

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

SATBAYEV UNIVERSITY

Институт Геологии, нефти и горного дела имени К.Турысова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

Мейманова Малика Нурмахаметовна

**«Задание направления криволинейного участка горной выработки на
Алтайской шахте»**

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Специальность 5В070700 – Горное дело

Алматы 2020

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

SATBAYEV UNIVERSITY

Институт Геология, нефти и горного дела имени К.Турысова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
«Маркшейдерское дело и геодезия»,
доктор PhD, ассоц.профессор
Имансакипова Имансакипова Б.Б.
«___» _____ 2020 г.

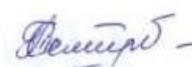
ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Задание направления криволинейного участка горной выработки
на Алтайской шахте»

по специальности 5В070700 – Горное дело

Выполнил:  Мейманова М.Н

Научный руководитель
к.т.н., ассоц.профессор

 - С.Т.Солтабаева
«___» _____ 2020 г.

Алматы 2020

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

SATBAYEV UNIVERSITY

Институт Геология, нефти и горного дела имени К.Турысова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

ЗАДАНИЕ
на выполнение дипломной работы

Обучающемуся Меймановой Малике Нурмахаметовне

Тема: «Задание направления криволинейного участка горной выработки на Алтайской шахте»

Утверждена приказом по университету № 726-б от «27».01. 2020г.

Срок сдачи законченного проекта «02». 05. 2020 г.

Исходные данные к дипломной работе:

1. Геологические данные месторождения.
2. Выполнение маркшейдерских операций при задании направления криволинейного участка горной выработки.

Краткое содержание дипломной работы:

- а) в работе описывается ведение маркшейдерских работ на месторождении при задании направления криволинейного участка горной выработки.
- б) в работе также описываются программные операции, осуществляемые маркшейдерской службой предприятия.

Рекомендуемая основная литература:

1. Попов И.И., Жаркимбаев Б.М. Маркшейдерское дело. Маркшейдерские работы при подземных разработках. – Алматы, 2000 г. – 247 с.
2. Касенов Б.С., Жаркимбаев Б.М., Солтабаева С.Т. Практикум общего курса маркшейдерского дела / Учебное пособие. – Алматы: КазНИТУ имени К.И.Сатпаева, 2015. – 126 с.
3. Д.Н. Оглоблин «Маркшейдерское дело» – М.: Недра, 1981
4. Ушаков Н.И. «Маркшейдерское дело» М., Недра, 1989
5. Р.Р. Синанян. «Маркшейдерское дело» – М.: Недра, 1988;

ГРАФИК
Подготовки дипломной работы

Наименование разделов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Геология месторождения и горная часть	20.01.2020-15.02.2020	
Маркшейдерские работы на месторождении	17.02.2020-25.04.2020	

Подписи
консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу

Наименование разделов	Научный руководитель, консультанты	Дата подписания	Подпись
Геология месторождения и горная часть	Солтабаева С.Т.	18.05.2020	
Маркшейдерские работы на месторождении	Солтабаева С.Т.	18.05.2020	
Нормоконтролер	Нукарбекова Ж.М.	20.05.2020	

Задание принял к исполнению Меймановой М.Н.

Заведующий кафедрой МДиГ: *Имансакипова* Б.Б.Имансакипова

Научный руководитель:  С.Т.Солтабаева

10.11.2019 г.

АНДАТПА

«Алтай кеорнында қисықсызықты кен қазбасына бағыт беру» тақырыбындағы диссертацияға.

Зерттеу нысаны - Шығыс Қазақстан облысы, Өскемен қаласының Алтай ауылында орналасқан «Алтай» кен орны. Тау-кен қазбаларын қазу жұмыстары қарастырылды, өйткені қазба жұмыстары қисықсызықты учаскелерсіз аяқталмайды.

Бұл диссертация кіріспеден, тау-кен бөлімінен, геодезиялық бөлімнен, AutoCAD-та сызылған жұмыстармен және кестелерден тұратын 30 беттен тұрады. Диссертация жерасты қазбаларында маркшейдерлік қызмет жұмысының көрінісі болып табылады. Нақтырақ, геодезиялық жұмыстар маңызды жұмыстардың бірі болып табылатын қисықсызықты шахтада жұмыс жасалынады.

Жұмыстың мақсаты - маркшейдерлік құжаттама, есептеулер мен түсірулер негізінде тау-кен бағытын белгілеу әдісін дұрыс таңдау.

Зерттеу нәтижелері бойынша бағытты орнатудың ең жетілдірілген әдісі таңдалды және ұсынылды. Бұл жұмыс тиімділігін арттырады және жұмыстың дәлдігін арттырады.

Бағытты тапсырма тау-кен қазбасының қисықсызықты учаскелеріне көлденең және көлбеу жазықтықтарда орындалады, AutoCAD сияқты компьютерлік бағдарламаларды қолдану арқылы бағытты тапсырманың тәсілдері мен тәртібі белгіленеді. Мұнда осы жұмысты орындау кезінде маркшейдерді орындайтын функциялар сипатталады, бұл тау-кен қазбасының өңделетін учаскесінде тау-кен жұмыстарын дұрыс жүргізуді қамтамасыз етеді.

АННОТАЦИЯ

К дипломной работе на тему: «Задание направления криволинейному участку горной выработки в Алтайской шахте».

Предмет исследования – месторождение Алтайское, расположенное в поселке Алтайский города Усть-Каменогорск, в Восточно-Казахстанской области. Была рассмотрена проходка горных выработок, так как проходка не обходится без криволинейных участков.

Данная дипломная работа содержит 30 страниц, состоящей из введения, горной части, маркшейдерской части, чертежей, выполненных на программе AutoCAD и таблиц. Дипломная работа является отражением работы маркшейдерской службы в подземных горных выработках. А именно работа в криволинейных горных выработках, где задание направления является одним из важных маркшейдерских работ.

Цель работы – порядок выполнения задания направления криволинейного участка горной выработки, основываясь на маркшейдерской документации, вычислений и съемок.

Задание направления криволинейным участкам горной выработки выполняется в горизонтальной и наклонных плоскостях, отмечается способы и порядок задания направления с использование компьютерных программ, как AutoCAD. Здесь описываются функции, которые выполняет маркшейдер при выполнении данной работы, что обеспечат правильное ведение горных работ на отработываемом участке горной выработки.

ANOTATION

To the thesis on the topic: "Setting the direction of the curved section of the mine in the Altai mine."

The subject of the study is the Altayskoye field, located in the Altai village of the city of Ust-Kamenogorsk, in the East Kazakhstan region. Excavation of mine workings was considered, as the excavation is not complete without curved sections.

This thesis contains 30 pages, consisting of an introduction, a mining section, a surveying section, drawings made on AutoCAD and tables. The thesis is a reflection of the work of the surveying service in underground mining. Namely, work in curved mine workings, where the task of the direction is one of the important surveying works.

The purpose of the work is the correct choice of the method for setting the direction of mining, based on surveying documentation, calculations and surveys.

According to the results of the study, the most advanced way of setting directions was selected and proposed. Which, added efficiency to work and increased the accuracy of work.

Setting the direction of curved sections of mining is performed in horizontal and inclined planes, and the methods and order of setting the direction are marked using computer programs such as AutoCAD. This section describes the functions that the surveyor performs when performing this work, which will ensure the correct conduct of mining operations on the mined area of the mine.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	
1. ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	11
1.1 Геологическая характеристика месторождения	11
1.2 Запасы месторождения	12
1.3 Персонал задействованный в шахте	14
2. ГОРНАЯ ЧАСТЬ	15
2.1 Вскрытие месторождения	15
2.2 Системы разработок используемые для добычи полезного ископаемого	17
2.3 Система разработки с магазинированием	18
3. МАРКШЕЙДЕРСКО-ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	20
3.1 Маркшейдерское обеспечение подземного способа разработки	20
3.2 Оснащение маркшейдерской службы	21
3.3 Задание направления криволинейным участкам горной выработки	22
3.4 Задание направления криволинейному участку выработки	23
3.5 Расчет проектного полигона околоствольного двора подземного горизонта	24
3.6 Задание направления криволинейному участку горной выработки способом выноса проекта в натуру	30
ВЫВОД	
Список литературы	

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире у стран, в экономических целях, растет спрос на добычу полезных ископаемых. С каждым разом темп отработки месторождений полезных ископаемых растет, требуя соответствующего уровня маркшейдерского обеспечения горного производства.

Учитывая факт, что полезные ископаемые расположены в недрах земли не равномерно, горная выработка меняет свое направление, по направлению к ним. Поэтому, если выработка по проекту меняет свое направление, то маркшейдер на каждой точке ее поворота задает новое направление.

В зависимости от положения в пространстве, протяжённые горные выработки бывают горизонтальные, наклонные и вертикальные. Специальность маркшейдер непосредственно изучает пространственное расположение выработок. В связи с этим производство наклонных и горизонтальных выработок требует особого внимания маркшейдера. При проведении горизонтальных и наклонных горных выработок маркшейдер производит ряд следующих работ: намечает место положения начала горной выработки и задает направление выработке, делает контроль ее проектного положения в горизонтальной и вертикальной плоскостях, проверяет габариты крепи учитывая паспорт крепления, осуществляет съемку выработок, дает полную информацию о выполненной работе горному надзору при помощи письменной записи в специальной книге маркшейдерского контроля.

В подземных горных выработках маркшейдерские сети по значению и точности определения положения пунктов классифицируют на подземные маркшейдерские опорные сети, съемочные сети 1 и 2 разряда и съемкам подробностей. Подземные маркшейдерские опорные сети прокладывают по капитальным горным выработкам.

Маркшейдерия одна из важнейших отраслей в недропользовании, так как предприятия возлагают огромную ответственность, в соответствии с правилами и нормативными правовыми документами, а также возлагают важные задачи:

1. Охрана недр и безопасное ведение горных работ, ведение комплекса маркшейдерских работ качественно и своевременно, так как от этого зависит полное и комплексное освоение месторождения полезных ископаемых. Проектирование, строительство, ликвидация или же консервация горного предприятия.

2. Так как с каждым годом отечественный и зарубежный опыт науки дает новые достижения в сфере науки и техники, маркшейдер должен совершенствовать организацию и ведения маркшейдерских работ.

3. Не допускать хищнического подхода к использованию недр и соблюдение только государственных интересов, в соответствии с законодательством государства.

При проведении горных выработок, одним из самых главных задач является задать направление в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Маркшейдер выполняет свою работу на таких маркшейдерских приборах как: теодолит, нивелир и подвесная буссоль.

Объектом исследования в моей дипломной работе является Алтайская шахта. Алтайская шахта входит в состав «KAZ Minerals». «KAZ Minerals» – крупнейшая компания, по производству меди, которая с каждым годом очень быстро растет. Алтайская шахта расположена в 45 километрах к северо-востоку от города Усть-Каменогорск. Шахта была введена в эксплуатацию в 1964 году. А в состав ТОО «Востокцветмет» вошла в 1999 году.

Целью моей работы является изучение строения шахты, а именно в моем случае – Алтайской шахты. Углубленное изучение работы маркшейдера, исходя от геологического строения шахты, профессиональный подход к выбору системы разработки, а также выбрать наиболее рациональный способ задания направления в криволинейных участках горных выработок.

Маркшейдерское дело, одна из отраслей горного дела, в задачу, которой входит:

1) Создать геодезическую и топографическую основу на руднике, производство наземных и подземных съемок, которые связаны с разведкой и разработкой месторождения.

2) Изучение свойств и качества полезного ископаемого, подсчет его запасов, учет движения запасов при разработке месторождения.

3) Решение различных инженерно-технических задач, возникающих при проектировании и строительстве горного предприятия, а также в процессе разработки месторождения.

Структура и содержание работы: работа состоит из содержания, введения, непосредственного раскрытия темы дипломной работы, заключения, списка и литературы и приложения.

При написании дипломной работы делался уклон на действующее законодательство Республики Казахстан, преддипломную практику, учебную и научную литературу по данной тематике.

1. ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Геологическая характеристика Иртышского месторождения



Рисунок 1 - Топографическая карта местности

Алтайский рудник или Иртышский рудник, как ранее говорилось, входит в состав компании «KAZ Minerals». Алтайское месторождение полиметаллических руд расположен в Глубоковском районе города Усть-Каменогорск, поселок Алтайский. Структура рудных залежей Алтайского месторождения являются линейно вытянутыми. Алтайское месторождение имеет особенности по сравнению с другими месторождениями. Особенность заключается в жилообразном рудном теле с вертикальным залеганием. Здесь длина месторождения преобладает над шириной и мощностью, а также резкой изменчивостью мощностей рудных тел. На месторождении разведали большое количество мелких рудных тел. Эти залежи имеют мощность от нескольких сантиметров до 15 метров, и залегают под углом от 15-45 градусов до 60-80 градусов. Глубина залежи составляет от 30 до 500 метров. Другой особенностью является, что механизм работы в Алтайском руднике - ручной труд. Так как руда на руднике маломощная, забрать ее техникой практически невозможно. Здесь термин «маломощная» означает что, руда практически расположена вертикально, угол наклона около 85 градусов, руда трещиноватая, средней устойчивости. Эти все условия не позволяют отрабатывать месторождение при помощи машинной техники. Таким образом, можно понять, что рабочие бурят шпуры при помощи ручных

перфораторов, а горную массу убирают погрузочно-доставочными машинами, при перевозке используют электровозы.

1.2 Запасы месторождения

На Алтайском месторождении разведано большое количество цветных металлов и минералов. Они отличаются зернистостью минералов. Основная сосредоточенность запасов Алтайского месторождения в Основной, Юго-Восточной залежи и рудном теле №2.

Основная залежь отличается от других залежей своей сплошностью. Так как ее северо-западный фланг разветвлен на три ветви:

1. Северо-восточная ветвь;
2. Юго-западная ветвь;
3. Ветвь лежачего бока.

Данная залежь является крутопадающей. По простиранию длина залежи составляет 2550 м., а ширина залежи по падению составляет около 100-580 м. Мощность залежи меняется местами, в некоторых местах может достигать до 20-30 м, однако в среднем составляет 3,5 м.

Юго-Восточная залежь представлена крутопадающим. Форма залежи напоминает лентовидную форму рудного тела. Северо-западный фланг Юго-Восточной залежи погружается под Основную залежь до глубины 400 м.

Длина Юго-Восточной залежи составляет 3800 м. Средняя мощность залежи составляет 2,7 м.

Длина Рудного тела №2 по простиранию составляет 2580м. Средняя мощность залежи составляет 1,36м. Верхняя и нижняя кромки Рудной залежи №2 практически параллельны, расположены они горизонтально. Подавляющее большинство месторождения руды полиметаллические сульфидные. По содержанию ветви месторождения разделены как:

1. Основная залежь: сплошные руды 45%, вкрапленные 55%;
2. Юго-Восточная залежь: сплошные руды 30%, вкрапленные 70%;

С момента эксплуатации месторождения было обнаружено 12 полезных компонентов. Среди них: медь, свинец, цинк – являются основными. Остальные девять компонентов: золото, серебро, кадмий, селен, теллур, индий, сурьма, висмут, сера являются компонентами попутной добычей.

Вмещающие породы представлены кварц-серицитовыми, кварц-хлоритовыми сланцами. Породы всячего бока рудных тел по сравнению с лежащим боком более крепкие. Коэффициент крепости по шкале М.М Протоdjяконова составляет 8-12, когда как лежачего бока 6-10.

Породы лежачего бока по сравнению с всячим боком наиболее рассланцованы и трещиноваты. Вмещающие породы по степени устойчивости относятся к средней устойчивости, однако есть места, где устойчивость относятся к неустойчивым. Крепость вмещающих пород менее крепче руды, так как крепость руд колеблется в пределах 10-16 по шкале М.М Протоdjяконову.

Среднее содержание серы варьируется в пределах 15%, содержание серы пиритной 10%, поэтому делается вывод, что месторождение не является пожароопасным.

Содержание свободной кремнекислоты в рудах и породах месторождения колеблется от 15% до 59% - поэтому вывод, что месторождение является силикозоопасным.

Максимально ожидаемый водоприток на 15 горизонте – 300м³/час.

Таблица 1 Запасы месторождения

Залежь рудное тело	Горизонт	Руда, тыс.т	Содержание, %, г/т					Металл, т, кг					
			Cu	Pb	Zn	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Au	Ag	
Осн. залезь	2	12,0	6,0	1,8	9,75	0,6	75,6	240	75	390	-	303	
	3	25,8	6,12	2,1	14,1	1,3	210	525	195	1218	12,0	1206	
	5	36,0	7,41	3,5	14,1	1,3	244	891	423	1704	15,9	2940	
	6	87,0	5,01	2,7	16,0	0,2	197	1455	792	4653	37,2	5733	
	7	136,5	3,78	2,5	15,4	0,9	173	1725	1149	7047	42,0	7881	
	8	523,8	4,05	2,8	16,1	0,8	191	7083	5010	28131	150,9	33465	
	9	796,8	4,59	3,1	18,8	1,2	210	12156	8304	50061	323,7	55713	
	10	1418	4,63	2,0	12,0	0,8	150	22179	9591	57183	396,6	71169	
	11	1075	7,32	2,7	19,1	2,0	280	26235	9990	68496	724,5	10047	
	12	2736	9,99	3,9	24,6	1,4	360	91017	3628	22427	1286,	32835	
	13	1783	10,6	4,7	29,9	1,8	451	60381	2657	16903	1032,	25487	
	14	453,9	9,24	3,4	24,7	1,4	344	13980	5265	37446	219	52152	
	все го								23786	1036	64963	4300	91426
	Юг-Вос. залезь	6	689,7	2,04	1,7	13,8	0,8	131	4707	3951	31989	200,4	30297
7		579,3	2,1	2,5	16,3	0,7	1238	4044	4902	32502	169,5	46017	
8		743,7	2,88	3,1	15,4	0,9	266	7161	7743	38265	229,5	65994	
9		552,3	3,87	1,9	11,8	0,7	191	7113	3648	21855	132,9	35199	
10		1998	4,68	1,8	11,6	0,7	190	31245	1192	77811	495,6	12686	
11		3268	5,37	2,9	17,0	0,5	163	58500	3228	18582	588,0	17796	
12		5121	6,75	1,8	13,9	0,7	182	11524	3226	23765	1269	31175	
13		5576	6,48	2,0	14,0	0,7	184	12066	3723	72609	1383	34232	
14		2681	7,35	1,9	15,9	0,8	188	65745	1758	14235	726,3	19547	
15	232,2	5,61	1,5	13,8	1,0	244	4341	1206	1752	78,0	18948		
все го								66137	1851	13143	5212	13508	
Рудное тело 2	1-3	1758	3,12	3,0	22,3	1,2	2691	18282	1793	13114	708,0	15771	

Об щ		31687					91752	2743	20950	10221	24228
---------	--	-------	--	--	--	--	-------	------	-------	-------	-------

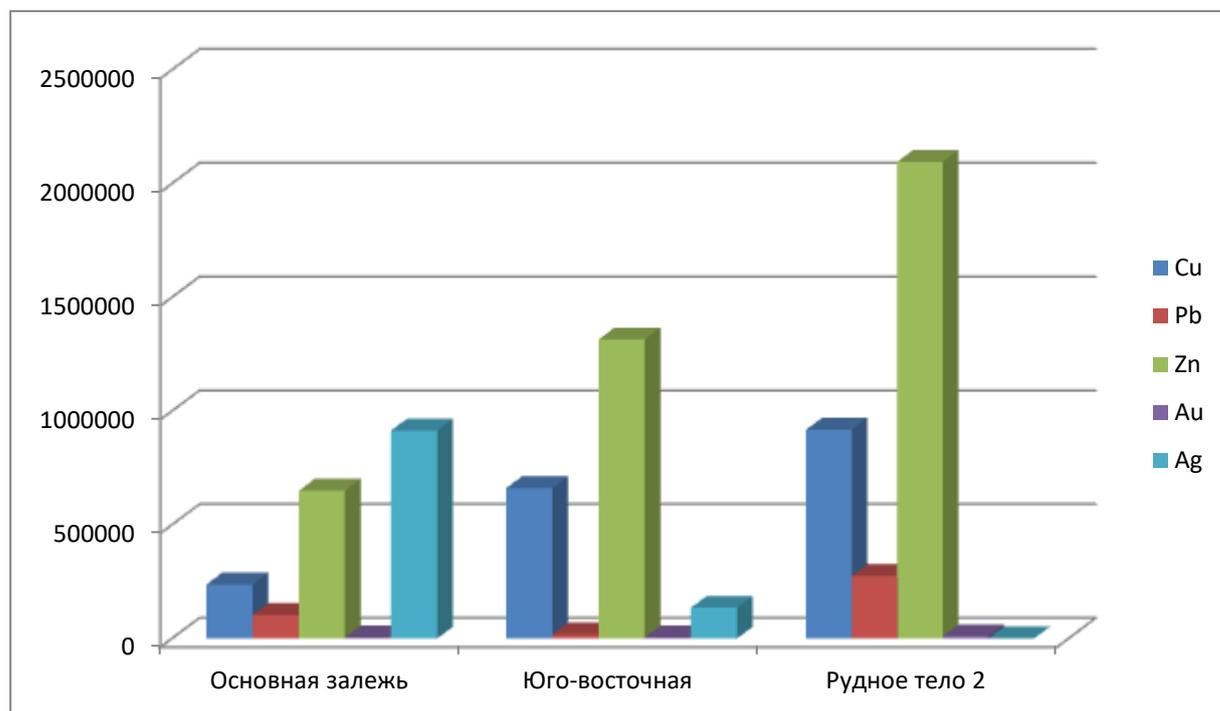


График 1 содержание полезных ископаемых в горной породе по ветвям

Казахстан на сегодняшний день является лидером в добыче и импорте меди. По последним данным, в 2019 году компания «KAZ Minerals» произвела 311 тыс. тонн меди – на 6% больше, чем в 2018 году (295 тыс. тонн).

1.3 Персонал задействованный в шахте.

Табл 1.3 Штат трудящихся в шахте

№	Наименование профессий	Кол-во рабочих дней в году	Кол-во в сутки	Кол-во в смену
1	2	3	4	5
Рабочие				
1	Машинист экскаватора	246	4	4
2	Пом.машиниста экскаватора	246	4	4
3	Машинист бульдозера	246	1	2
4	Слесарь по ремонту и обслуживаний	246	1	1

	оборудований			
5	Электросварщик	246	1	1
ИТР				
6	Начальник шахты	246	1	1
7	Механик	246	1	1
8	Горный мастер	246	1	2
9	Маркшейдер	246	4	4
10	Геолог	246	2	2
	Всего трудящихся на шахте		20	22

2. ВСКРЫТИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

2.1 Вскрытие Алтайского месторождения. Характеристика вскрываемых выработок.

Одним из важнейших целей вскрытия месторождения является – соединение поверхности земли и места добычи полезного ископаемого, т.е создание связи между очистными забоями и пунктом приема полезного ископаемого на поверхности земли. Вскрытие и строительство горных выработок создает комфортные условия, тем самым обеспечивая безопасностью при перемещении людей, проветривание выработки.

При вскрытии месторождения капитальные выработки делятся на главные и вспомогательные. Вертикальные и наклонные стволы шахты и штольни являются главными вскрываемыми выработками. Они имеют непосредственный выход на поверхность земли. Квершлагги, бремсберги, гезенки, уклоны являются вспомогательными выработками. Штреки, пройденные по полезному ископаемому, относятся к подготовительным выработкам. Способ вскрытия месторождения выбирают исходя от рельефа местности, содержание ценных компонентов в полезных ископаемых, формы полезного ископаемого, его размеров, глубины залегания, мощности пласта, угла падения пласта. Когда выбирают способ вскрытия, вышеперечисленные факторы учитываются не главным образом. К важнейшим факторам нужно отнести: затраты и сроки строительства шахты. Вскрытие месторождения вертикальным способом является отличным способом, так как проходят как минимум два ствола. Это дает шахте два безопасных выхода из шахты на поверхность. Первый ствол нужен для подачи свежего воздуха в шахту, а второй нужен для отвода воздуха на поверхность.

Алтайский рудник является относительно не большим. Однако со времени эксплуатации Алтайского месторождения были проведены 4 ствола шахты. Ствол шахты предназначен для

вскрытия месторождения. Она имеет непосредственный выход на земную поверхность.

Горизонты Алтайского рудника вскрыты стволами шахт - «Вспомогательная», «Скиповая», «РЭШ», «Иртышская». Все эти стволы соединяются между собой на горизонтах. Это дает единую схему транспорта и вентиляции. На данный момент на Алтайском месторождении разрабатываются 16 горизонтов. Также стволы этих шахт используют также для аварийного выхода. По «Вспомогательной» и «Иртышской» шахтам подают свежий воздух, а по шахте «РЭШ» до 3 горизонта, далее по «Вентиляционному шурфу» используя, специальные вентиляторы уже на поверхность выдают загрязненный воздух.

1. Шахта «Вспомогательная»

Шахта «Вспомогательная» пройдена до 15 горизонта. Она имеет диаметр 4,5 метра в свету. Шахта оснащена одноклетьевым многоканатным подъемом. По вспомогательной шахте спускают и поднимают рабочих, полезное ископаемое, а также подают свежий воздух. Копер железобетонный, форма сечения которого прямоугольная, высота составляет 30 метров.

2. Шахта «Скиповая»

Шахта «Скиповая» также пройдена до 15 горизонта. Она имеет диаметр 4 метра в свету. В шахте работает односкиповой, многоканатный подъем. Копёр имеет железобетонное строение и прямоугольную форму сечения. Высота составляет 52 метров и является самым высоким относительно остальных стволов шахт месторождения.

3. Шахта «Иртышская»

Шахта «Иртышская» пройдена до 14 горизонта. Она имеет диаметр 6 метров в свету. В шахте работает одноклетьевой, многоканатный подъем. Подъем служит для спуска и подъема людей, полезного ископаемого, грузов и приёма свежего воздуха. Копёр железобетонного строения, башенного типа. Форма сечения прямоугольная, высота которой 44 метров.

4. Шахта «РЭШ»

Шахта «РЭШ» пройдена до 13 горизонта. Копер имеет высоту в 32 метра. Ствол имеет две разные формы сечения в разных горизонтах выработки. До 3-го горизонта ствол имеет прямоугольную форму сечения. Строение крепи является деревянным. Ниже 3-го горизонта ствол шахты имеет круглую форму сечения. Диаметр ствола в свету составляет 4,5 метров. Строение крепи бетонное. Шахта «РЭШ» используется для вентиляции выработки. Таким образом, шахта «РЭШ» предназначена для обеспечения эффективного воздухообмена между шахтой и поверхностью земли.

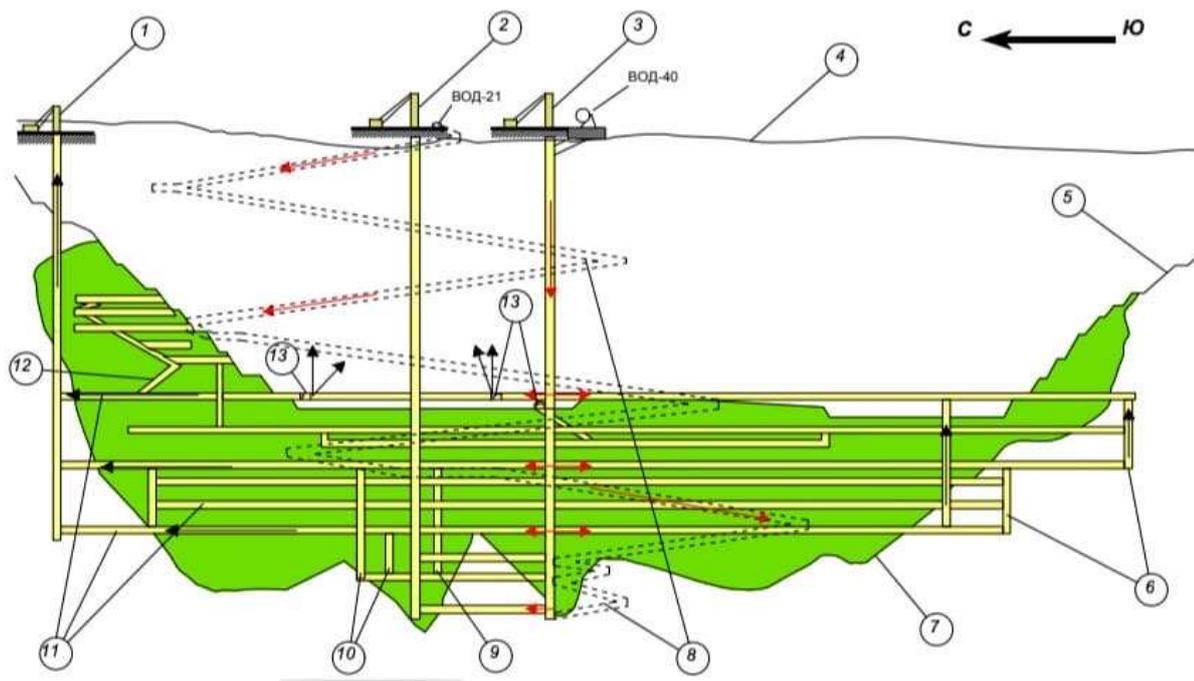


Рис 2.1 Схема вскрытия нижних горизонтов Алтайского месторождения:

1 – ствол шахты «Иртышская»; 2 – ствол шахты «Скиповая»; 3 – ствол шахты «Вспомогательная»; 4 – дневная поверхность; 5 – предельный контур карьера; 6 – вентиляционные восстающие; 7 – контур рудного тела; 8 – транспортный наклонный съезд; 9 – породоспуск; 10 – рудоспуск; 11 – откаточные штреки по горизонтам; 12 – участковый наклонный съезд; 13 – штольни из карьерного пространства; → свежая струю воздуха; ← исходящая струя.

2.2 Системы разработок используемые для добычи полезного ископаемого на Алтайской шахте.

На данный момент существует более 100 видов систем разработок. Все Система разработки выбирается исходя от условий залегания рудных месторождений. При выборе системы особое внимание уделяют на мощность рудного тела, угол падения, устойчивость руды и вмещающих пород. Эти факторы называются постоянные, другие, переменные факторы.

При добыче ценных руд, выбирают систему разработки, при которой, в результате добычи будет извлечено максимально большое количество руды. При добычи малоценных руд, чаще применяют систему, себестоимость которой будет низкой, то есть допускаются высокие потери и разубоживания. Глубина разработки имеет немаловажную роль, так как это влияет на управление горным давлением.

В результате геологических исследований на месторождении, было выяснено, что отработку на Алтайском руднике можно вести с помощью таких систем разработок, как:

1. Система разработки с магазинированием руды;
2. Камерно-столбовая система разработки с однослойной выемкой и креплением;
3. Система разработки горизонтальные слои с закладкой пустот с подрывом вмещающих пород;
4. Система разработки с камерной выемкой руды из буровых штреков с погашением пустот обрушением вмещающих пород;
5. Столбовая система разработки с обрушением налегающих пород;
6. Система разработки подэтажное обрушение с торцевым выпуском руды.

Ведение отработки такими способами систем разработок, является правильным решением. Однако после многочисленных вычислений, было решено, что отработку на руднике выгоднее вести системой разработки с магазинированием руды.

2.3 Система разработки с магазинированием руды

Систему разработку с магазинированием руды применяют на крутопадающих месторождениях. Месторождения, применяемые, эту систему разработку имеют маленькую мощность, обычно от 0.6 метров до 3 метров. Руда должна быть устойчивой, для безопасного ведения работ.

Так как на Алтайской шахте добывают цветные и редкие металлы, система разработки с магазинированием руды получило широкое применение на этом месторождении. Этот способ особо распространён, так как работа ведется как с современными приборами, так и старыми способами. Понятие «старый способ» значит - ручная работа. При этом способе разработки месторождения, выемка руды производится ручным способом, без помощи горной техники.

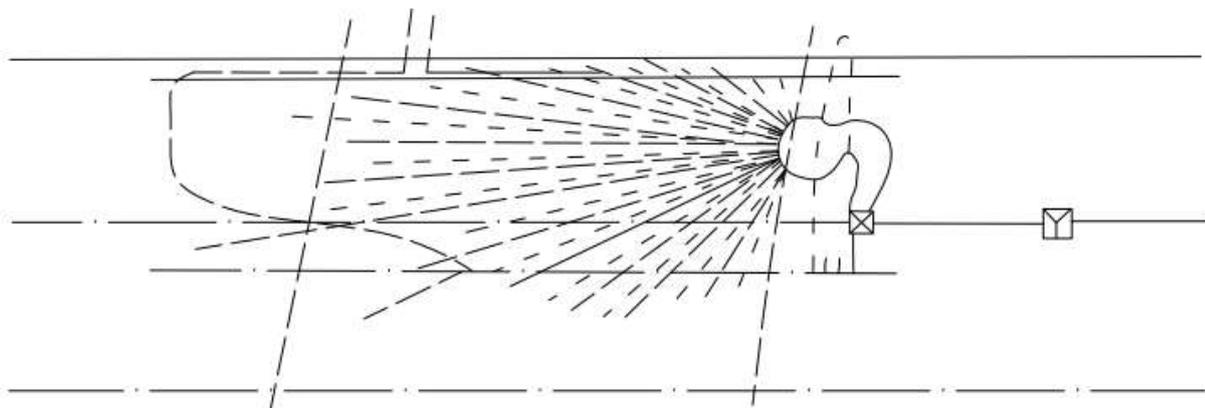


Рис 2.3.1 Отбойка руды скважинами

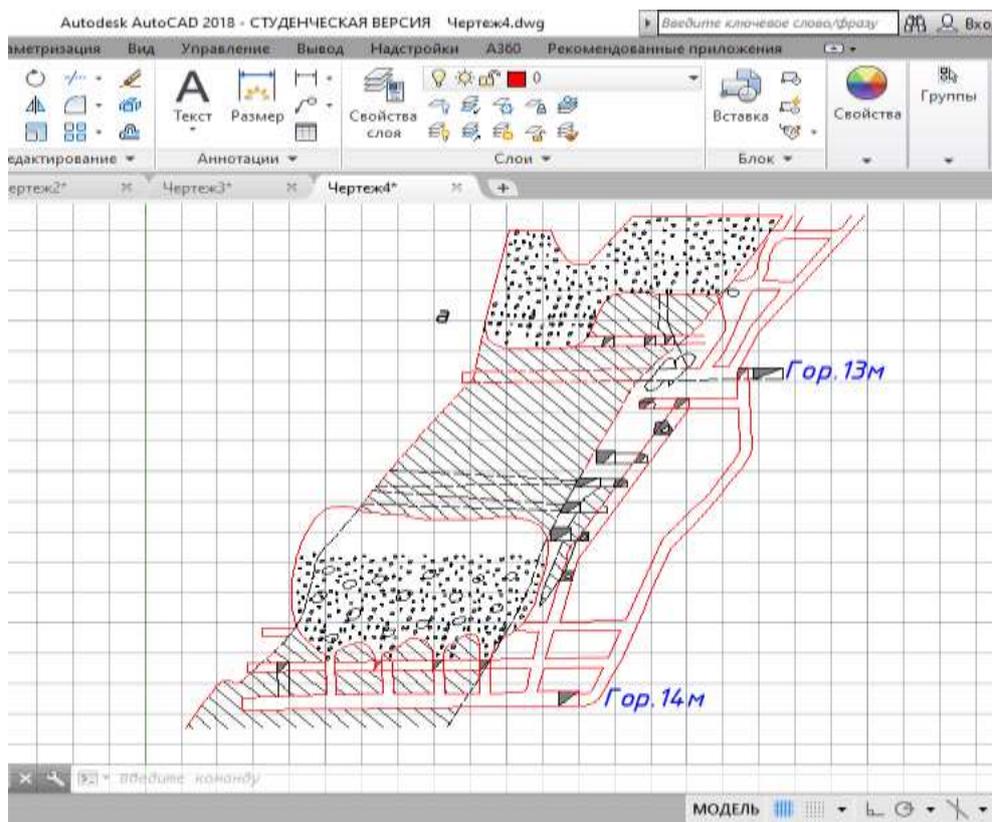


Рис 2.3.2 Система разработки с магазинированием отбитой руды на 13, 14 горизонтах

При системе разработки с магазинированием руды, выработанное пространство заполняют рудой, она служит фундаментом для рабочих шахты, а также для поддержания вмещающих пород. После выемки блока отбитую руду спускают по дучкам.

На Алтайской шахте при системе разработки с магазинированием руды, производят разделения на этажи и блоки, а они затем разделяются на целики и камеры. Размеры блоков зависят от устойчивости руды, вмещающих пород и мощности залежи.

Таблица 2.3 Усредненные показатели системы разработки с магазинированием руды

Показатели	Мощность рудного тела, м	
	0,5-1,5	1,5-2,5
Производительность блока, т/мес	500-1500	1000-2000
Производительность блока на генеральном выпуске, т/смену	2000	3000
Производительность забойного рабочего, м ³ /чел. смен	3-6	5-8
Потери руды, %	12-14	10-12

Разубоживание руды, %	25-45	15-25
-----------------------	-------	-------

На Алтайской шахте подготовительные работы начинаются с проходки штрека, из которого проводят восстающие до «РЭШ»-вентиляционного горизонта. Из этого откаточного штрека через примерно 5 метров проводят рудоспуски или как их по-другому называют дучки. Верхняя часть рудоспуска выглядят как воронки, которые и служат для выпуска руды.

Очистную работу на шахте начинают в нижней части блока. Выемку руды производят слоями. Высота этих слоев достигает 2 метров. Находясь на отбитой и замагазинированной руде, бурильщики производят бурение шпуров.

Хоть система разработки с магазинированием руды является наиболее простым способом, работа бурильщиков на отбитой руде является очень опасной. К числу основных недостатков системы необходимо отнести потери руды. В результате отбойки на стороне лежачего бока, залежи образуют неровности. Там скапливается рудная мелочь. Руды жильных месторождений, часто подвергаются явлению, под названием сегрегация. Это явление при котором, что содержание полезных компонентов в рудной мелочи превышает 1,5-2 раза содержания их в рудном теле. В таких ситуациях, наиболее выгодным решением, борьбы с сегрегацией, является гидросмыв. Гидросмыв производят после генерального выпуска остатков руды.

3. Маркшейдерия. Основные понятия и определения.

3.1 Маркшейдерское обеспечение подземного способа разработки.

Изыскательская служба является неотъемлемой частью любой шахты и рудника. Эта услуга необходима для решения важных, сложных задач в горнодобывающей промышленности. В горнодобывающей компании одной из важнейших целей маркшейдерской службы является предоставление ценной информации для проведения эффективных и безопасных горных работ. В ходе решения конкретных задач проведение и назначение маркшейдерских работ зависит от назначения горных работ, а также от системы разработки горных работ. Существуют различные виды геодезических работ, одним из основных из которых является подземная съемка.

Подземная съемка-это съемка, результатом которой является получение формы, пространственного положения, структуры, качества и состояния залегания полезных ископаемых и горных пород.

Вся информация, полученная после проведения подземных изысканий, используется для создания изыскательской и геологической документации месторождения или шахты, которая в дальнейшем используется при решении различных горнотехнических задач, возникших на горном предприятии. Горные, геологоразведочные работы, проходящие в шахте (руднике), являются объектами подземной геодезической съемки. Перечень работ по основным видам геодезических работ включает в себя:

1. Создание подземных геодезических вспомогательных и изыскательских сетей.

2. Ориентационные и коммуникационные опросы. Эта съемка является связующим звеном между подземными и наземными съемками.

3. Нивелирование, то есть подземная вертикальная съемка.

4. Обследование подготовки, вырубки и очистки горных выработок.

5. Обследование и контроль горных работ и поведения горного массива.

6. Съемка при проведении горных работ со встречными забоями и постановка направления горных выработок. Подземные геодезические изыскательские сети - это одна из самых важных вещей для съемки горных выработок. Они состоят из теодолитных проходов, необходимых для прокладки съемок подготовительных выработок, а также угловых проходов, необходимых для съемки очистных забоев, и в очистных блоках для нарезных операций.

Траверсные ходы исходят из опорных точек сети, азимутальные ходы приходят в свои точки теодолитом, полигонометрические ходы.

В подземных горных выработках, при снятии опорно-геодезической сети, полевые работы состоят из рекогносцировки, фиксации постоянных, а также временных геодезических точек, установки их выше или ниже теодолита, центровки, установки отвеса, измерения вертикальных и горизонтальных углов, вычерчивания контура с учетом длины сторон полигона и съемки контура горных выработок.

В горных выработках при проведении подземных изысканий закрепление точек съемки производится знаками, которые являются временными и постоянными.

Эти точки закреплены в удобных для стрельбы местах и в крепких скалах, где горное давление не очень высокое.

3.2 Оснащение маркшейдерской службы.

Геодезическая опорная сеть на Иртышском руднике базируется на государственной геодезической сети. В смену

работают 3-4 маркшейдера. Всего в компании работает 7 маркшейдеров, возглавляемых главным маркшейдером.

Иртышское предприятие располагает современным оборудованием.

Компания располагает достаточно современным оборудованием, таким как:

1. Тахеометр Leica TS 407
2. приемник GPS
3. Уровень NI-3
4. Компьютер с установленными программами, такими как AutoCAD, Surpac.

3.3 Задание направления криволинейным участкам горной выработки. Способы задания направления.

При эксплуатации месторождения в соответствии с проектом на месторождении предусмотрены криволинейные участки добычи полезных ископаемых. Прежде чем приступить к работе, определите общую длину разработки. Затем количество криволинейных участков на этой разработке. Сопряжение насосных выработок осуществляется по кривой с определенным радиусом. На данном этапе задача геодезиста заключается, согласно проекту, в том, чтобы сделать разбивку кривой натурой.

На практике существует два распространенных способа задания направления криволинейных участков горных работ. Например: метод перпендикуляров и метод радиусов.

1. Метод перпендикуляров.

Даже исходя из популярности перпендикулярного метода, он имеет ряд недостатков.

1. Большой объем подготовительных работ.
2. Сложность определения равных приращений вдоль выравнивания питчей
3. Недостаточная точность снятия перпендикуляров (проект в натуре)
4. определить расположение конкретных элементов опоры в натуре не представляется возможным.

2. Метод радиусов.

Второй распространенный способ задания направления криволинейного сечения - это метод радиусов. Метод радиусов отличается от метода перпендикуляров тем, что расстояния от хорды до стенок выработок задаются в направлении радиусов кривых.

Как и в случае с перпендикулярным методом, метод радиуса имеет свои недостатки. Основными недостатками метода радиусов являются:

1. Выполнить проект удаления в натуре сложно и не очень точно. Причина этого заключается в том, что отрезки радиуса откладываются от условной линии визирования, то есть отвеса, предварительной установки направления.

2. Не уникальность метода, поскольку он позволяет определить положение опоры в натуре, только если криволинейное сечение представлено кругом определенного радиуса.

3.4 Задание направления криволинейному участку горной выработки на Алтайском руднике.

Как уже упоминалось выше, на Алтайском месторождении имеются три горизонта, где ведутся горные работы. Это горизонты-12, 13, 14. на данный момент план шахты предусматривает 16 горизонтов. Каждый этаж между горизонтами имеет высоту 50 метров.

Наше знакомство с шахтой во главе с главным горным инженером началось на 14-м горизонте. Ствол Иртышского рудника расположен до горизонта 14.



Рис 3.4 Криволинейный участок 14 горизонта Алтайского месторождения.

3.5 Расчет проектного полигона околоствольного двора подземного горизонта

Маркшейдер выполняет расчет проектного полигона приствольных выработок до начала выработок, в соответствии с проектом приствольного двора подземного горизонта. На этом этапе ставится задача проверить проект по заданным размерам, а также задать направление шахты, получив исходные данные.

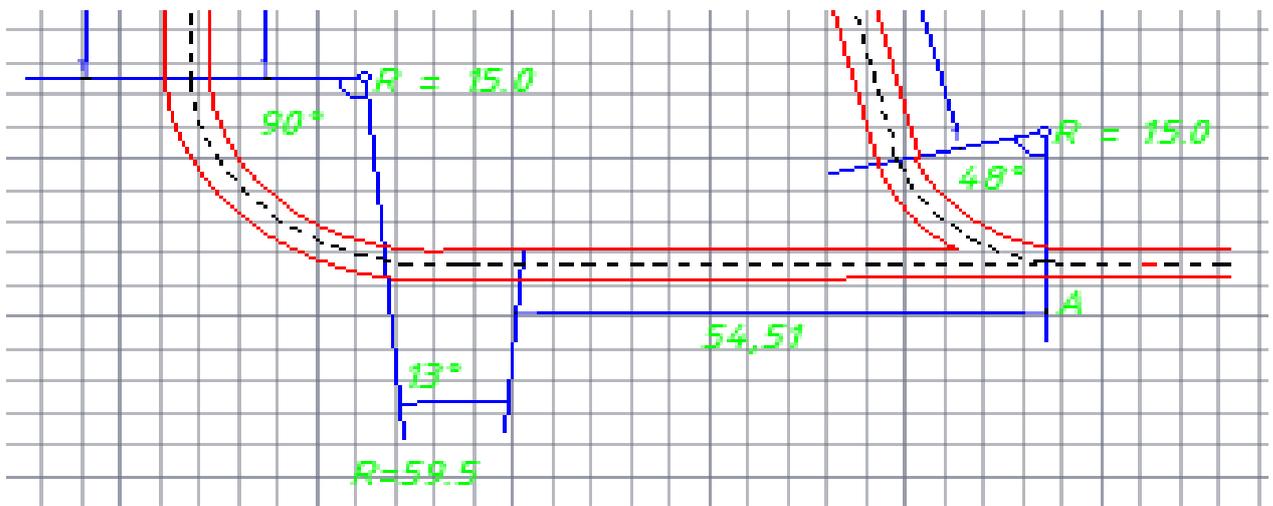
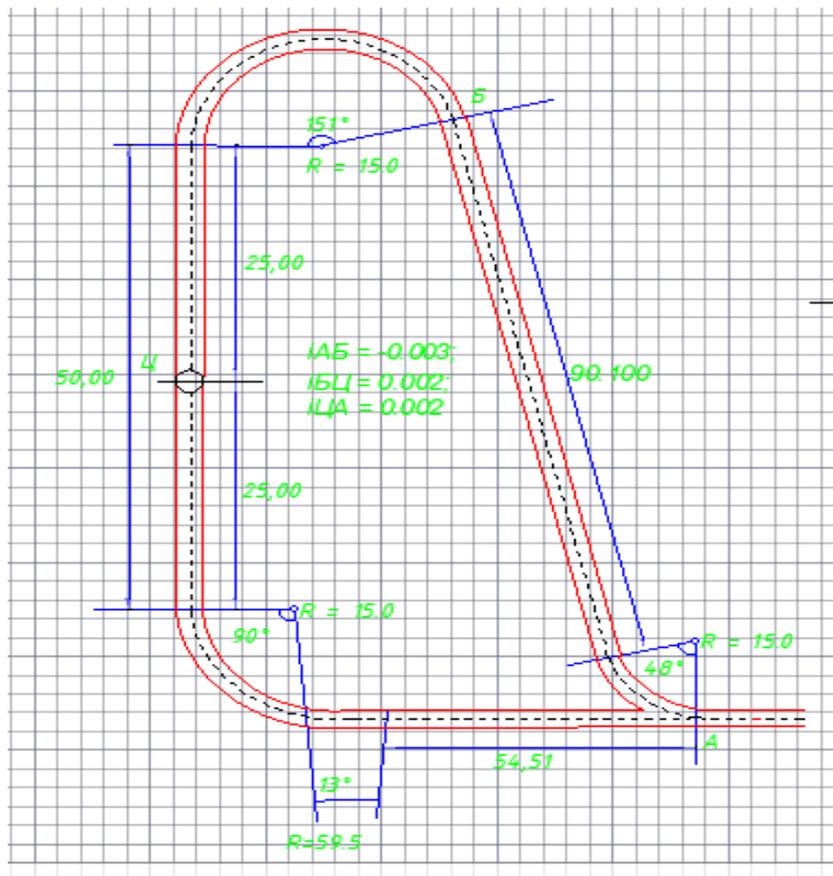
Таблица 3.5 Элементы сопряжения горных выработок, м

№	Координата		Н	R	R	L
	X	Y				
А	282,40	360,07	212,40	20	40	3,5
В	300,85	498,32				
С	357,05	419,63	212,60			
Д	447,52	443,06				

1. Прежде всего, мы обработали криволинейные участки на горизонте 14. Эта формула была использована для расчета количества очков в каждом раунде: $\sin \frac{\alpha}{4} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{l}{R}}$ (1)

где: α - центральный угол;
R-радиус закругления;

$$\sin \frac{\alpha}{4} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2,5}{15}} = 0,25; \quad \alpha_1 = 54^\circ$$



Число сторон на закругление:

$$n_1 = \frac{48^\circ}{54^\circ} = 1;$$

$$n_2 = \frac{153^\circ}{54^\circ} = 2,9;$$

$$n_3 = \frac{90^\circ}{54^\circ} = 1,6;$$

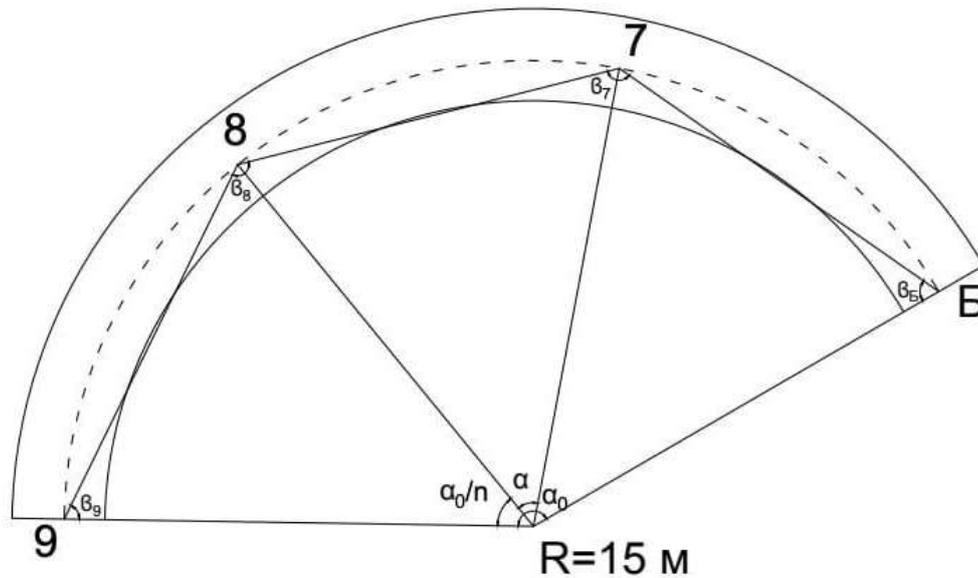


Рисунок 3.5 Схема закругления

округляем значение числа n . Следовательно:

$$\alpha_1 = \frac{48^\circ}{1} = 48^\circ; \quad \alpha_2 = \frac{151^\circ}{3} = 50^\circ 20'; \quad \alpha_3 = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ;$$

1. На сопряжении закругления находим углы β_A и β_B , а внутри кривой углы β_1 и β_2 :

$$\beta_A = \beta_B = 180^\circ - \frac{\alpha}{2n} = 180^\circ - \frac{\alpha}{2};$$

$$\beta_1 = \beta_2 = 180^\circ - \frac{\alpha}{n} = 180^\circ - \alpha; \quad (2)$$

$$\beta_A = \beta_5 = 180^\circ - \frac{48^\circ}{2 \times 1} = 155^\circ; \quad \beta_7 = \beta_8 = 180^\circ - \frac{151^\circ}{2} = 129^\circ 42';$$

$$\beta_1 = \beta_3 = 180^\circ - \frac{90^\circ}{2 \times 2} = 157^\circ 25'; \quad \beta_2 = 180^\circ - \frac{90^\circ}{2} = 138^\circ$$

2. Затем мы определили длину хорды на криволинейном участке:

$$S = 2R \sin \frac{\alpha}{2}; \quad (3)$$

$$\sin \frac{48^\circ}{2} = 0,406;$$

$$\sin \frac{50^\circ 20'}{2} = 0,415;$$

$$\sin \frac{45^\circ}{2} = 0,392;$$

$$S_1 = 2 \times 15 \times 0,406 = 12,205 \text{ м};$$

$$S_2=2 \times 15 \times 0,425=12,788\text{м};$$

$$S_3=2 \times 15 \times 0,382=11,470\text{м};$$

Для проверки вычисленных углов полигона, используем формулы:

$$\sum \beta_{\tau}=180^{\circ}(n-2);$$

$$\sum \beta_{\tau}=180^{\circ}(n+2);$$

При условии, что расчет угла выполнен правильно, угловое расхождение будет равно нулю. Обработка в вертикальной плоскости производилась после обработки проектных полигонов.

4. При установке высоты найденных точек генерируйте смещение между точками данных: $i=\frac{dh}{s}$; (4)

3. Так как проектом задан уклон i , вычисляем превышение между ними:

$$Dh=iS; \quad (5)$$

$$Dh_{Ц-А}=0,002 \times 102,47=0,2035 \text{ м};$$

$$Dh_{А-Б}=(-0,003) \times 102,302=-0,3054 \text{ м};$$

$$Dh_{Б-Ц}=0,002 \times 63,274=0,1259 \text{ м};$$

4. Что бы выполнить контроль вычисления превышений в замкнутом полигоне:

$$Dh=0; \quad (6)$$

$$Dh_{доп}=50 \nu L; \quad (6.1)$$

где: L-длина хорды, мм

$$Dh_{доп}=50 \nu 0,27=25 \text{ мм};$$

$$Dh=0,0245 \text{ м} < 0,025 \text{ м}$$

Этот расчет показывает, что наш проект спроектирован правильно и полученные данные могут быть использованы в дальнейшем, при задании направления выработки.

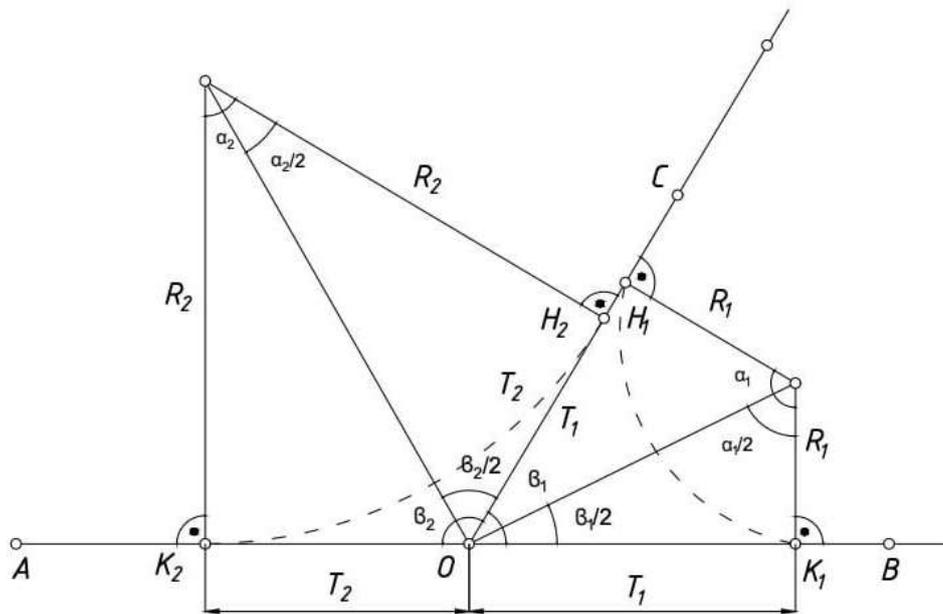


Рисунок 3.5.1 Расчетные элементы сопряжения горных выработок

2. Рассчитываем закругление R_2

1. Вычисляем угол поворота β_2 :

$$\beta_2 = \alpha_{CD} - \alpha_{BA} + 360^\circ; \quad (2.1)$$

$$2. \quad \operatorname{tg} \alpha_{CD} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{443,06 - 419,63}{447,52 - 357,05} = 0,25989; \quad \alpha_{CD} = 14^\circ 31' 10''$$

$$\operatorname{tg} \alpha_{BA} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{360,07 - 498,32}{282,40 - 300,85} = 7,49322; \quad \alpha_{BA} = 262^\circ 23' 55''$$

$$\beta_2 = 14^\circ 31' 10'' - 262^\circ 23' 55'' + 360^\circ = 112^\circ 07' 15''$$

$$\frac{\alpha_2}{2} = 90^\circ - \frac{\beta_2}{2}; \quad \alpha_2 = 180^\circ - \beta_2 = 180^\circ - 112^\circ 07' 15'' = 67^\circ 52' 45''$$

3. Вычисляем координаты точки O пересечения CD и A :

$$X_0 = \frac{x(c) \tan \alpha - x(b) \tan \alpha + (y(b) - y(c))}{\tan \alpha(cd) - \tan \alpha(ba)}; \quad (3)$$

$$X_0 = \frac{357,05 \tan 14^\circ 31' 10'' - 300,85 \tan 262^\circ 23' 55'' + (498,32 - 419,52)}{\tan 14^\circ 31' 10'' - \tan 262^\circ 23' 55''} = 287,978 \text{ м.}$$

$$y_c = \frac{y(c) \tan \alpha - y(b) \tan \alpha + (x(b) - x(c))}{\tan \alpha(cd) - \tan \alpha(ba)};$$

$$Y_{c=} = \frac{419,52 \tan 14^\circ 31' 10'' - 498,32 \tan 262^\circ 23' 55'' + (300,85 - 357,05)}{\tan 14^\circ 31' 10'' - \tan 262^\circ 23' 55''} = 401,698 \text{ м.}$$

4. Тангенс кривой R_2 или же расстояние OH_2 и OK_2

$$T_2 = R_2 \tan \frac{\alpha}{2}; \quad (4)$$

$$T_2 = 40 \tan \frac{67^\circ 52' 45''}{2} = 26,916; \quad T_2 = OH_2 = OK_2$$

5. Нашли координаты начала и конца выработки, а именно кривой его части.

$$X_{H2} = x_0 + T_2 \cos \alpha_{CD} = 287,691 + 26,919 \cos 14^\circ 31' 10'' = 313,880 \text{ м.}$$

$$Y_{H2} = y_0 + T_2 \sin \alpha_{CD} = 401,737 + 26,919 \sin 14^\circ 31' 10'' = 408,506 \text{ м.}$$

$$X_{K2} = x_0 + T_2 \cos \alpha_{BA} = 287,691 + 26,919 \cos 262^\circ 23' 55'' = 284,190 \text{ м}$$

$$Y_{K2} = y_0 + T_2 \sin \alpha_{BA} = 401,737 + 26,919 \sin 262^\circ 23' 55'' = 375,065 \text{ м.}$$

6. Расстояние CH_2 и K_2A

$$CH_2 = \frac{\Delta y}{\sin \alpha_{CD}} = \frac{\Delta x}{\sin \alpha_{CD}}; \quad K_2A = \frac{\Delta y}{\sin \alpha_{BA}} = \frac{\Delta x}{\sin \alpha_{BA}}; \quad (6)$$

$$CH_2 = \frac{419,63 - 408,486}{\sin 14^\circ 31' 10''} = \frac{357,05 - 314,02}{\sin 14^\circ 31' 10''} = 44,55 \text{ м.}$$

$$K_2A = \frac{360,07 - 375,055}{\sin 262^\circ 23' 55''} = \frac{282,40 - 284,40}{\sin 262^\circ 23' 55''} = 15,128 \text{ м.}$$

7. Число хорд на закругление R_2 так же вычислили по формуле:

$$\sin \frac{\alpha'_{02}}{4} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{3}{40}} = 0,14; \quad \alpha'_{02} = 31^\circ \quad (7)$$

8. Число сторон на закругление аналогично получили:

$$n'_2 = \frac{67^\circ 52' 45''}{2} = 33^\circ 56' 22''$$

$$\text{Окончательно получаем: } \alpha'_{02} = \frac{\alpha'_2}{n_2} = \frac{67^\circ 52' 45''}{2} = 33^\circ 56' 23''$$

9. Углы и длины сторон хорд на закругление R_2 получили решив по формуле:

$$\beta_{H2} = \beta_{K2} = 180^\circ - \frac{67^\circ 52' 45''}{2 \times 2} = 163^\circ 01' 49''$$

$$\beta_{01} = 180^\circ - \frac{67^\circ 52' 45''}{2} = 146^\circ 30' 38''$$

Рисунок 3.6 Проектирование выработки

Данный способ задания направления криволинейного участка горных работ выполняется следующим образом. На расстоянии 2-4 метров от начала этого разреза, в характерных местах, где хорошо просматривается первая часть криволинейного разреза, мы фиксируем опорные точки (существующую подземную опорную сеть) на постоянной опоре с обеих сторон проходимых выработок.

Чтобы определить положение горных выработок на грунте, нужно определить центр скважины или ствола. Вынос в натуре центра ствола вала производится относительно точек опорных геодезических сетей, от точек основных проходов, точек съемки геодезической сети и профильных линий.

Чтобы проверить, правильно ли был перемещен центр, вам нужно переместить его дважды. В результате расхождение в положении центра ствола при этом двойном определении должно составлять не более 0,5 метра.

Используя исходную проектную документацию, можно было бы перенести проекты положений выработок в натуру, находящиеся в центре схемы.

Подготовка и подготовка Центрального чертежа включает в себя:

1. Определите координаты расчетных точек А и В согласно топографическому плану графическим способом.

2. Расчет ромба, угла направления прямой RD от координат точек Р и D.

3. Расчет прямой точки линии RA:

4. Расчет расчетного угла β_1 между линиями RA и RD.

5. Расчет горизонтального выравнивания линии RA:

Таблица 3.6 Координаты криволинейной горной выработки

т №	Пункт	Координата	
		X	Y
	62	-328,6	528,2
	63	-327,2	530,4
	64	-327,8	533,2
	65	-325,8	530,6
	66	-327,4	534,4
	67	-325,2	533,0
	68	-324,2	535,8
	69	-322,8	534,4
	70	-323,2	536,4
	71	-314,0	535,6
	72	-321,8	535,6

1. Определяем тангес румба и дирекционные углы линии.

$$1) \operatorname{tgr}_{62-63} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{530,4 - 528,2}{327,2 - 328,6} = 57^{\circ}31'49''$$

$$\alpha_{62-63} = 180^{\circ} - r = 122^{\circ}28'17''$$

$$d_{62-63} = \frac{\Delta x}{\cos \alpha} = \frac{\Delta y}{\sin \alpha} = 2,607 \text{ м} = 2,607 \text{ м}$$

$$2) \operatorname{tgr}_{63-64} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{533,2 - 530,4}{327,8 - 327,2} = 77^{\circ}54'18''$$

$$d_{63-64} = \frac{\Delta x}{\cos \alpha} = \frac{\Delta y}{\sin \alpha} = 2,863 \text{ м} = 2,863 \text{ м}$$

$$3) \operatorname{tgr}_{64-65} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{530,6 - 533,2}{325,8 - 327,8} = 52^{\circ}25'53''$$

$$\alpha_{64-65} = 180^{\circ} + r = 232^{\circ}25'53''$$

$$d_{64-65} = \frac{\Delta x}{\cos \alpha} = \frac{\Delta y}{\sin \alpha} = 3,280 \text{ м} = 3,280 \text{ м}$$

$$4) \operatorname{tgr}_{65-66} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{534,4 - 530,6}{327,4 - 325,8} = 67^{\circ}09'58''$$

$$d_{65-66} = \frac{\Delta x}{\cos \alpha} = \frac{\Delta y}{\sin \alpha} = 4,123 \text{ м} = 4,123 \text{ м}$$

$$5) \operatorname{tgr}_{66-67} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{533 - 534,4}{325,2 - 327,4} = 32^{\circ}28'16''$$

$$\alpha_{66-67} = 180^{\circ} + r = 212^{\circ}28'16''$$

$$d_{66-67} = \frac{\Delta x}{\cos \alpha} = \frac{\Delta y}{\sin \alpha} = 2,607 \text{ м} = 2,607 \text{ м}$$

$$6) \operatorname{tgr}_{67-68} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{535,8 - 533}{324,2 - 325,2} = 70^{\circ}20'46''$$

$$\alpha_{67-68} = 180^{\circ} - r = 109^{\circ}39'42''$$

$$d_{67-68} = \frac{\Delta x}{\cos \alpha} = \frac{\Delta y}{\sin \alpha} = 2,973 \text{ м} = 2,973 \text{ м}$$

$$7) \operatorname{tgr}_{68-69} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{534,4 - 535,8}{322,8 - 324,2} = 45^{\circ}00'00''$$

$$\alpha_{68-69} = 180^{\circ} + r = 225^{\circ}00'00''$$

$$d_{68-69} = \frac{\Delta x}{\cos \alpha} = \frac{\Delta y}{\sin \alpha} = 1,979 \text{ м} = 1,979 \text{ м}$$

$$8) \operatorname{tgr}_{69-70} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{536,4 - 534,4}{323,2 - 322,8} = 78^{\circ}41'24''$$

$$d_{69-70} = \frac{\Delta x}{\cos \alpha} = \frac{\Delta y}{\sin \alpha} = 2,039 \text{ м} = 2,039 \text{ м}$$

$$9) \operatorname{tgr}_{70-71} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{535,6 - 536,4}{314 - 323,2} = 4^{\circ} 58' 11''$$

$$\alpha_{70-71} = 180^{\circ} + r = 184^{\circ} 58' 11''$$

$$d_{70-71} = \frac{\Delta x}{\cos \alpha} = \frac{\Delta y}{\sin \alpha} = 9,234 \text{ м} = 9,234 \text{ м}$$

$$10) \operatorname{tgr}_{71-72} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{538,6 - 535,6}{321,8 - 314} = 21^{\circ} 02' 15''$$

$$d_{71-72} = \frac{\Delta x}{\cos \alpha} = \frac{\Delta y}{\sin \alpha} = 8,357 \text{ м} = 8,357 \text{ м}$$

1. Определяем величину горизонтальных углов.

$$1) \beta_{63} = \beta_{63-64} - \beta_{63-62} = 77^{\circ} 54' 18'' - 302^{\circ} 28' 17'' = 135^{\circ} 26' 01''$$

$$2) \beta_{64} = \beta_{64-65} - \beta_{64-63} = 232^{\circ} 25' 53'' - 257^{\circ} 54' 18'' = 334^{\circ} 31' 35''$$

$$3) \beta_{65} = \beta_{65-66} - \beta_{65-64} = 67^{\circ} 09' 58'' - 52^{\circ} 25' 53'' = 14^{\circ} 44' 05''$$

$$4) \beta_{66} = \beta_{66-67} - \beta_{66-65} = 212^{\circ} 28' 16'' - (67^{\circ} 28' 17'' + 180^{\circ}) = 135^{\circ} 26' 01''$$

$$5) \beta_{67} = \beta_{67-68} - \beta_{67-66} = 109^{\circ} 39' 12'' - (212^{\circ} 28' 16'' + 180^{\circ}) = 77^{\circ} 10' 56''$$

$$6) \beta_{68} = \beta_{68-69} - \beta_{68-67} = 225^{\circ} 00' 00'' - (109^{\circ} 39' 12'' + 180^{\circ}) = 295^{\circ} 20' 48''$$

$$7) \beta_{69} = \beta_{69-70} - \beta_{69-68} = 78^{\circ} 41' 24'' - (225^{\circ} 00' 00'' + 180^{\circ}) = 33^{\circ} 41' 24''$$

$$8) \beta_{70} = \beta_{70-71} - \beta_{70-69} = 184^{\circ} 58' 11'' - (78^{\circ} 41' 24'' + 180^{\circ}) = 286^{\circ} 16' 47''$$

$$9) \beta_{71} = \beta_{71-72} - \beta_{71-69} = 21^{\circ} 02' 15'' - (184^{\circ} 58' 11'' + 180^{\circ}) = 16^{\circ} 04' 04''$$

По результатам обследования был составлен план горных выработок в масштабе 1:200 и расчетное положение криволинейного участка горных выработок. Базовые точки были применены к паспорту горных выработок на основе полученных координат.

На плане этого изогнутого участка шахты или стыка были определены купола d_i от опорных точек до каждой опоры опорных рам. Все данные домера записал в таблицу измерений.

После этого мы отложили купола от базовых точек с линейными засечками, чтобы вынести проект в шахту. Мы определили проектное положение ножки строящейся рамы.

Для того чтобы точность была максимально высокой, мы провели контрольные измерения:

1. этап монтажа опор K_i и K_i' с обеих сторон выработок.
2. Ширина развивающихся странах c
3. измерения z_i от последней точки обзора МТI до точки, взятой в природе. Все дочери Даны в таблице домера.

Используя исходную проектную документацию, можно было бы перенести проекты положений выработок в натуру, находящиеся в центре схемы.

Подготовка и подготовка Центрального чертежа включает в себя:

1. Определиткв координаты расчетных точек А и в Согласно топографическому плану графическим способом.
2. Расчет румба, угла направления прямой RD от координат точек Р и D.
3. Расчет прямой точки линии РА:
4. Расчет расчетного угла β_1 между линиями РА и RD.
5. Расчет горизонтального выравнивания линии РА:

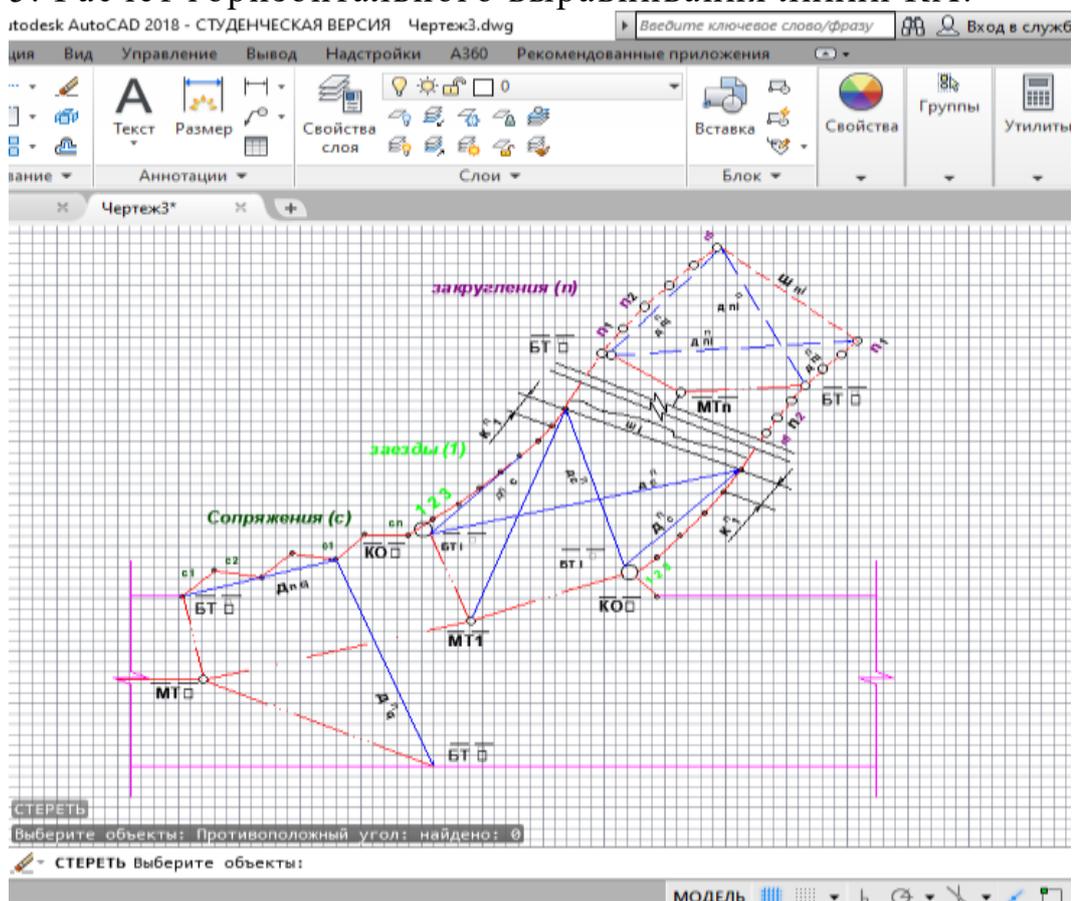


Рис 3.6.2 Модель предлагаемого способа задания направления

1. $КО^I$ $КО^II$ -камерная опора;
2. $МТ_i$ -маркшейдерские точки;
3. $БТ^I_i$ и $БТ^II_i$ -базовые точки;
4. 1.2.3. I, n –элементы крепления;

5. C_i -элементы крепления сопряжения;
6. d^{pi} -домеры;
7. k^{pi} , k^i -кроки установки крепления;
8. $ш$ - ширина выработки крепления;

Таблица 3.6.1 Домеры и контрольные замеры

Участок выработки	п/п рамы	Левая сторона участка выработки			Правая сторона участка выработки			Контрольные замеры	
		Домеры, д		Шаг установки крепи	Домеры, д		Шаг установки крепи	Ширина выработки	Отм до крепи
		Правый d^p	Левый d^l		Правый d^p	Левый d^l			
Сопряжение C	C_1	2,24	2,24	1,25	2,24	2,24	1,25	2,250	152
	C_2	2,21	2,21	1,25	2,21	2,21	1,25	2,235	220
	C_i	2,23	2,23	1,25	2,23	2,23	1,25	2,247	213
	C_n	2,24	2,24	1,25	2,24	2,24	1,25	2,258	179
Заезд i	1	2,07	2,07	1,25	2,07	2,07	1,25	2,093	204
	2	2,06	2,06	1,25	2,06	2,06	1,25	2,085	215
	3	1,98	1,98	1,25	1,98	1,98	1,25	2,076	149
	I	2,99	2,99	1,25	2,99	2,99	1,25	2,102	186
Закругление n	n_1	2,27	2,27	1,25	2,28	2,28	1,25	2,307	194
	n_2	2,29	2,29	1,25	2,3	2,3	1,25	2,312	201
	n_i	2,28	2,28	1,25	2,27	2,27	1,25	2,319	197

По мере продвижения забоя была произведена дополнительная инструментальная съемка первой части искривленного участка шахты, которая уже была пройдена. Затем были удалены следующие базовые точки $БТП_n$ и $БТЛ_n$. Опорные точки также предварительно фиксировались с обеих сторон выработок ближе к забою от ранее использовавшихся точек. Эти точки использовались при удалении точек расположения в натуре, для размещения опор последующей части участка застройки. Далее, вынимая следующие части в натуре, мы следовали описанной выше последовательности.

Для того чтобы проверить точность задания направления криволинейного участка горной выработки, а также проведения и закрепления способа выноса в натуре, необходимо определить

погрешность измерения куполов, т. е. погрешность измерения длин.

Если имеется погрешность измерения малых длин 10-15м, то определяющей, наиболее известной и значимой причиной обычно является ошибка, возникшая случайно при подсчете ($m_0 = \pm 1-2$ мм).

Среднеквадратичная погрешность задания направления проведения и фиксации криволинейного участка горных работ составляет $m_n = \pm m_0 \sqrt{2} = \pm 1,4$ мм при условии, что каждый элемент этой опоры определяется двумя куполами из двух опорных точек в способе проведения в натуре.

ВЫВОД

В настоящей дипломной работе, был приведен в пример Алтайский (Иртышский) рудник, который расположен в Восточно-Казахстанской области, город Усть-Каменогорск. Алтайский рудник, является собственностью компании «KAZ Minerals», которая входит в 50 самых крупных компаний Казахстана и занимает 2 лидирующее место. Как было сказано ранее «KAZ Minerals» является крупнейшей компанией по добычи меди.

Данная дипломная работа на тему «Задание направления криволинейному участку горной выработки в Алтайской шахте» была выполнена, основываясь на практических знаниях, полученных при прохождении производственной практики на III курсе и собранных во время практики материалов.

Во время выполнения дипломной работы, мной были решены следующие задачи:

1. Изучение месторождения Алтайское.
2. Выбор наиболее удобной системы разработки и обработка в AutoCAD.
3. Выбор задания направления. Схема в приложении AutoCAD.
4. Детальный расчет проектного полигона околоствольных выработок.
5. Предложен вариант задания направления криволинейного участка горной выработки.

Данные задачи были поставлены с целью выполнения процесса при задании направления криволинейным участкам горных выработок на примере Алтайского месторождения. На основании проекта горных выработок предложен процесс выполнения расчетных данных с применением AutoCAD, полевые измерения теодолитом при выносе в натуру задавая при этом направление криволинейному участку горной выработки.

В заключении можно сказать, что предлагаемый нами способ задания направления проведения и крепления криволинейного участка горной выработки дает нам ряд плюсов:

1. Позволяет провести горную выработку закрепленного тремя отвесами, без предварительного задания направления.
2. Дает возможность упростить, а также значительно повысить точность определения проектного положения стенок выработки, положение элементов различного типа крепи в выработках и их сопряжения.
3. Данным способом можно сделать разбивку закругления рельсового пути при укладке.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Касенов Б.С., Жаркимбаев Б.М., Солтабаева С.Т. «Практикум общего курса маркшейдерского дела» Учебное пособие. – Алматы, КазНИТУ, 2015. - 126 с.
2. Учебная пособия Попов И.И., Жаркимбаев Б.М. «Маркшейдерское дело.» Алматы, 2000.
3. Синанян Р.Р. «Маркшейдерское дело.» М., Недра, 1982
4. Инструкция по производству маркшейдерских работ. М., Недра, 1987
5. Ушаков Н.И. «Маркшейдерское дело.» М., Недра, 1989
6. В.Н.Сученко «Маркшейдерское обеспечение строительства тоннелей и метрополитенов» Учебное пособие Москва 2008
7. А.М. Фрейдин А.А. Неверов С.А. Неверов «Подземная разработка рудных месторождений» Учебное пособие для студентов и магистрантов по специальности «Геомеханика» Под редакцией член-корр. РАН В.Н. Опарина Новосибирск 201
8. Усовершенствованный способ задания направления проведения и крепления криволинейного участка горной выработки. <https://infourok.ru/usovershenstvovannyj-sposob-zadaniya-napravleniya-provedeniya-i-krepleniya-krivolinejnogo-uchastka-gornoj-vyrabotki-4108892.html>

ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломную работу

(наименование вида работы)

Меймановой Малики Нурмахаметовны

(Ф.И.О. обучающегося)

5B070700 – «Горное дело»

(шифр и наименование специальности)

**На тему: ЗАДАНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ КРИВОЛИНЕЙНОГО
УЧАСТКА ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ НА АЛТАЙСКОЙ ШАХТЕ**

По теме дипломной работы изложены расчеты, проводимые при задании направления на криволинейных участках горной выработки на Алтайской шахте. Детально представлены, как ведется маркшейдерская работа от полного начала до конца, какой расчет выполняется, каким требованиям должен соответствовать.

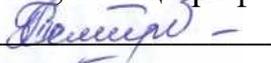
При выполнении дипломной работы студент глубоко освоил работу с электронным тахеометром и программы «Excel», «Autocad». При выполнении дипломной работы Мейманова М. продемонстрировал хороший уровень работоспособности в процессе освоения теоретических и практических знаний по специальности, провела достаточный объем вычислительной и графической работы по заданию направления криволинейным участкам горной выработки.

В ходе подготовки дипломной работы студент на практике использовал теоретические знания по специальности и показал степень эффективности в процессе выполнения работ, проводил маркшейдерские работы при задании направления на криволинейных участках горной выработки.

Дипломную работу Меймановой Малики Нурмухаметовны на тему «Задание направления криволинейного участка горной выработки на Алтайской шахте» допустить к защите.

Научный руководитель

К.т.н., ассоц.проф.

 – С.Т.Солтабаева

21.05.2020 г.

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: Мейманова Малика Нурмахаметовна

Название: Задание направления криволинейного участка горной выработки на Алтайской шахте

Координатор: Сауле Солтабаева

Коэффициент подобия 1: 1,7

Коэффициент подобия 2: 0

Замена букв: 89

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:

Допустить к защите

21.05.2020

Дата

Солтабаева С.П.

Подпись Научного руководителя