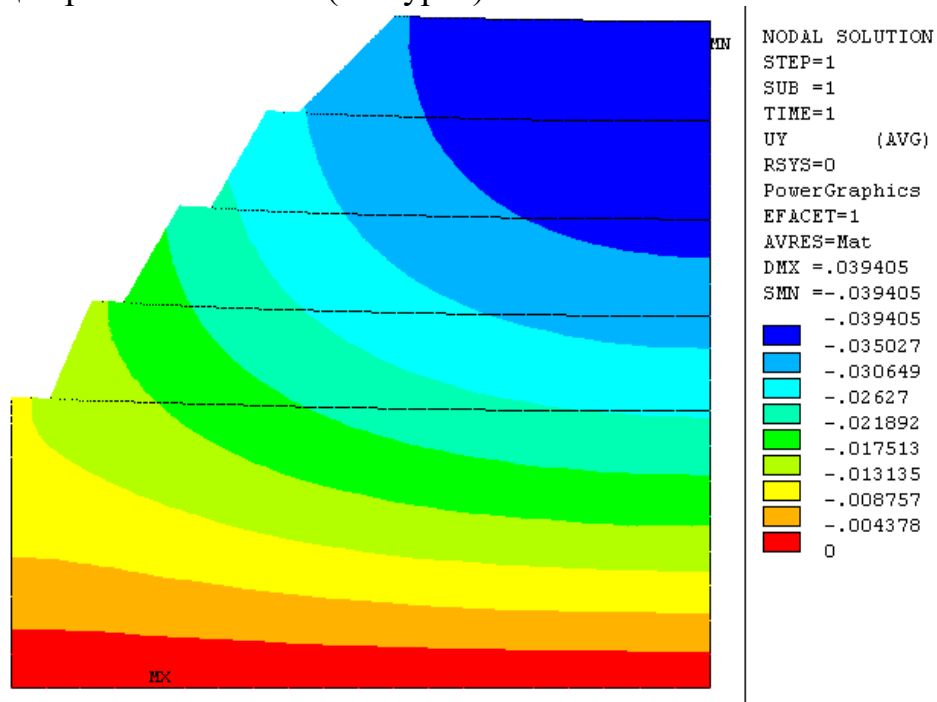
Сурет 17-көлденең кернеу

Зерттеу міндеті- Карьер ернеулерінің тұрақтылығына әсер ететін кернеулі-деформацияланған (ҚҚС) массив параметрлерін анықтау болып табылады. Кертпелер айналасындағы массивтің тік қимасы қарастырылады.

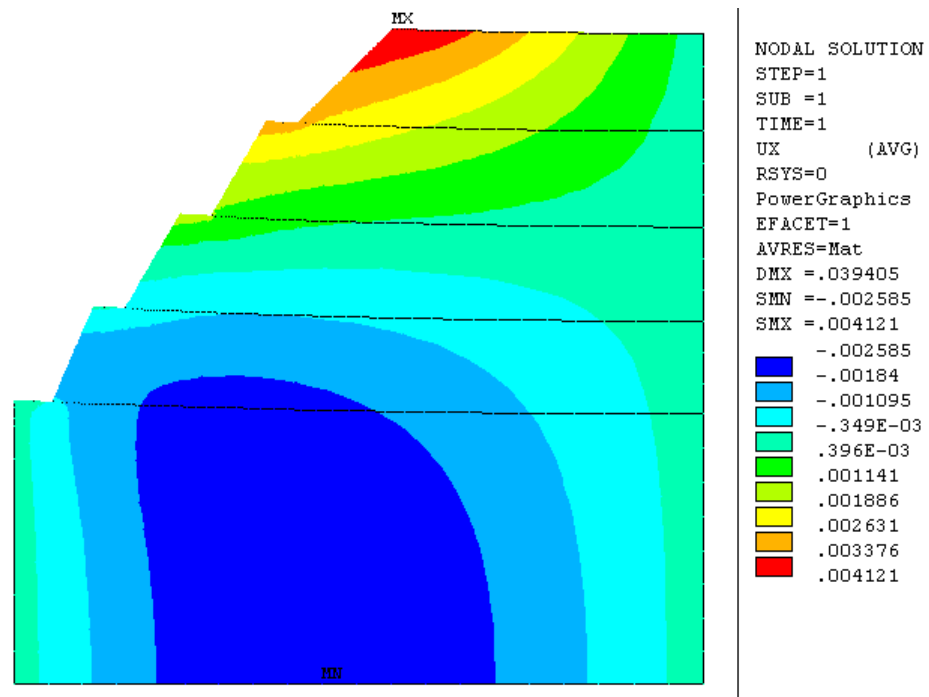


Сурет 18-жанама кернеу

Есептік схема ретінде жазық деформацияланған күйдегі тікбұрышты жазықтық таңдалған және тиісті шекаралық жағдайлармен үшбұрышты элементтердің торымен бөлінген (15 сурет).



Сурет 19-тік араластыру оқшауламалары



Сурет 20-көлденең ығысулардың оқшаулануы

Есептік схемада АВ және CD шекарасында көлденең, AD тік жылжулар жоқ.

16-18 суретте тау жыныстарының біртекті массивіне арналған көлденең, тік және жанама кернеулердің оқшауламалары келтірілген, яғни $E = 104$ МПа, кемердің биіктігі – 30 м, массив тығыздығы - 2000 кг/м³.

19 және 20-суретте тік және көлденең ығысу оқшауламасы келтірілген.

6 кесіндісі (Кесіктөбе учаскесі) бойынша тау-кен жұмыстарының нақты жағдайын байқай отырып, осы тау-кен геологиялық жағдайларда массивтің қалай жүретінін, сондай-ақ карьер ернеуінің контурында беріктік қорының қалай бөлінетінін көруге болады.

Қорытынды

Қазіргі кезде Көк-Жон кен орнын игеріп жатқан «ЕвроХим-Удобрение» ЖШС кәсіпорнының кендерін Қазақстан және де шет елдердің өнеркәсіптерінде пайдалануда. Кен орнынан- фосфор, минералдық тыңайтқыштар және т.б. халық шаруашылығына қажетті заттар өндіруде.

«ЕвроХим-Удобрение» ЖШС кәсіпорнында тәжірибені өтіп, мен нақты жер қойнауынан пайдалы қазбаны ашық әдіспен өндіру жұмыстарымен таныстым. Кен орнының жалпы мағлұматымен, геологиялық сипаттамасымен, өндірістік қорымен және онда атқарылатын маркшейдерлік жұмыстарымен таныстым. Әр жүйенің қалай іске асырылатының көріп, түрлі құжаттармен танысып, оларды құрудың әдістерін үйрендім. Әр жүйенің қалай іске асырылатының көріп, түрлі құжаттармен танысып оларды құрудың әдістерін үйрендім. Жаңа техникалар құрамына мысалға : GPS TRIMBLE R10 , Тахеометр Leica TS15 сомен қатар Surpac геоақпараттық жүйемен таныстым.

Қорыта айтқанда, Көк-Жон кен орнын игеруде түрлі жобалар мен қазіргі заманға сай технологиялық құрылғылар қолданылады. Қазіргі таңда бұл кәсіпорын Қазақстан Республикасының дамуына өз үлесін қосуда және де болашақта дәл осылай жалғасады деген сенімдемін.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Технический отчёт на выполнение топографо-геодезических работ по Договору № PRG-D-0054
2. Көк-Жон Технологический регламент по производству маркшейдерских работ
3. Нұрпейісова М.Б., Низаметдинов Ф.К., Ипалақов Т.Т. Маркшейдерлік іс. Оқулық.- Алматы: «Дәуір», 2013.- 400 бет.
4. Нұрпейісова М.Б., Рысбеков К.Б., Кыргызбаева Д.М., Геодезия. Оқулық. Астана: Фолиант, 2016. - 240 б.
5. Нұрпейісова М.Б. Геомеханика. Оқулық.- Алматы: ЖООҚ «Дәуір», 2014.- 240 б.
6. Проект промышленной разработки месторождения Көк-Жон. Том 1, книга 1. Часть: Геологическая.
7. Проект промышленной разработки месторождения Көк-Жон. Том 2, книга 1. Часть: Технологическая, открытые горные работы.
8. Проект промышленной разработки месторождения Көк-Жон. Том 2, книга 3. Часть: Расчет устойчивости бортов и уступов карьера.

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жоба

Мұратхан Іңкәрбек

(Білім алушының аты-жөні, фамилиясы)

5B070700-«Тау-кен-ісі»

(Мамандық атауы, шифрі)

Тақырыбы: «Көк-Жон карьер беткейлерінің орнықтылығын GPS технологиясымен бақылау.

Ұсынылған дипломдық жұмыс «Көк-Жон карьер беткейлерінің орнықтылығын GPS технологиясымен бақылау тақырыбында жазылған.

Жобаның бірінші бөлімі кен орнының геологиялық жағдайы, кен қоры және сол кен орнын ашу мен қазу жұмыстарына арналған.

Жобаның негізгі бөлімі Көк-Жон карьердегі геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстарға арналған. Көк-Жон карьеріндегі геодезиялық тірек торабы және карьерді ашық әдіспен игеру кезіндегі маркшейдерлік жұмыс түрлері, қазіргі заманғы геодезиялық-маркшейдерлік аспаптар жайлы мәлімет.

Жоба арнайы бөлімі карьер беткейлерінің орнықтылығын GPS технологияларымен бақылауға бағытталған. Карьерлер борттарының тұрақтылығын бағалау әдістемесі «Борт» бағдарламалық кешенінің сипаттамасы, Suprac геоақпараттық жүйесін және "БОРТ" бағдарламалық кешенін бірлесіп пайдалану жайлы айтылады. Карьер кемерлері мен беткейлерінің тұрақтылығын қамтамасыз ету жұмыстары ерекше аталып өткен.

Мұратхан Іңкәрбектің дипломдық жобасы толықтай бекітілген тақырыбының мазмұнына және мемлекеттік стандартқа сай орындалған. Диплом жобасының иесі теориялық білімін тәжірибеде қолдана алатынын дәлелдей алды және дәлел ретінде тәжірибе алмасу жұмыстары барысында өткізілген жұмыс қорытындыларын көрсетті.

Дипломдық жоба 95 % өте жақсы деп бағалай отырып, ал оның иесі Мұратхан Іңкәрбек Ғалымжанұлы бакалавр академиялық дәрежесіне лайықты азамат деп санаймын және жұмысын қорғауға жіберуге ұсынамын.

Ғылыми жетекшісі
Қаз ҰТЗУ, МІЖГ кафедрасының
техникалық ғылымдар кандидаты

Ассис. профессоры  Турсбеков С.В.

«21» 05 2020 жыл.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы: **Автор: Мұратхан Іңкәрбек Ғалымжанұлы**

Название: «Көкжон» карьері беткейлерінің орнықтылығын GPS- технологиясымен бақылау

Координатор:Серик Турсбеков

Коэффициент подобия 1:8,9

Коэффициент подобия 2:7,4

Замена букв:43

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....

21.05.2020

Дата



Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Мұратхан Іңкәрбек Ғалымжанұлы

Название: «Көкжон» карьері беткейлерінің орнықтылығын GPS- технологиясымен бақылау

Координатор: Серик Турсбеков

Коэффициент подобия 1:8,9

Коэффициент подобия 2:7,4

Замена букв:43

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите; обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

.....

.....
.....
.....
.....

.....

..... *Имансакипова*

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....

.....

..... *Имансакипова*

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения