

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт Горно-металлургический имени О.Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезии»

Юсупов Санжар Бахытович

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: Маркшейдерское обеспечение проведения выработок встречными забоями на
Долинном руднике ТОО "КазЦИНК шахтострой"

6B07205 – специальность «Горная инженерия»

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт Горно-металлургический имени О.Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезии»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедры МДиГ

Доктор PhD, ассоц. проф

 Э.О. Орынбасарова

« 06 » 06 2023г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Маркшейдерское обеспечение проведения выработок встречными забоями на
Долинном руднике ТОО "КазЦИНК шахтострой»

6B07205 – специальность «Горная инженерия»

Выполнил

Юсупов Санжар Бахытович

Рецензент

Зав. отделом геомеханики института горного

дела им. Д. Кунаева

Чл.-корр. НАН РК, д-р техн наук



 Шамрайнова Л.С.

2023 г.

Научный руководитель

Д.т.н, профессор

кафедра «Маркшейдерское
дело и геодезия»



Касымканова Х.М.

« 06 » 06 2023г.

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт Горно-металлургический имени О.Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезии»

6B07205 – специальность «Горная инженерия»

Юсупов Санжар Бахытович

Маркшейдерское обеспечение проведения выработок встречными забоями на Долинном
руднике ТОО "КазЦИНК шахтострой"

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

6B07205 – специальность «Горная инженерия»

Алматы 2023

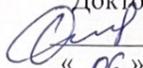
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Некоммерческое акционерное общество «Казакский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт Горно-металлургический имени О.Байконурова
Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезии»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедры МДиГ

Доктор PhD, ассоц. проф

 Э.О. Орынбасарова
«06» 06 2023г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

На тему: «Маркшейдерское обеспечение проведения выработок встречными забоями на
Долинном руднике ТОО "КазЦИНК шахтострой»

6B07205 – специальность «Горная инженерия»

Выполнил

Юсупов Санжар Бахытович

Рецензент

Зав. отделом геомеханики института горного

дела им. Д. Кунаева

Чл.-корр. НАН РК, д-р техн наук



Шамганова Л.С.

2023 г.

Научный руководитель

Д.т.н, профессор

кафедра «Маркшейдерское
дело и геодезия»

 Касымканова Х.М.
«06» 06 2023г.

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт Горно-металлургический имени О.Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

6B07205- Горное дело



ЗАДАНИЕ
на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Юсупову Санжару Бахытовичу

На тему: «**Маркшейдерское обеспечение проведения выработок встречными забоями на Долинном руднике ТОО КазЦИНК шахтострой**»

Утверждена приказом Университета №173 – П/Ө от «20» апреля 2023г.

Срок сдачи законченной работы: 7» май 2023г.

Исходные данные к дипломному проекту:

1. Геологические данные месторождения Долинного рудника
2. Данные, полученные в процессе изучения в области выработок встречными забоями месторождения Долинного рудника.
 1. Исследование горно-геологических аспектов месторождения Долинного рудника и система вскрытия, разработки.
 2. Анализ выполнения маркшейдерских работ встречными забоями на Долинном руднике.
 3. Исследование качества измерительных приборов при выполнении съемки встречными забоями на Долинном руднике.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):
климатическая карта; способ вскрытия месторождения; система разработки; маркшейдерские работы; специальная часть.

Рекомендуемая основная литература:

- 1) Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений полезных ископаемых.(А.Т. Шаманская, И.А. Лысков), 2014.-66 с.
- 2) Гусев В.Н., Алексенко А.Г. Маркшейдерское дело. Учебник, 2016.

Алматы 2023

ГРАФИК
подготовки дипломной работы

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Срок представления научному руководителю и консультантам	Примечание
Геология и горная часть	С 13.02.2023 по 17.02.2023	
Вскрытие месторождения	С 28.02.2023 по 17.03.2023	
Маркшейдерские работы при подземной разработке	С 13.03.2023 по 31.03.2023	
Маркшейдерские работы при встречных забоях	С 03.04.2023 по 14.04.2023	

Подписи
консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с указанием относящихся к ним разделов проекта

Наименование разделов	Научный руководитель, консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Горно-геологическая часть	д.т.н., профессор Касымканова Х. М.	28.02.23	
Маркшейдерская часть	д.т.н., профессор Касымканова Х. М.	17.03.23	
Специальная часть	д.т.н., профессор Касымканова Х. М.	30.03.23	
Маркшейдерские работы при встречных забоях	д.т.н., профессор Касымканова Х. М.	02.06.23	
Нормоконтролер	М.т.н., старший преподаватель Абдуллаева А. Б.	06.06.23	

Научный руководитель

Касымканова Х. М.

Задание принял к исполнению студент

Юсупов С. Б.

Дата

«21» 02 2023 г.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада талаптар мен рәсімдерді орындауға тиіс маркшейдер қазбалар өткізу кезінде қарсы ортадағы тұтастықты анықтау арқылы жүргізіледі. Маркшейдер белгілеуге тиіс шекті қателігі жанасу кенжарларды бірлесіп, бас инженері, тау-кен кәсіпорынның — есептеу ықтимал қателігі жанасу және бағытын анықтау қазбалардың көлденең және тік жазықтықта. Ол сондай-ақ жүзеге асыруға тиіс аспаптық бақылауды сақтай отырып, белгіленген бағыттар қазбаларын жүргізу және бақылау түсірілімін кейін жанасу кенжарларды анықтау үшін іс жүзіндегі қателіктер. Жүргізу, тау-кен қазбаларын қарсы ортадағы тұтастықты анықтау арқылы жүргізіледі талап етеді дәлдік жоспарда және биіктігі бойынша, және мүмкін классифицировано бес типтерін қоса алғанда, ұңғылау бойынша жолсерігіне және ұңғылау жоқ жолсерік. Астында жолсерік түсініледі элементі, оған ұстанады жүргізу кезінде, қазбаның сияқты пласт сүрдім немесе беті төбе.

АННОТАЦИЯ

Данная дипломная работа описывает требования и процедуры, которые должен выполнить маркшейдер при проведении выработок встречными забоями. Маркшейдер должен установить предельную погрешность смыкания забоев совместно с главным инженером горного предприятия, предрассчитать возможную погрешность смыкания и определить направление выработок в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Он также должен осуществлять инструментальный контроль за соблюдением заданного направления выработок и произвести контрольную съёмку после смыкания забоев для определения фактической погрешности. Проведение горных выработок встречными забоями требует точности в плане и по высоте, и может быть классифицировано на пять типов, включая сбойки по проводнику и сбойки без проводника. Под проводником понимается элемент, к которому придерживаются при ведении выработки, такой как пласт, жила или поверхность кровли.

ANNATATION

This thesis describes the requirements and procedures to be followed by a surveyor when conducting counter face workings. The surveyor must establish the limit error of closing faces together with the chief engineer of the mining enterprise, calculate the possible error of closing and determine the direction of the workings in the horizontal and vertical planes. He must also carry out instrumental control of compliance with the specified direction of mine workings and make a control survey after the clamping faces to determine the actual error. The conduct of the mine workings by counter faces requires accuracy in plan and height, and can be classified into five types, including conductor and non conductor face faces. A conductor is defined as an element that is adhered to when driving a face, such as a seam, vein or roof surface.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Горно-геологическая часть	9
1.1 Общие сведения о районе месторождения	9
1.2 Запасы месторождения	10
1.3 Вскрытие месторождения	12
1.4 Система разработок	14
2 Маркшейдерская часть	19
2.1 Основные виды маркшейдерских работ	19
2.2 Ориентирно-соединительная съёмка через один вертикальный ствол	20
2.3 Рассечка горной выработки	21
2.4 Задание направления горным выработкам	22
3 Специальная часть	25
3.1 Общие сведения	25
3.2 Основные типы сбоек	26
3.3 Маркшейдерские работы при проведении выработок встречными забоями	29
3.4 Приложение для расчёта погрешности смыкания встречных забоев	32
Заключение	36
Список используемой литературы	37

ВВЕДЕНИЕ

Месторасположение Долинного рудника находится в городе Риддер, Республика Казахстан (рисунок 1). Он является одним из основных рудников, специализирующихся на добыче высококачественного цинка и цветных металлов. Ежегодная производительность рудника составляет 7,7 миллионов тонн руды, а его деятельность началась в 2017 году. Изначально месторождение Долинное осваивалось открытым способом на глубину до 180 метров, но позже перешло на подземный способ добычи полезных ископаемых. Комбинированный метод применяется на различных участках месторождения, где добыча производится открытым способом в верхних горизонтах, а подземный способ используется для добычи в нижних горизонтах.



Рисунок 1- Долинного рудника

Месторождение Долинный рудник находится в недропользовании компании ТОО «КазЦИНК-шахтострой», основанной в 1997 году. Генеральным инвестором этой компании является Glencore International AG.

1 Горно-геологическая часть

1.1 Общие сведения о районе месторождения

Месторождение Долинный рудник находится в городе Риддер, который находится в Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан (рисунок 2). Район, в котором находится месторождение, является горнодобывающим регионом, и в нем действуют несколько рудников, включая месторождение Долинный рудник.

В районе также расположены города Усть-Каменогорск и Семей, которые являются крупными промышленными центрами региона. Недалеко от месторождения находится национальный парк "Катон-Карагай", который является одним из красивейших и популярных мест для туризма и отдыха в регионе.

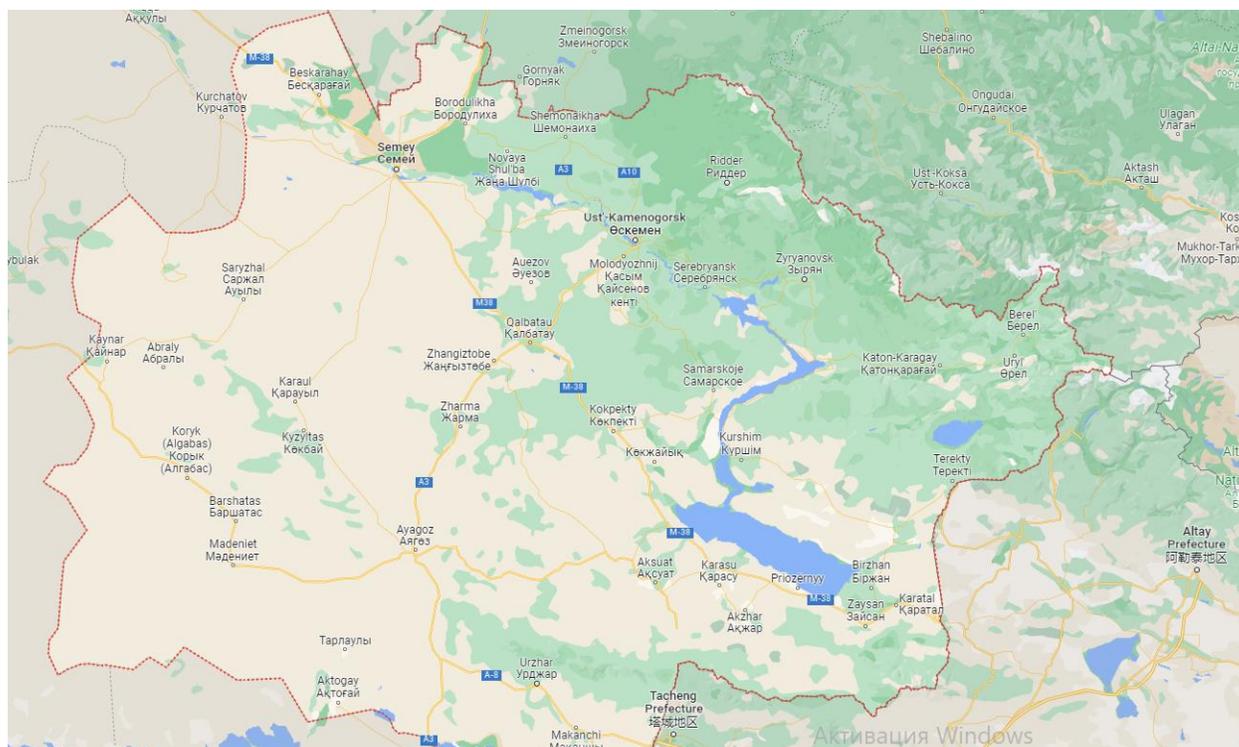
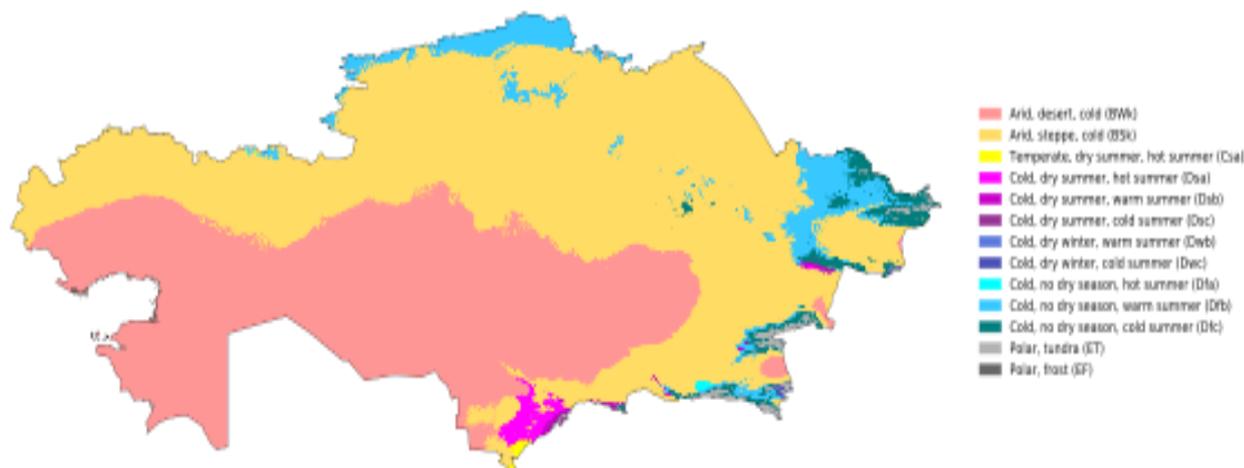


Рисунок 2- Карта Восточного Казахстана

Климат в районе холодный (рисунок 3), с сухими и холодными зимами и тёплыми летами. Месторождение находится в гористой местности в Восточно-Казахстанской области Казахстана. Рельеф района характеризуется высокогорной местностью, где главными элементами являются горы, ущелья и возвышенности. Горы в районе месторождения имеют высоту от 1000 до 3000 метров над уровнем моря, а некоторые пики могут достигать высоты более 4000 метров.



Source: Beck et al.: Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 3-hr resolution. *Scientific Data* 3:180214. doi:10.1038/sdata.2016.354 (2016)

Рисунок 3- Климатическая карта Казахстана

Рельефный склад района сложен гранитами, гнейсами, сланцами, мраморами и другими магматическими и метаморфическими породами. Эти породы образуют высокогорные массивы, хребты и гребни. Долины образованы различными речными системами, протекающими по мягким отложениям, главным образом глинистым и песчаным.

Такой рельефный склад создаёт определённые условия для разработки месторождения Долинный рудник. Например, открытая разработка руды была возможна благодаря наличию плоских участков на верхних горизонтах горных массивов. В свою очередь, подземная разработка была проведена благодаря глубоким долинам и ущельям, где можно было проложить тоннели для добычи руды.

1.2 Запасы месторождения

Таблица 1 – Запасы участка Долинного рудника, утвержденные ГКЗ РК по состоянию на 02.01.2020 г.

Показатель и	Единицы, измер.	Балансовые запасы по категориям			Забалансовые запасы
		C_1	C_2	$C_1 + C_2$	
руда	тыс. т	42875.1	4326.7	47601.8	65821.2
медь	тыс. т	629.3	76.7	765.0	427.3

золото	кг	27340.2	3653.8	27954.0	22786.6
серебро	т	143.0	177.3	327.3	210.4
Средние содержания:					
медь	%	1.78	1.96	1.49	0.42
золото	г/т	0.58	1.24	0.76	0.35
серебро	г/т	2.72	6.29	3.12	1.76

Таблица 2 – Запасы участка Долинного рудника, утверждённые ГКЗ РК по состоянию на 02.01.2021 г.

Показатели	Ед, изм	Балансовые запасы по категориям			Забалансовые запасы
		C_1	C_2	$C_1 + C_2$	
руда	тыс. т	93821	97420	102514	744713
медь	тыс. т	1031	108	1137	3671
золото	кг	80171	5186	79137	193421
серебро	т	367	46	340	1065
Средние содержания:					
медь	%	1.43	1.53	1.31	0.66
золото	г/т	0.97	0.75	0.95	0.38
серебро	г/т	2.36	3.63	2.48	1.34

Запасы месторождения — это количественная оценка наличия природных ресурсов (таких как нефть, газ, уголь, руды и т.д.) в конкретном месторождении (таблица 1,2) . Эти запасы определяются на основе геологических и геофизических исследований, которые позволяют определить наличие и объем ресурсов в земле или под водой.

Запасы месторождения могут быть разделены на несколько категорий в зависимости от степени уверенности в их наличии и количестве. Наиболее распространённые категории запасов включают:

1. Подтверждённые запасы: это запасы, для которых имеется достаточно данных и доказательств для их подтверждения. Эти данные могут включать результаты бурения, пробоподготовки и анализа проб в лаборатории;

2. Вероятные запасы: это запасы, которые с большой вероятностью существуют, но для которых ещё требуется дополнительное подтверждение или исследование;

3. Возможные запасы: это запасы, которые могут существовать на основе геологических данных и геофизических моделей, но для которых существует значительная степень неопределённости.

Запасы месторождений являются важным показателем при оценке экономической ценности месторождения и определении его потенциала для

добычи. Они также влияют на инвестиционные решения, связанные с разработкой месторождений и планированием добычи природных ресурсов.

1.3 Вскрытие месторождения

Процесс вскрытия месторождений относится к исследованию и разработке новых природных ресурсов, таких как нефть, газ, уголь, руды и другие полезные ископаемые. Включает в себя несколько этапов, в зависимости от типа ресурса и геологических условий.

В процессе вскрытия Долинного месторождения применяются следующие шаги:

Геологическое исследование: Определяется наличие и потенциал ресурсов в конкретном районе с помощью геологических карт, проб посадочных работ и геофизических исследований:

1. **Проектирование скважин:** На основе геологических данных разрабатываются планы для бурения скважин, включая выбор оптимального местоположения, глубины, угла наклона и других параметров;

2. **Бурение скважин:** Осуществляется фактическое бурение скважин с использованием специализированных буровых установок и инструментов для достижения целевого слоя, где находятся ресурсы;

3. **Тестирование:** Проводится тестирование скважин для оценки дебита и качества извлекаемых ресурсов. Это может включать прокачку и отбор образцов для анализа;

4. **Тестирование:** Проводится тестирование скважин для оценки дебита и качества извлекаемых ресурсов. Это может включать прокачку и отбор образцов для анализа;

5. **Оценка ресурсов:** Геологи и инженеры анализируют полученные данные и образцы для определения объёма и качества ресурсов в месторождении, что позволяет сделать оценку экономической ценности и потенциала месторождения;

6. **Разработка и добыча:** Если оценка месторождения положительна, начинается процесс разработки и добычи ресурсов. Включает в себя строительство инфраструктуры, установку добывающего и обрабатывающего оборудования, а также эксплуатацию месторождения;

7. **Оценка ресурсов:** Геологи и инженеры анализируют полученные данные и образцы для определения объёма и качества ресурсов в месторождении, что позволяет сделать оценку экономической ценности и потенциала месторождения;

8. **Разработка и добыча:** Если оценка месторождения положительна, начинается процесс разработки и добычи ресурсов. Включает в себя строительство инфраструктуры, установку добывающего и обрабатывающего оборудования, а также эксплуатацию месторождения.



Рисунок 4- Вскрытие месторождения

Для повышения эффективности добычи и снижения негативного воздействия на окружающую среду применяются инновационные технологии, такие как геофизические и гидродинамические исследования и обработка руды на месте добычи. Важно отметить, что все методы вскрытия месторождений должны соответствовать экологическим требованиям и законодательству, регулирующему деятельность в данной стране или регионе.

В любом случае, методы вскрытия на Долинном руднике должны соответствовать экологическим требованиям и законодательству, регулирующему деятельность на территории Казахстана.

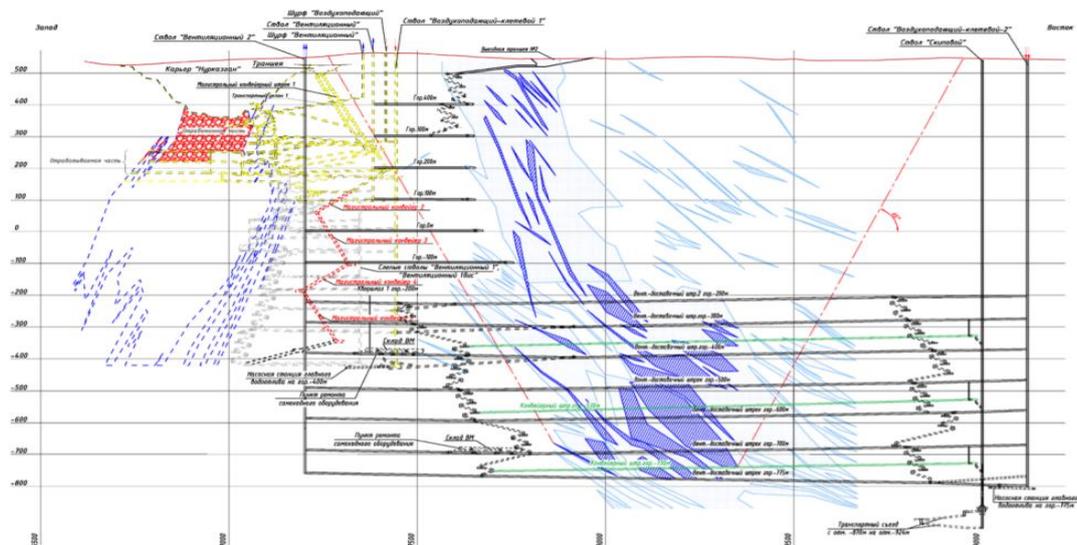


Рисунок 5– Вертикальная схема вскрытия месторождения

Вертикальная схема месторождения используется для представления геологической структуры залежей полезных ископаемых, особенно в случаях, когда они имеют вертикальную ориентацию. На вертикальной схеме месторождения горизонталы и вертикали, соответствующие геологическим горизонтам и пластам, изображаются в виде линий, соединяющих точки на поверхности земли с соответствующими точками на глубине. Это позволяет исследователям и инженерам более наглядно представить геологическую структуру месторождения и определить оптимальные точки для бурения скважин и добычи полезных ископаемых. Геологические горизонты и пласты отображаются на диаграмме в виде горизонтальных линий, пересекающих вертикальные оси. Кроме того, на вертикальной схеме месторождения могут быть отображены такие элементы, как скважины, геологические разломы, обводнённые зоны и другие характеристики, которые могут влиять на процесс добычи полезных ископаемых.

1.4 Система разработок

Выбор системы разработки является самой важной частью при добыче полезных ископаемых. Есть ряд факторов влияющие на выбор системы разработки для экономически выгодной разработки месторождения. Горнотехнические условия месторождения, механизация технологических процессов, максимальное добыча породы с минимальным количеством потерь и разубоживания, экономическая эффективность, безопасность ведения горных работ. Все факторы учитываются при выборе системы разработки.

На месторождениях используются различные системы разработки для добычи полезных ископаемых. Некоторые из них:

1. Система бурения и взрывных работ - включает в себя буровые установки, взрывные работы и другое оборудование, необходимое для разработки рудника;

2. Горно-шахтное оборудование - это оборудование для разработки рудника и добычи полезных ископаемых из подземных складок. Это включает в себя буровые машины, подземные горные машины, контрольно-измерительное оборудование и т.д;

3. Системы транспортировки - системы транспортировки предназначены для перемещения горной массы и готовой продукции внутри рудника. В Долинном руднике Казахстана используются автомобили, локомотивы, конвейеры и другие транспортные средства;

4. Системы вентиляции - системы вентиляции предназначены для обеспечения безопасных условий работы в подземных условиях. В Долинном руднике используются специальные системы вентиляции, которые обеспечивают постоянную циркуляцию свежего воздуха и удаление загрязненного воздуха;

5. Системы управления и контроля - включают в себя программное обеспечение, компьютеры и другое оборудование для управления всей системой добычи и контроля качества продукции;

6. Системы безопасности - обеспечивают безопасность работников и оборудования. В Долинном руднике Казахстана используются специальные системы пожаротушения, системы аварийного оповещения, системы мониторинга и контроля, чтобы предотвратить возможные аварии и обеспечить безопасные условия работы.

В целом, системы разработки, используемые в Долинном руднике, являются современными и высокотехнологичными, обеспечивая безопасную и эффективную добычу полезных ископаемых.

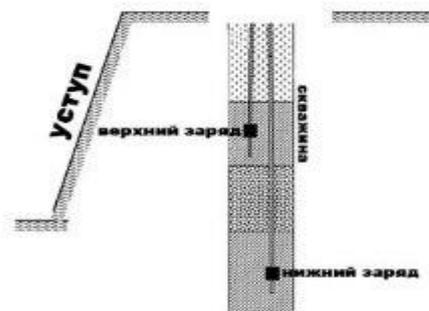


Рисунок 6 и 7– Система бурения и взрывных работ, горно-шахтное оборудование

Горно-шахтное оборудование и системы бурения и взрывных работ (рисунок 6 и 7) играют важную роль в добыче полезных ископаемых,

строительстве и других отраслях промышленности. Они предназначены для осуществления различных операций, связанных с разрушением и перемещением горных пород, а также для обеспечения безопасности работников.

Одним из ключевых компонентов горно-шахтного оборудования являются буровые установки. Они предназначены для создания отверстий в горных породах, чтобы получить доступ к полезным ископаемым. Буровые установки могут быть различных типов, включая вертикальные, горизонтальные и наклонные установки. Они обычно оснащены буровыми станками, роторами, долотами и другими инструментами, необходимыми для выполнения задач бурения. Системы взрывных работ, также известные как системы строительного взрыва или взрывные установки, применяются для контролируемого разрушения горных пород и облегчения добычи полезных ископаемых. Они обычно состоят из различных компонентов, включая взрывные заряды, детонаторы, системы инициирования и системы безопасности. Взрывные работы должны проводиться с особой осторожностью, чтобы минимизировать риски для работников и окружающей среды. Кроме того, горно-шахтное оборудование включает в себя шахтные подъёмники, грузовые лифты, конвейеры, карьерные экскаваторы, дробильно-сортировочные установки и другие машины, используемые для транспортировки и обработки горных пород.

Современные системы бурения и взрывных работ обычно оснащены автоматизированными функциями и системами мониторинга, которые улучшают безопасность и эффективность работ. Они также могут использовать новейшие технологии, такие как беспилотные летательные аппараты (дроны) для инспекции и картографирования шахтных выработок.

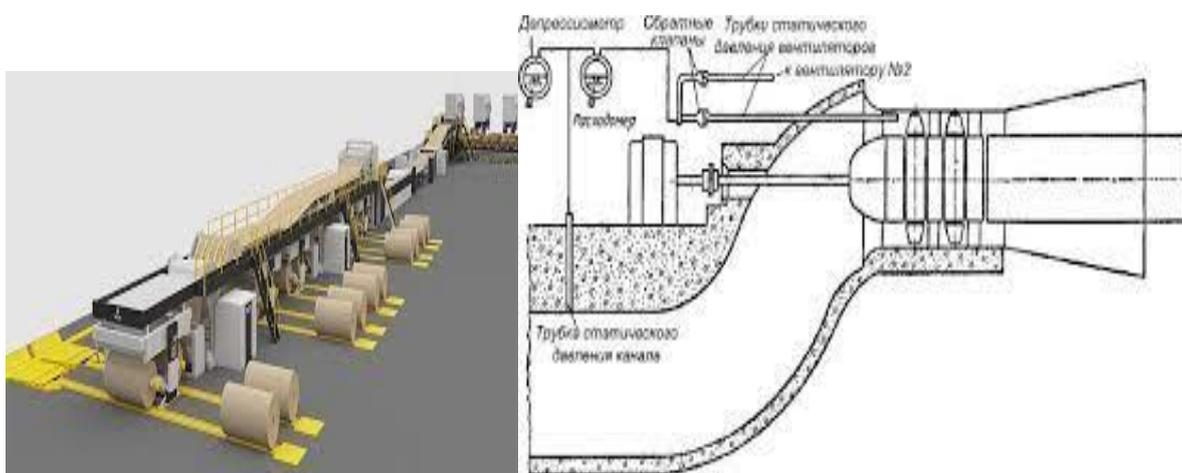


Рисунок 8 и 9– Системы транспортировки, системы вентиляции

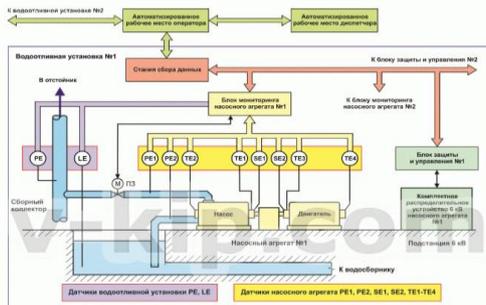


Рисунок 10 и 11 – Системы управления и контроля, системы безопасности

Система безопасности в шахте (рисунок 10 и 11) — это комплекс мер и технических средств, разработанных для обеспечения безопасности работников и предотвращения аварийных ситуаций в шахтной промышленности. Она включает в себя различные аспекты, такие как предотвращение пожаров, обнаружение газов, контроль вентиляции, эвакуационные планы и коммуникационные системы.

Вот некоторые основные элементы системы безопасности, которые могут применяться в шахтах:

1. Мониторинг газов: Для обнаружения взрывоопасных или ядовитых газов в шахте применяются газоанализаторы и датчики, которые постоянно контролируют уровень газовых смесей в воздухе. При превышении предельно допустимых значений срабатывают аварийные системы и предпринимаются соответствующие меры;

2. Вентиляция: Эффективная система вентиляции необходима для обеспечения свежего воздуха в шахте, а также удаления вредных газов и пыли. Она должна быть спроектирована и поддерживаться таким образом, чтобы обеспечить достаточное количество свежего воздуха и предотвратить скопление опасных газов;

3. Пожарная безопасность: Шахты могут стать местом возникновения пожаров, поэтому необходимы средства пожаротушения и системы раннего обнаружения пожара. Это может включать автоматические системы пожаротушения, пожарные датчики, специальное оборудование для эвакуации и противопожарные участки;

4. Эвакуация: В случае чрезвычайной ситуации работники должны быть способны быстро покинуть шахту. Для этого предусматриваются планы эвакуации, выходы и путеводительные системы. Коммуникационное оборудование, такое как радио или системы оповещения, также играет важную роль в обеспечении связи и координации при эвакуации;

5. Обучение и тренировки: Работники шахт должны быть обучены и проходить регулярные тренировки по безопасности. Это включает знакомство с

процедурами эвакуации, использованием средств защиты, работой с аварийным оборудованием и другими аспектами безопасной работы в шахте;

Конкретные меры безопасности и технические средства, применяемые в шахте, могут различаться в зависимости от типа шахты, геологических условий и законодательства страны. Однако, общая цель состоит в том, чтобы создать безопасную среду для работников и минимизировать риски, связанные с шахтными операциями.

2 Маркшейдерская часть

2.1 Основные виды маркшейдерских работ

Маркшейдерские работы выполняются на всех этапах добычи полезных ископаемых, включая разведку, строительство и эксплуатацию горных предприятий. На этапе разведки маркшейдер основывается на топографической съёмке и утверждённом проекте геологоразведочных работ для определения мест разведочных выработок, таких как скважины, орты, штреки, штольни и т.д. Он затем осуществляет съёмку и составляет план расположения этих выработок. С использованием построенных графиков маркшейдер и геолог производят подсчёт запасов полезного ископаемого.

При строительстве и эксплуатации горного предприятия основной задачей маркшейдера является перенос геометрических элементов проектируемых сооружений в реальное положение, а также составление планов и разрезов фактического положения вновь построенных сооружений и пройденных горных выработок. Маркшейдер горного предприятия также учитывает движение запасов полезного ископаемого, определяет объём добычи и потерь полезного ископаемого в горных выработках, участвует в планировании текущей и будущей добычи, прогнозирует условия разработки месторождений. Все это является основой для планирования развития добычи полезных ископаемых, внедрения механизации, капитальных затрат и подготовительных работ.

При ликвидации горного предприятия маркшейдер производит съёмку горных выработок, обновляет маркшейдерские планы, систематизирует и сохраняет основные маркшейдерские документы, включая журналы координат, нивелирования и ориентировок подземной съёмки, передавая их на хранение для последующего использования.

Маркшейдерские работы - это геодезические и топографические измерения, которые выполняются на местности, чтобы получить данные для построения геометрических планов и карт. Вот некоторые основные виды маркшейдерских работ:

1. Измерения и построение местности: измерение углов и расстояний, чтобы создать точную карту местности;
2. Разведочные работы: изучение земельного участка и составление плана его разработки;
3. Подземная геодезия: определение геометрических параметров подземных выработок, таких как шахты и туннели;
4. Геодезия при строительстве: маркирование границ участка, контроль качества строительных работ и создание планов для строительства;
5. Геодезия в горном деле: определение расположения и границ залежей полезных ископаемых, маркирование шахт и горных выработок, контроль качества разработки руды;

6. Гидрография: измерение глубины водоёмов и их формы, составление карт гидрографии;

7. Геодезия при добыче нефти и газа: определение границ месторождений, маркирование скважин, контроль качества добычи;

8. Геодезия при проведении крупных инженерных работ: маркирование трасс линий электропередач, трубопроводов, железных дорог, автомобильных дорог.

2.2 Ориентирно-соединительная съёмка через один вертикальный ствол

Ориентирно-соединительная съёмка через один вертикальный ствол включает следующие этапы:

1. Проектирование двух точек на поверхности, от которых будут идти линии до шахты. Эти точки выбираются таким образом, чтобы они были видны из шахты и можно было легко установить соединительные линии;

2. Установление соединения между этими точками на поверхности и их проекциями на горизонте горных работ. Это включает установку оптических или других средств связи между точками и шахтой, чтобы можно было осуществить измерения и передачу данных;

3. Вычисления, которые выполняются на основе полученных измерений. Это может включать определение вертикальных и горизонтальных расстояний, углов и других параметров, необходимых для определения положения и ориентации ствола относительно точек на поверхности.

Таким образом, ориентирно-соединительная съёмка через один вертикальный ствол представляет собой процесс установления связи между точками на поверхности и шахтой для определения положения и ориентации ствола с помощью измерений и вычислений.

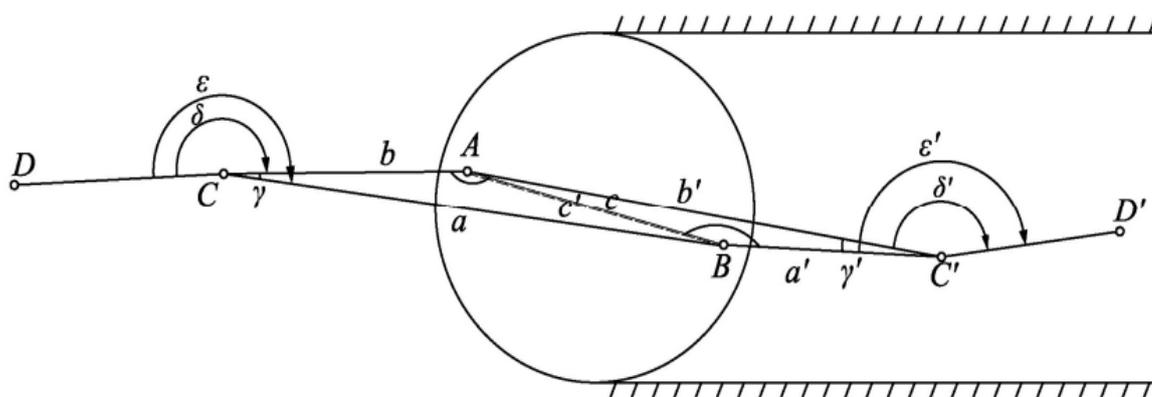


Рисунок-12 Схема примыкания к створу отвесов методом соединительного треугольника

Для контроля точности измерений в соединительных треугольниках в горизонтальной плоскости используется метод повторной ориентировки (рисунок-12). В этом случае один из отвесов смещается, и все угловые и линейные измерения повторяются заново. Результаты измерений записываются в журнал.

В рамках контроля точности измерений следующие условия должны быть выполнены:

1. Измерения сторон треугольника: Все стороны треугольника (a , b , c и a' , b' , c') измеряются не менее пяти раз. Разница между отдельными измерениями одной стороны допускается не более 2 мм. Это позволяет обеспечить повторяемость измерений и контролировать возможные ошибки в измерительном оборудовании;

2. Измерение расстояний между отвесами: Вычисленные расстояния между отвесами сравниваются с измеренными значениями. Разность между измеренными и вычисленными расстояниями не должна превышать 3 мм. Это позволяет контролировать точность определения расстояний между отвесами и обнаруживать возможные ошибки в измерениях или вычислениях;

3. Повторная ориентировка и запись результатов в журнал позволяют контролировать точность измерений и обнаруживать любые отклонения от заданных требований. Это важно для обеспечения высокой точности и надёжности геодезических работ в соединительных треугольниках;

2.3 Рассечка горной выработки

Рассечка горной выработки — это процесс создания продольного разреза или продольного разрушения в горной выработке, такой как шахта, туннель или карьер, с целью проведения различных инженерно-геологических и геотехнических исследований. Рассечка представляет собой вертикальное или наклонное отверстие, которое позволяет изучать геологическую структуру, определять свойства горных пород, обнаруживать трещины, водоносные горизонты, пласты и другие особенности.

Рассечка может осуществляться различными способами, в зависимости от характеристик горной выработки и целей исследования. Некоторые из методов рассечки включают:

1) Открытая рассечка: В этом случае рассечка создается путем удаления горных пород из горной выработки с использованием взрывных работ или механических средств, таких как экскаваторы, бульдозеры и дрели. Открытая рассечка позволяет получить полный обзор геологической структуры и особенностей горных пород;

2) Сверление отверстий: Для рассечки могут использоваться специальные сверлильные установки, которые создают вертикальные или наклонные отверстия в горной выработке. Сверление позволяет получить детальную информацию о геологической структуре и образцах горных пород;

3) Срезка стенки: В некоторых случаях рассечку можно создать путем

обработки и срезки стенки горной выработки с помощью специального оборудования, такого как шабер или гидромолот;

4) Рассечка горной выработки является важным инструментом для геологического и геотехнического исследования, позволяя установить геологические условия, оценить стабильность и безопасность выработки, а также принять решения о необходимых мероприятиях для обеспечения безопасности и эффективности дальнейших работ;

Задача маркшейдера указать 1-2 точки на стене выработки для проведения дополнительного (новой) выработки для этого нужно:

1. План уже имеющихся горных выработок;
2. Результаты теодолитных ходов, проложенных по этим выработкам;
3. Проект новой горной выработки.

После измерения расстояния маркшейдеру нужно применить это значение к плану новой горной выработки. Он должен найти соответствующую сторону теодолитного хода на плане и отложить измеренное расстояние от точки 2229 в направлении, указанном на плане проекта. Таким образом, он определит положение точки 1 новой горной выработки в натуре.

То же самое нужно проделать и для точки 2 новой горной выработки. Измерьте расстояние от точки 2229 до места, где должна быть точка 2, и отложите его на соответствующей стороне теодолитного хода на плане новой горной выработки.

Таким образом, маркшейдер может определить положение точек 1-2 новой горной выработки, используя измеренные расстояния от точки 2229 на теодолитном ходе существующей горной выработки (см. на рисунке 13).

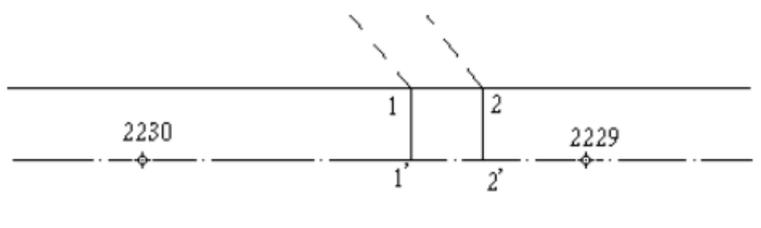


Рисунок 13- рассечка горной выработки

2.4 Задание направления горным выработкам

Маркшейдер при проведении горных выработок выполняет несколько видов работ. Во-первых, он указывает местоположение начала выработки и определяет направление, по которому будет проходить выработка. Затем маркшейдер контролирует положение выработки в горизонтальной и вертикальной плоскостях, чтобы убедиться, что она соответствует проектным требованиям. Он также проверяет габариты выработки и убеждается, что использованная крепь соответствует установленным стандартам и требованиям. Маркшейдер осуществляет фактическую съёмку выработки и создаёт

соответствующую исполнительную графическую документацию, в которой отражены все измерения и особенности выработки.

Для информирования горного надзора о проведённых работах маркшейдер ведёт специальную книгу маркшейдерского контроля, где фиксирует задание направления горной выработки с помощью зарисовок и пояснительного текста. В зависимости от назначения конкретной горной выработки задание направления может выполняться с разной степенью точности. Для этого маркшейдер может использовать теодолит и нивелир или подвесную буссоль. Задание направления выработки производится как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях.

При прохождении горной выработки в горизонтальной плоскости задаётся направление, которое может быть определено в двух случаях: когда выработка проходит вдоль простираия пласта или когда направление выработки не связано с направлением простираия пласта, например, при проходке квершлагов, полевых штреков, ортов и других подобных случаях.

Во время осуществления выработки необходимо определить место её начала и задать направление проходки. Исходные данные для определения начального места и направления выработки могут быть получены графическим способом на основе проектных чертежей. В некоторых особо ответственных случаях эти данные могут быть определены аналитическим способом с использованием координат точек подземной теодолитной съёмки.

Для задания направления в горизонтальной плоскости с использованием электронного тахеометра используются две функции: "разбивка по координатам (X, Y, Z)" и "разбивка по опорной линии", которая является частным случаем первой функции. Схема выполнения работ представлена на рисунке 14.

Проектные данные заранее вносятся во внутреннюю память прибора в офисных условиях. В процессе выполнения работ, сам тахеометр центрируется под маркшейдерской точкой, проводится ориентировка и подготовка прибора. Затем выбирается соответствующая функция на приборе.

В рабочем окне программы вводятся исходные данные, которые были предварительно загружены во внутреннюю память прибора. При измерениях в режиме без отражателя, эти данные переносятся в реальные координаты с помощью видимого лазерного указателя.

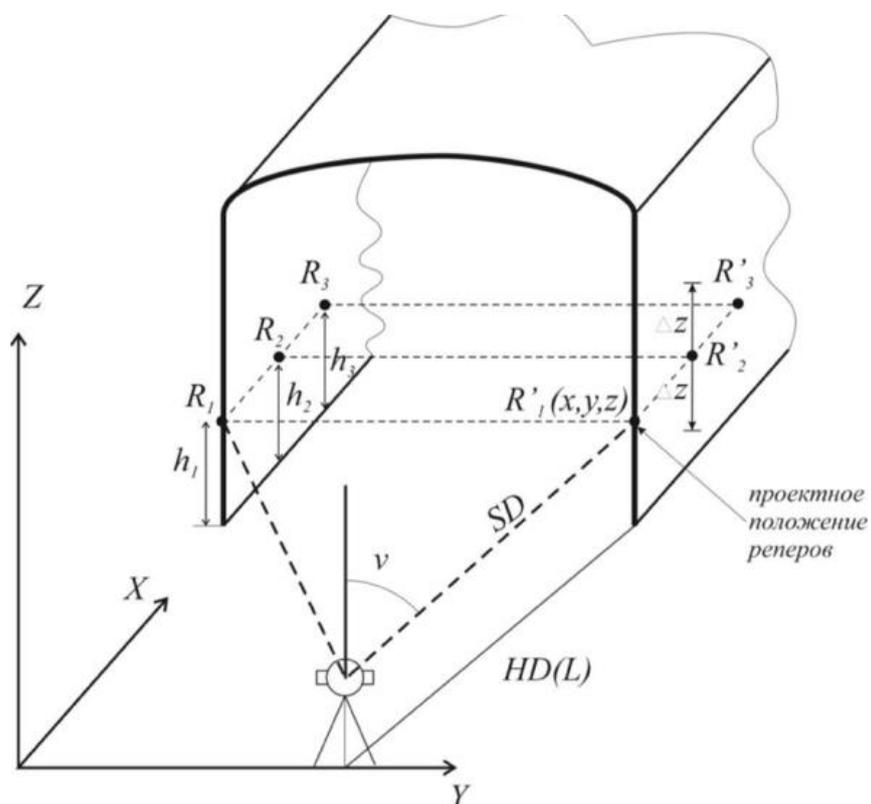


Рисунок 14 – Задание направления горной выработке в вертикальной плоскости при помощи электронного тахеометра

Где R_1, R_2, R_3 -точка, выносимая в натуру;
 h_1, h_2, h_3 - проектная высота репера,
 $SD = Hd(L)$ расстояние (м),
 v - вертикальный угол съёмки.

3 Специальная часть

3.1 Общие сведения

Для эффективного и безопасного строительства шахт, их реконструкции и эксплуатации часто используется метод проведения горных выработок встречными забоями. Этот подход позволяет существенно сократить время ввода шахт в действие. Однако, учитывая высокую степень ответственности маркшейдерских работ при проведении выработки несколькими забоями, необходимо учесть следующие факторы при определении схемы и методики проведения работ:

а) Общая схема работ, способы их осуществления и методы измерения отдельных элементов должны обеспечивать необходимую точность при встрече забоев выработки. Это гарантирует правильное соединение различных частей выработки и предотвращает возможные проблемы в будущем;

б) Проводимые маркшейдерские измерения и вычисления должны сопровождаться объективным контролем, полностью исключающим возможность возникновения грубых ошибок. Это означает, что должны быть введены системы контроля и проверки, которые позволят выявить любые неточности или неправильные действия на ранних стадиях, чтобы исправить их до возникновения серьёзных проблем.

Таким образом, при проведении горных выработок встречными забоями важно учитывать эти факторы, чтобы обеспечить точность и безопасность работ, а также ускорить процесс ввода шахт в действие.

При проведении горных выработок одновременно несколькими забоями встречными друг другу, возможны следующие ситуации:

1. Выработка, проводимая двумя забоями навстречу друг другу;
2. Забои одной и той же выработки догоняют друг друга;
3. Выработка, проводимая одним забоем навстречу другому, в котором горные работы не производятся.

Все эти случаи проведения горных выработок называются "сбоями". Сбои делятся на три основных типа:

1. Сбои в пределах одной и той же шахты, то есть сбои между выработками, которые соединены под землёй;
2. Сбои между разными шахтами, то есть сбои между выработками, которые не соединены под землёй;
3. Сбои вертикальных выработок.

Успешное проведение выработок встречными забоями полностью зависит от правильного решения всего комплекса маркшейдерских работ. К основным задачам, которые маркшейдеру приходится решать при проведении выработок встречными забоями, относятся:

- 1) Определение оптимальной схемы проведения выработок встречными забоями, учитывая геологические и геотехнические условия;

2) Выполнение точных измерений и расчётов для обеспечения точности соединения забоев и выработок;

3) Организация объективного контроля, чтобы исключить возможность ошибок и обеспечить безопасность работ.

Таким образом, маркшейдеры должны аккуратно планировать и проводить маркшейдерские работы при выполнении горных выработок встречными забоями, уделяя особое внимание указанным задачам.

В случае выработок встречными забоями, маркшейдерские работы включают следующие этапы:

1. Определение границ выработки. Для этого проводится геодезическая съёмка, которая позволяет определить точное положение и размеры выработки;

2. Определение границ горных пород. Маркшейдеры проводят геологическую разведку для определения типа горных пород, их структуры и свойств, что позволяет более точно спроектировать выработку и выбрать оптимальные параметры для встречных забоев;

3. Разработка проекта выработки. На основе результатов геодезической и геологической разведки маркшейдеры разрабатывают проект выработки, который включает в себя расчёты по горным работам и выбор наиболее эффективных методов проведения встречных забоев;

4. Контроль выполнения работ. Маркшейдеры следят за выполнением работ и контролируют точность выполнения проекта выработки, обеспечивая безопасность при проведении работ.

3.2 Основные типы сбоек

Сбойка выработок, также известная как проведение горных выработок встречными забоями, требует точности сошествия забоев выработок как в плане, так и по высоте. Точность сбойки заранее определяется техническими условиями и может быть пред рассчитана.

Существует пять типов сбойки выработок встречными забоями, которые разделяют на две основные группы (рисунок 15):

а) сбойки по проводнику, включающие два типа;

б) сбойки без проводника, которые включают три типа;

Под проводником понимается пласт, жила или поверхность кровли или почвы залежи или литологического слоя, придерживаясь которого ведут выработку.

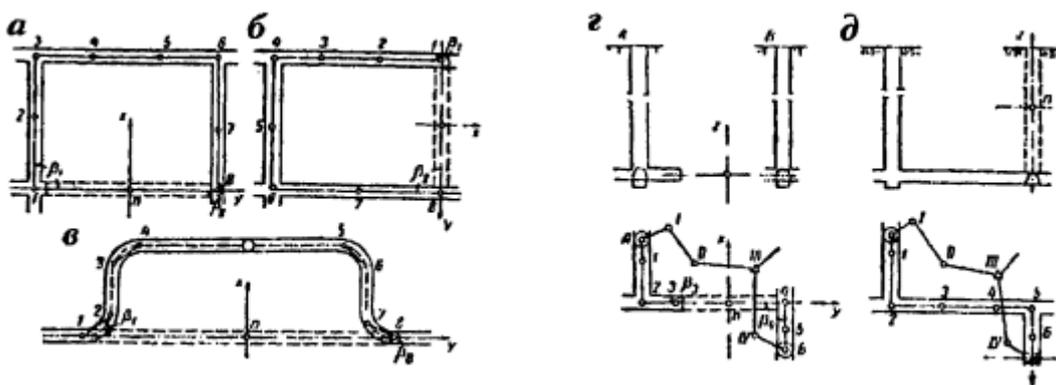


Рисунок 15- Типы проведения выработок встречными забоями

Сбойки без проводника: Различают несколько типов сбоек без проводника. Третий тип представляет собой сбойку наклонных или горизонтальных выработок одной шахты, при проведении околоствольных выработок. Четвёртый тип происходит при сбойках горизонтальных и наклонных выработок разных шахт, когда проводится квершлаг между двумя шахтами. Пятый тип сбоек возникает при сбойке вертикальных выработок, когда прокладывается ствол или углубление его. Каждый тип сбоек имеет ответственное направление. Например, в первом типе ответственным направлением является вертикальная ось z, а направления по осям y и x свободны. При сбойке первого типа определяют высотные отметки точек и вычисляют угол наклона, задавая его в натуре. При сбойке второго типа прокладывают теодолитный ход и вычисляют координаты точек, затем определяют углы B_1 и B_8 из соответствующих выражений в (1).

$$\beta_1 = (1 - 8) - (1 - 2); \beta_8 = (8 - 1) - (8 - 7),$$

Где

$$\tan (1 - 8) = \frac{y_8 - y_1}{x_8 - x_1}$$

(1)

В случае сбойки третьего типа (см. рисунок. 15, в), производят следующие действия: прокладывают теодолитный ход между точками 1, 2, 3, ..., 8; прокладывают нивелирный ход между точками 1 и 8; вычисляют координаты x, y и высотные отметки точек 1 и 5; вычисляют углы B_1 B_8 и угол наклона собираемой выработки; задают направление выработок в натуре перенесением углов B_1 B_8 и σ ; контролируют соблюдение заданных направлений.

При сбойке четвертого типа (см. рисунок. 15, г) рекомендуется выполнить **д** следующую последовательность работ: прокладку теодолитных и нивелирных ходов между стволами шахты на поверхности; ориентировку и измерение глубины ствола шахты; прокладку теодолитных и нивелирных ходов от шахтных стволов к забоям; вычисление углов p_3 , p_4 и δ для задания

направления выработке в горизонтальной и вертикальной плоскостях; перемещение углов В3, В4 и 8 в натуру; контроль за соблюдением заданных направлений в процессе проходки выработок.

При сбойке пятого типа (см. рисунок. 15, д) вертикальная съёмка имеет второстепенное значение, так как направление по оси z свободное.

Все съёмочные работы должны выполняться с обязательным контролем. Контрольные съёмки выполняют другими способами и исполнителями. Окончательный результат съёмки, выполненных 2 и более раз, определяется как среднее из полученных значений. Фактические средние ошибки ориентирования и измерения глубины шахтных стволов определяются по формулам (2).

$$M_o = \pm \sqrt{\frac{[P_a v_a v_a]}{[P_a](n-1)}}$$

$$m'_o = \pm \sqrt{\frac{[P_h v_h v_h]}{[P_h](n-1)}}$$
(2)

Для проведения маркшейдерских работ составляется проект, включающий схему выработок в крупном масштабе, методику выполнения съёмки, используемый инструментарий и другую необходимую информацию. При составлении проекта учитывают средние погрешности измерений (углов, длины, сторон, превышений), предварительно вычисленные по методике съёмки. Также определяют средние погрешности смыкания забоев отдельно для каждого источника и предельную погрешность смыкания забоев по ответственным направлениям, которую сравнивают с ранее установленным допуском. Для расчёта погрешности измерения угла используют соответствующие формулы (3).

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum \frac{f\beta}{n}}{N}}; m\beta = \pm \sqrt{\frac{[dd]}{2n}};$$

$$m\beta = \pm \sqrt{m^2 + \frac{p^2 e^2 (a^2 + b^2 - ab \cos \beta)}{a^2 b^2}}$$
(3)

Для проведения маркшейдерских работ требуется подготовить проект, который включает в себя подробную схему выработок в большом масштабе, методику выполнения съёмки, используемый инструментарий и другую

необходимую информацию. При составлении проекта учитываются средние погрешности измерений, такие как углы, длины, стороны и превышения, которые заранее определены в соответствии с методикой съёмки. Кроме того, проводится оценка средних погрешностей смыкания забоев для каждого источника, а также определяется предельная погрешность смыкания забоев в ответственных направлениях, которая сравнивается с установленным допуском. Для расчёта погрешности измерения угла применяются соответствующие формулы.

3.3 Маркшейдерские работы при проведении выработок встречными забоями

Выработки встречными забоями являются методом разработки подземных рудных месторождений, при котором горные работы проводятся путем выделения горной массы путём создания параллельных выработок, которые пересекаются существующими выработками. Маркшейдерское обеспечение проведения таких выработок включает ряд основных задач и мероприятий. Маркшейдерское обеспечение проведения таких выработок включает ряд основных задач и мероприятий.

Первоначально, маркшейдеры выполняют изучение геологической структуры месторождения. Они анализируют состав горных пород, наличие трещин и других геологических особенностей, чтобы определить оптимальные маршруты для выработок встречными забоями.

Затем происходит разработка геодезической сети, которая включает в себя создание замерных пунктов и маркеров. Это позволяет точно определить координаты выработок и контролировать их положение в пространстве.

Геодезическая сеть также помогает в планировании последующих работ.

В процессе проведения выработок встречными забоями, маркшейдеры осуществляют постоянный контроль и наблюдение за выработками. Они следят за размерами выработок, их геометрией и геомеханическим состоянием. Это позволяет предотвратить возможные аварийные ситуации и обеспечить безопасность работников.

Маркшейдеры также проводят расчёты и прогнозирование напряженно-деформированного состояния горных пород в зонах выработок. Они анализируют данные и определяют возможные деформации, чтобы предпринять соответствующие меры для предотвращения обрушений и минимизации рисков.

В случае аварийных ситуаций или обрушений, маркшейдеры организуют эвакуацию и спасательные работы. Они разрабатывают планы эвакуации, определяют пути эвакуации и располагают необходимое спасательное оборудование. Также проводится обучение работников по проведению спасательных операций.

Маркшейдерское обеспечение проведения выработок встречными забоями играет важную роль в обеспечении безопасности и эффективности

подземной разработки рудных месторождений. Оно включает изучение геологической структуры, разработку геодезической сети, контроль за выработками, расчёты напряженно-деформированного состояния и организацию спасательных работ.

При выполнении маркшейдерских работ (см. Рисунок 16-17) для проведения выработок встречными забоями без проводника, процесс обычно включает следующие этапы. Сначала изучают проект и рабочие чертежи, чтобы получить полное представление о задаче. Затем определяют вершины проектного полигона и намечают приблизительное место встречи забоев на схеме выработок.

Для привязки проектного полигона к существующим выработкам выполняют необходимые угломерные и линейные измерения в шахте. После этого вычисляют предварительные координаты вершин проектного полигона и составляют рабочий план выработки в удобном масштабе. Определяют проектные скобки, которые определяют места установки контрольных точек для обеспечения точности работ.

Производится предварительная оценка погрешностей полигонометрических ходов в месте встречи забоев и определяется необходимая точность передачи высотной отметки в забой. Устанавливается предельная погрешность, то есть максимально допустимое отклонение осей выработки в месте встречи забоев, так называемая погрешность сбойки выработок.

Далее происходит окончательный выбор инструментов и методики каждого вида маркшейдерских работ. Выполняются угловые и линейные измерения на поверхности и в шахте в соответствии с предварительным расчётом. Высотная отметка передаётся в забой, а полевые измерения подвергаются камеральной обработке.

В проектный полигон вводятся необходимые поправки, чтобы сделать его соответствующим новому плановому обоснованию. При необходимости перевычисляют проектный полигон и вносят исправления в рабочий план.

После этого работа осуществляется в соответствии с проектным полигоном. Задаются направления в горизонтальной и вертикальной плоскостях, выполняются необходимые съёмки, производится подтягивание полигонометрии и другие действия.

Контрольные замеры проводятся для обязательного контроля, и информация о положении забоев передаётся надзору участков и руководству шах

Данные работы производились непосредственно на Долинном руднике ТОО «КазЦИНК Шахтострой» на Доставочном штреке П/Э + 295 м

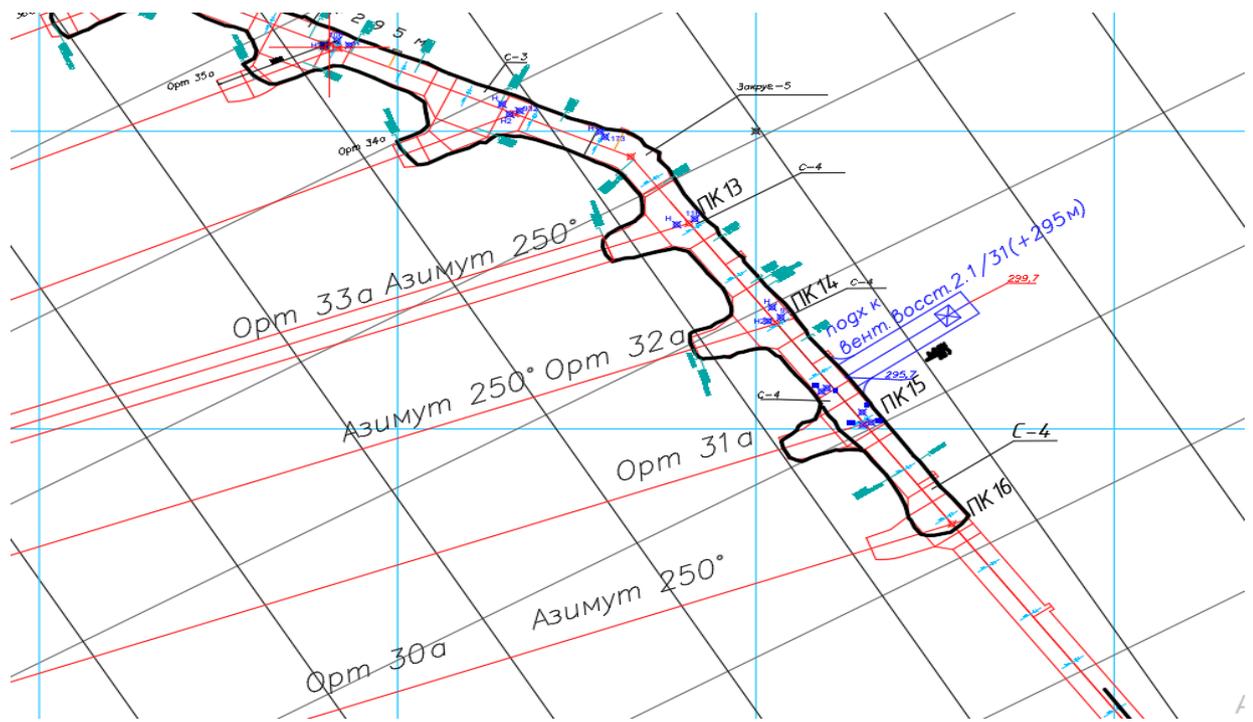


Рисунок 16 -Доставочный штрек +295 ПК-13,14,15,16

Данная схема Доставочного штрека была начерчена непосредственно на Долинном руднике при участии Главного маркшейдера

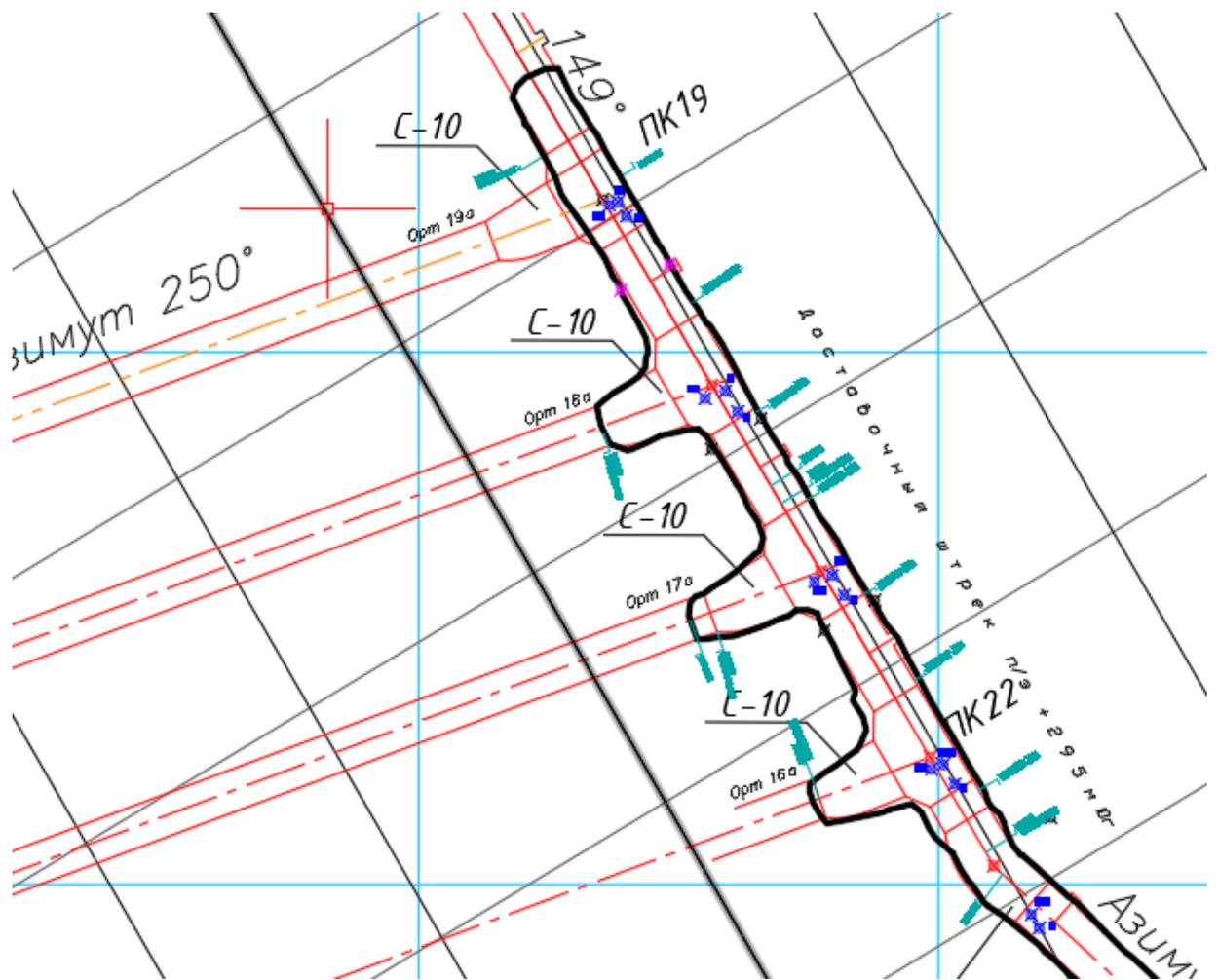


Рисунок 17 -Доставочный штрёк +295 ПК-19,22

Данная схема Доставочного штрёка была начерчена непосредственно на Долинном руднике при участии Главного маркшейдера

3.4 Приложение для расчёта погрешности смыкания встречных забоев

Это графический интерфейс приложения. Он был создан с помощью XML, где каждый тег отвечает за определённый графический элемент известных как цифровые значения.

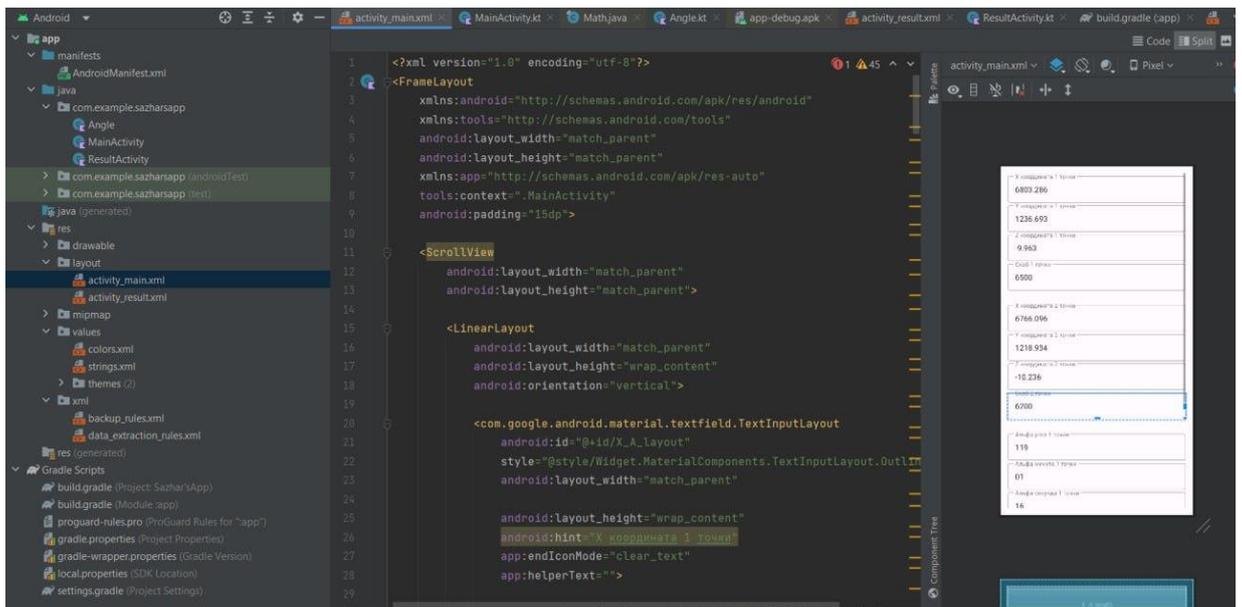


Рисунок 18- Програмная часть графического интерфейса

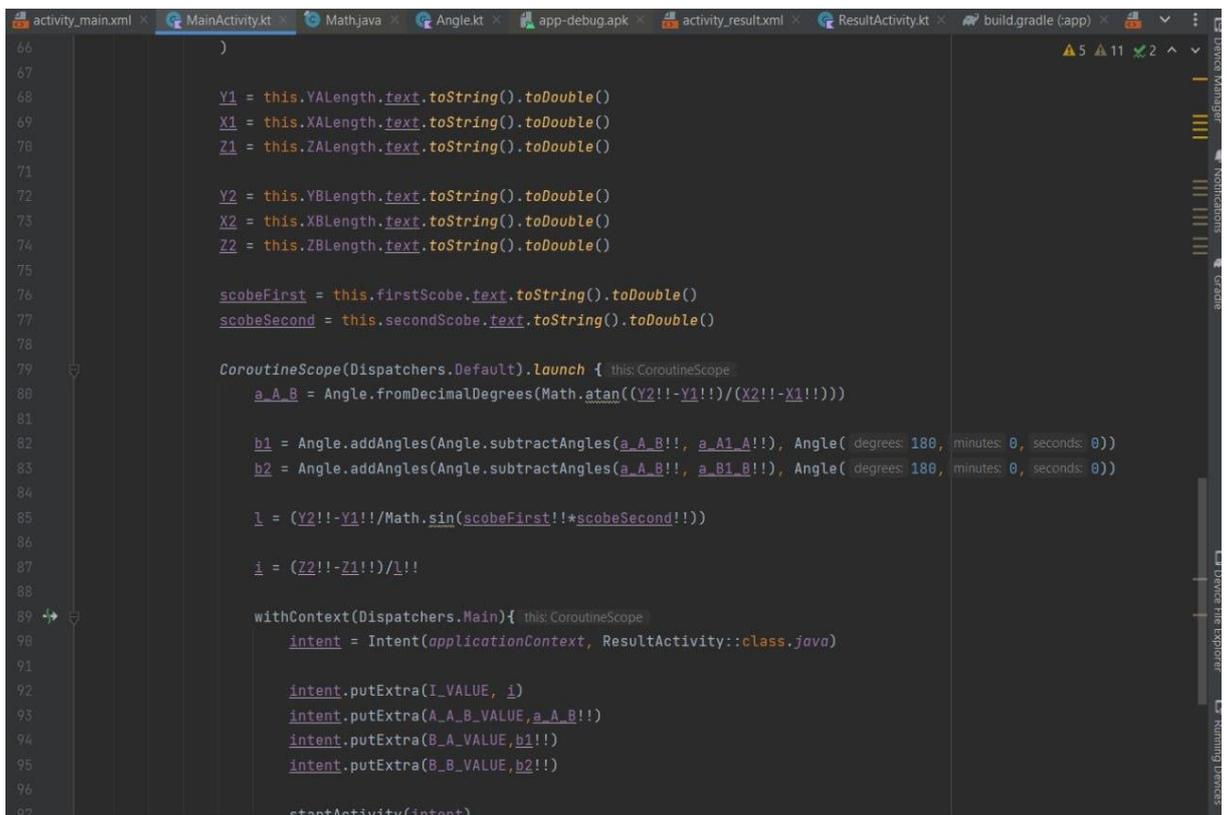


Рисунок 19- Програмная часть кода Kotlin

Данный код отвечает за логику и по очерёдность приложения, был написан на языке Kotlin, там полностью расписаны логики поведения графических элементов которые мы написали и использовали ранее в рисунке 18-19.

```

class Angle(
    var degrees: Int = 0,
    var minutes: Int = 0,
    var seconds: Int = 0,
):Serializable {

    fun getAngle():String{
        return "${degrees.toString()}°${minutes.toString()}′${seconds.toString()}″"
    }

    companion object{

        fun fromDecimalDegrees(radians: Double):Angle {
            val degrees = Math.toDegrees(radians)
            val minutes = (degrees - floor(degrees)) * 60
            val seconds = (minutes - floor(minutes)) * 60

            return Angle(degrees.toInt(),minutes.toInt(),seconds.toInt())
        }

        fun addAngles(angle1: Angle, angle2: Angle): Angle {
            if(angle1.degrees<0)
                angle2.degrees+=180

            return Angle(
                degrees: angle1.degrees+angle2.degrees,
                minutes: angle1.minutes+angle2.minutes,
                seconds: angle1.seconds+angle2.seconds
            )
        }
    }
}

```

Рисунок 20- Программная часть общих вычислений

А это общий класс всех углов для вычислений (рисунок 20-21). Тут описывается общее поведение углов, а так же математические методы такие как addAngles() то есть добавить углы subtractAngles() отнять углы fromDecimalDegree() то есть конвертация из цифр в углы а так же getAngle() то есть он нам возвращает значение угла

```

fun subtractAngles(angle1: Angle, angle2: Angle): Angle {

    return Angle(
        degrees: angle1.degrees-angle2.degrees,
        minutes: angle1.minutes-angle2.minutes,
        seconds: angle1.seconds-angle2.seconds
    )
}

```

Рисунок 21-Программная часть subtractAngles

```
private fun setData(data: Bundle) {  
  
    val a_A_B = if(Build.VERSION.SDK_INT >= Build.VERSION_CODES.TIRAMISU){  
        data.getSerializable(MainActivity.A_A_B_VALUE, Angle::class.java)  
    }  
    else  
        data.getSerializable(MainActivity.A_A_B_VALUE) as Angle  
  
    val b_A = if(Build.VERSION.SDK_INT >= Build.VERSION_CODES.TIRAMISU){  
        data.getSerializable(MainActivity.B_A_VALUE, Angle::class.java)  
    }  
    else  
        data.getSerializable(MainActivity.B_A_VALUE) as Angle  
  
    val b_B = if(Build.VERSION.SDK_INT >= Build.VERSION_CODES.TIRAMISU){  
        data.getSerializable(MainActivity.B_B_VALUE, Angle::class.java)  
    }  
    else  
        data.getSerializable(MainActivity.B_B_VALUE) as Angle  
  
    val i = data.getDouble(MainActivity.I_VALUE)  
  
    binding?.iValue?.text = "Значение i: $i"  
    binding?.aBValue?.text = "Значение угла a9-5: ${a_A_B!!.getAngle()}"  
    binding?.bAValue?.text = "Значение угла b5: ${b_A!!.getAngle()}"  
    binding?.bBValue?.text = "Значение угла b9: ${b_B!!.getAngle()}"  
}
```

Рисунок 22-Програмная часть вывода изображения

Это код (рисунок 22) который позволяет нам выводит полученные путём расчётов значения вычислений на экран.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная дипломная работа была разработана на основе документов, данных, взятых на Долинном руднике ТОО "КазЦИНК-Шахтострой".

В дипломной работе рассмотрены маркшейдерские работы, а также проведены расчёты проведения выработок встречными забоями на Долинном руднике, расположенного в восточном Казахстана.

Изучена горно-геологическая характеристика, описываются основные маркшейдерские работы при встречной выработке также известной как сбойке. Показаны все используемые формулы при расчётах, а также процесс создания и весь сопутствующий материал при создании программы на языке KOTLIN. Все схемы были начерчены и приведены в программе AutoCAD.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений полезных ископаемых.(А.Т. Шаманская, И.А. Лысков), 2014.-66 с;
2. Гусев В.Н., Алексенко А.Г. Маркшейдерское дело. Учебник, 2016.-448с;
3. Маркшейдерское дело. Маркшейдерские работы при подземных разработках. Программированный учебник для ВУЗов, - Алматы, 2000 – с.ил.;
4. Городниченко В.И., Дмитриев А.П. Основы горного дела: Учебник для вузов. – М.: «Горная книга», 2016, -443 с.;
5. Маркшейдерское дело. Оглоблин Д.Н., Герасименко Г.И., Мирный В.В. и др. Недра; 1972, -590с;
6. Ахметов А.А., Минеев М.В. Маркшейдерское дело: учебник для вузов.
7. Петров В.А., Ильин А.В., Струнин В.А. Маркшейдерское дело: Учебник.
8. Коробкин Н.Н. Маркшейдерское дело: Учебник.
9. Сапаронова Н.П. Анализ точности маркшейдерских работ : проектирование производства маркшейдерских работ при проведении горных выработок встречными забоями, 2016,- 25 с;
10. Гусев В.Н., Алексенко А.Г., Волохов Е.М., Голованов В.А., Зверевич В.В., Киселев В.А., Правдина Е.А. Маркшейдерское дело.Учебник, 2016,-448 с;
11. Попов В. Н., Букринский В. А., Бруевич П. Н. Геодезия и маркшейдерия : учебник для вузов, 2010,-452 с;
12. Попов В. Н., Киселевский Е. В., Викторова Е. В. Маркшейдерия: учебник. ; год 2003,-417 с.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Юсупов Санжар Бахытович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Маркшейдерское обеспечение проведения выработок встречными забоями на Долинном руднике ТОО "КазЦИНК шахтострой"

Научный руководитель: Хайни-камаль Касымканова

Коэффициент Подобия 1: 8.6

Коэффициент Подобия 2: 1.6

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 2

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

2023-06-03

Дата



/ Заведующий кафедрой

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Юсупов Санжар Бахытович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Маркшейдерское обеспечение проведения выработок встречными забоями на Долинном руднике ТОО "КазЦИНК шахтострой"

Научный руководитель: Хайни-камаль Касымканова

Коэффициент Подобия 1: 8.6

Коэффициент Подобия 2: 1.6

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 2

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

2023-06-03

Дата

Батырхан Садыков

проверяющий эксперт

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу **Юсупова Санжара**, студента 4 курса специальности
6B07205 «Горная инженерия», кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»
Горно-металлургический институт имени О. А. Байконурова

Тема: Маркшейдерское обеспечение проведения выработок встречными
забоями на Долинном руднике ТОО "КазЦИНК шахтострой"

Выполнено:

пояснительная записка на 39 страницах
иллюстраций 22
таблиц 2
библиография 12

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Автор выпускной квалификационной работы показал отличную способность формулировать собственную точку зрения по рассматриваемой проблеме. Сформулированные в работе выводы достаточно обоснованы и могут быть использованы в практической деятельности.

Использованы старые литературные источники под номером 5 и 12 именно в области маркшейдерского дела.

Оценка работы

Выпускная квалификационная работа выполнена полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями, рекомендована к защите и заслуживает оценки «Отлично» 93 балла.

Рецензент

Зав отделом геомеханики
института горного
дела им. Д. Кунаева,
Чл.-корр. НАН РК, д-р техн. наук



Л.С. Шамганова

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломную работу Юсупова Санжара Бахытовича, студента 4 курса специальности 6В07205 «Горная инженерия», кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия» Горно-металлургический институт имени О. А. Байконурова

Тема: Маркшейдерское обеспечение проведения выработок встречными забоями на Долинном руднике ТОО "КазЦИНК шахтострой"

Дипломная работа посвящена методам проведения выработок встречными забоями на «Долинном руднике» ТОО "КазЦИНК шахтострой" в городе Риддер.

Дипломная работа состоит из 3 основных частей, которые включают в себя по несколько подпунктов. В Первой части описываются общие сведения о горно геологической части «Долинного рудника». Во второй части описываются текущие маркшейдерские работы, их виды, этапы выноса осей.

В третьей части повествование идёт о маркшейдерских работах при проведении выработок встречными забоями.

А также приведено создание и описание программы, которая была использована для расчёта погрешности смыкания встречных забоев.

В целом дипломная работа Юсупова С. Б. характеризуется последовательностью подачи, структурированностью расположения информации и достаточно полным раскрытием темы.

Данная дипломная работа оценивается на «отлично» 92 баллов и рекомендуется к защите, а автор присвоению степени «бакалавр техники и технологии» по специальности 6В07205 «Горная инженерия».

Научный руководитель
профессор, д.т.н.



Касымканова Х.М.

«05» июня 2023 г.