

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

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

Горно-металлургический институт имени О.Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезии»

Тезекпаев Нурсултан Рустамович

«Маркшейдерская съемка очистных камер сканером Ortech CMS на Малеевском руднике»

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

6B07205 – Горная инженерия

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

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

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 :«Маркшейдерская съемка очистных камер сканером Ortech CMS на Малеевском
руднике»

6B07205– специальность «Горная инженерия» (бакалавр)

Выполнил

Тезекпаев Нурсултан Рустамович

Рецензент

Зав.отделом геомеханики Института горного

дела им. Д. Кунаева

чл.-корр. НАН РК, д-р техн наук

Шамганова Л. С.

«06» 06 2023 г.



Научный руководитель.

Доктор PhD,

ассоц. проф.

кафедры МДиГ

Токтаров А.А.

«06» 06 2023г.

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

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

Горно-металлургический институт имени О.Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

6B07205- Горная инженерия



ЗАДАНИЕ
на выполнение дипломной работы

Обучающимся: Тезекпаев Н.Р.

На тему: «Маркшейдерская съемка очистных камер сканером Ortech CMS на Малеевском руднике»

Утверждена приказом Университета № 173-П/Ө от "20" апреля 2022г

Срок сдачи законченной работы: «7» май 2023г.

Исходные данные к дипломному проекту:

1. Геологические данные месторождения Малеевское

2. Материалы, собранные во время исследований и работы в области маркшейдерских работ на месторождении Малеевское

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов или краткое содержание дипломной работы:

а) Горно – геологическая часть,

б) Маркшейдерская часть

в) Перечень графического материала: геологическая карта месторождения; способ вскрытия месторождения; система разработки; геодезические и маркшейдерские работы; специальная часть.

Представлены __ слайдов презентации работы.

Рекомендуемая основная литература: из 9 наименований

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»

6В07205 – Горная инженерия

Тезекпаев Нурсултан Рустамович

Маркшейдерская съемка очистных камер сканером Ortech CMS на Малеевском руднике

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

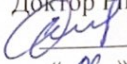
6В07205 – Горная инженерия

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

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

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезии»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующей кафедрой МДиГ
Доктор PhD, ассоц. профессор
 Э.О. Орынбасарова
« 06 » 06 2023г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

На тему: «Маркшейдерская съемка очистных камер сканером Ortech CMS на Малеевском
руднике»

6B07205 – специальность «Горная инженерия»

Выполнил

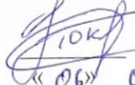
Тезекпаев Нурсултан Рустамович

Рецензент
Зав.отделом геомеханики Института горного
Дела им. Д. Кунаева
чл.-корр. НАН РК, д-р техн наук



Шамганова Л. С.
« 06 » 06 2023 г.

Научный руководитель.
Доктор PhD,
ассоц.проф.
кафедры МДиГ

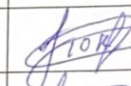
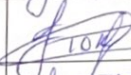
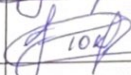
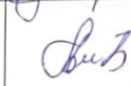
 Токтаров А.А.
« 06 » 06 2023г.

Алматы 2023

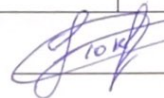
ГРАФИК
подготовки дипломного работы (проекта)

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Срок представления научному руководителю и консультантам	Примечание
Геология и горная часть	03.04.2023	
Маркшейдерская часть	17.04.2023	
Специальная часть	05.05.2023	

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	Доктор PhD, ассоц. проф Токтаров А.А.	29.05.2023	
Маркшейдерская часть	Доктор PhD, ассоц. проф Токтаров А.А.	29.05.2023	
Специальная часть	Доктор PhD, ассоц. проф Токтаров А.А.	29.05.2023	
Нормоконтролер	м.т.н., старший преподаватель Абдуллаева А. Б.	06.06.23	

Научный руководитель

 Токтаров А.А.

Задание принял к исполнению студент

 Тезекпаев Н.Р.

Дата

« 06 » 06 2023 г.

АННОТАЦИЯ

Данная дипломная работа посвящена применению сканера Optech CMS для маркшейдерской съемки очистных камер на Малеевском руднике. Целью работы является исследование возможностей и эффективности использования данного сканера в маркшейдерской практике для выполнения съемки и анализа геометрических параметров очистных камер. В ходе работы были изучены особенности работы сканера Optech CMS, разработаны методики съемки и обработки полученных данных, а также проведено сравнительный анализа результатов сканера с традиционными методами маркшейдерской съемки. Данная работа вносит вклад в развитие маркшейдерской практики и может быть использована при планировании и выполнении горных работ в подобных условиях.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жоба Малеевск кенорнында Optech CMS лазерлік сканер көмегімен тазарту камерасында жүргізілетін маркшейдерлік жұмыстарды жасауға арналған. Дипломдық жобаның мақсаты тазарту камераларының геометриялық параметрлерін түсіру және талдау үшін маркшейдерлік тәжірибеде осы сканерді пайдаланудың мүмкіндіктері мен тиімділігін зерттеу болып табылады. Жұмыс барысында optech CMS сканері жұмысының ерекшеліктері зерделенді, алынған деректерді түсіру және өңдеу әдістемелері әзірленді, сондай-ақ маркшейдерлік түсірудің дәстүрлі әдістерімен сканер нәтижелеріне салыстырмалы талдау жүргізілді. Бұл жұмыс маркшейдерлік практиканың дамуына үлес қосады және осындай жағдайларда тау-кен жұмыстарын жоспарлау мен орындауда қолданыла алады.

ANNOTATION:

This diploma thesis focuses on the application of the Optech CMS scanner for surveying cleaning chambers at the Maleevskiy mine. The aim of this work is to investigate the capabilities and effectiveness of using the Optech CMS scanner in surveying practice for capturing and analyzing the geometric parameters of cleaning chambers. The study examines the features of the Optech CMS scanner, develops methodologies for data acquisition and processing, and conducts a comparative analysis of the scanner's results with traditional surveying methods. The research findings demonstrate that the use of the Optech CMS scanner allows for obtaining highly accurate data on the geometry of cleaning chambers, thereby facilitating the planning and monitoring of mining operations. This work contributes to the development of surveying practices and can be used in the planning and execution of mining operations in similar conditions.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	11
1 Горно-геологическая часть	12
1.1 Общие сведения о районе месторождения	12
1.2 Геологическая характеристика пород	12
1.3 Экологичность и безопасность	14
1.4 Система разработки месторождения	18
1.5 Горно-технический транспорт	21
2 Маркшейдерская часть	24
2.1 Основные виды маркшейдерских работ	24
2.2 Планово-высотное обоснование	24
2.3 Создание опорной маркшейдерских сетей	25
3 Специальная часть	27
3.1 Общие сведения о лазерном сканерном сканере	27
3.2 Маркшейдерские работы при камерной системе разработки твердеющей закладкой	28
3.3 Подготовительные работы при съемке очистных камер	29
3.4 Съемка очистных камер	29
3.5 Обработка полученных данных	32
3.6 Технология твердеющей закладки	34
3.7 Проведение работ по погашению пустот	34
3.8 Завершение проекта по отработке очистной камеры	36
Заключение	38
Список литературы	39

ВВЕДЕНИЕ

Месторождение «Малеевское» находится в районе города Алтай Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан. Малеевский рудник расположен в 18 км к северу от города Алтай. Разработка месторождения ведется с 1967 года. Компания ТОО «КазЦИНК» внедрило свои технологии в 2001 году, что позволило руднику выйти на производительность в 2 250 000 тонн в год. Население города Алтай по данным на 2019 год 39 000 человек, сосредоточено в своей основе на горнодобывающей, перерабатывающей промышленностях.

Малеевский рудник (рисунок 1) соединен с городом Алтай технологической трассой. Связь с областным центром городом Усть-Каменогорск осуществляется посредством железной дороги и автотрасс. На данный момент запасы рудника находятся на затухании. По прогнозам специалистов запасы рудника иссякнут в течение 3-5 лет.

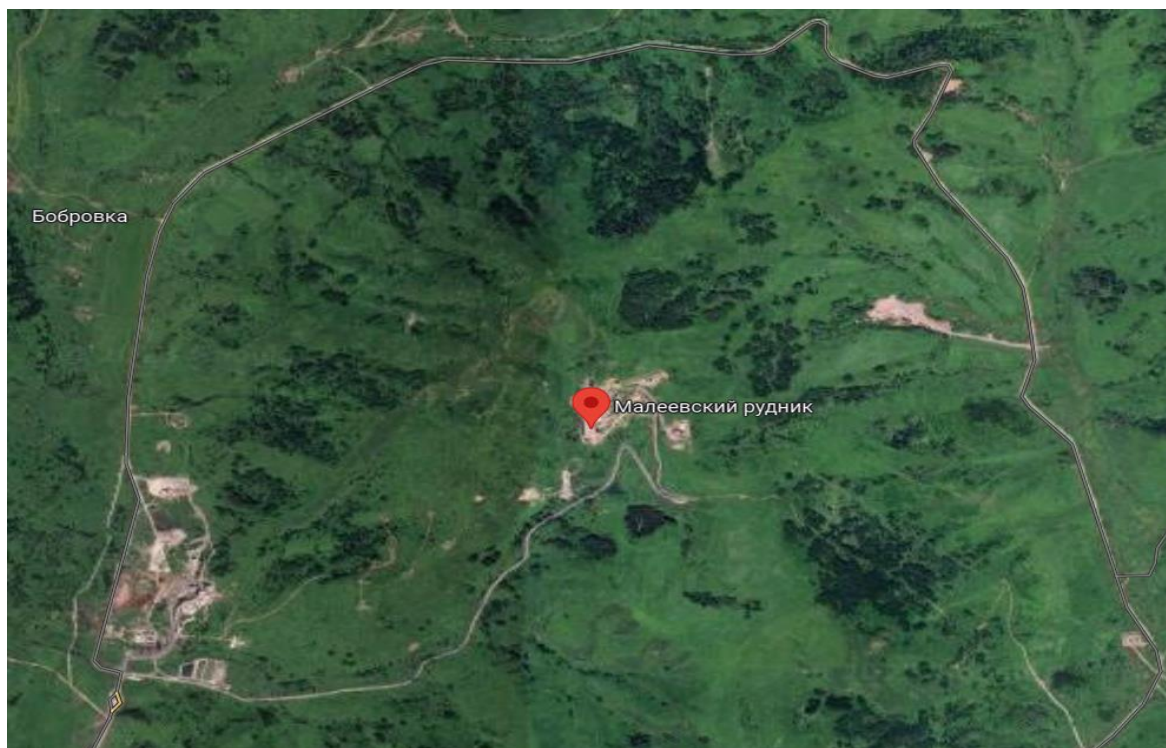


Рисунок 1 – месторождение Малеевское

1. Горно-геологическая часть

1.1 Общие сведения о районе месторождения Малеевское

Месторождение Малеевское расположено в 18 км к северу от города Алтай (бывший Зыряновск) находящийся в Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан

Климат в районе месторождения имеет резко континентальный характер с очень высокой максимальной температурой летом, достигающей 21-45°C, и низкой минимальной зимней температурой, опускающейся до минус 30-42°C.

Количество осадков составляет не более 330 мм в год. В середине ноября на районе месторождения устанавливается снежный покров, достигающий к концу зимнего сезона толщины 40–50 см. Глубина промерзания грунтов в районе составляет 1,0–1,5 м.

Рельеф района характеризуется сочетанием плоскоравнинных, мелкосопочных и низкогорных участков. Абсолютные отметки рельефа колеблются от 320 до 500 м относительные превышения составляют 10–15 м.

1.2 Геологическая характеристика пород

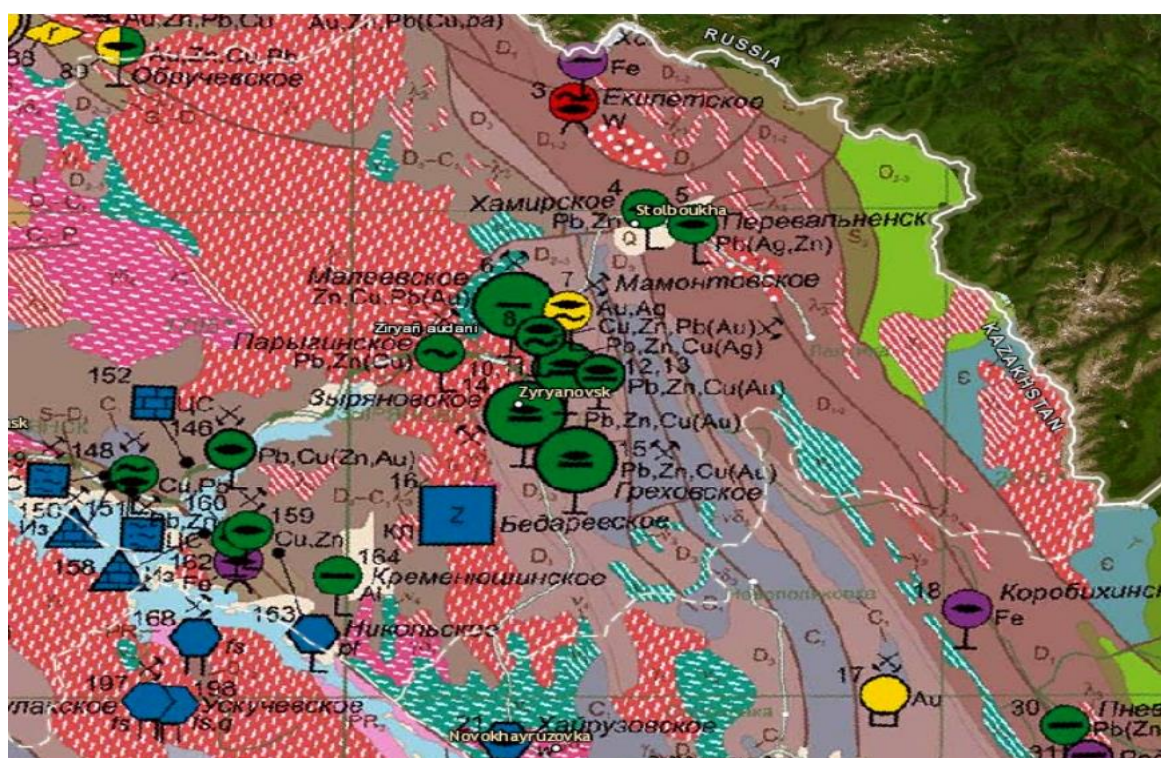


Рисунок 2-геологическая карта Малеевского месторождения

Малеевское месторождение располагается на западном склоне Малеевско-Путинцевой антиклинали, составляющей основную структурную часть северного участка Ревнюшинской антиклинали (рисунок 2).

Месторождение принадлежит к колчеданно-полиметаллической промышленной группе. Основные компоненты руд слагаются из: свинца, цинка, меди; а также попутными: золота, серебра, кадмия, висмута, индия, селена, теллура, сурьмы, мышьяка и других элементов.

Локализация оруднения двухуровневая: малеевский и платовский уровни. Наиболее богатые и мощные залежи промышленных руд сконцентрированы на первом уровне. Кварциты и кварцитоподобные породы составляют рудовмещающую среду. Контрастность сплошных сульфидов ярко показывает верхний потолок оруднения. Изредка проявляются маломощные вкрапленные или прожилково-вкрапленные ореолы сульфидизации.

По условиям залегания рудных тел и тенденции распределения залегания полезных компонентов Малеевское месторождение относится к 3 группе сложности.

Месторождение характеризуется сложным внутренним строением рудных тел. Основу состава слагающих руд составляют массивные колчеданно-полиметаллические, серноколчеданные и медноцинковые руды.

В плане минерального состава руды делятся на: полиметаллические, медно-цинковые и баритсодержащие руды. Серноколчеданные руды могут встречаться в районе подошвы.

Характеристики мощности рудных тел варьируются от чрезмерно широких до узких. Малеевская и Родниковая рудные зоны имеют в составе рудные тела, значительно различающиеся по залеганию, форме и размерам. По размерам рудные тела делятся три группы: мелкие, средние и крупные. Третье рудное тело Малеевской рудной зоны, а также 6 и 7 рудные тела Родниковой рудной зоны относятся к категории крупных рудных тел. Они вмещают около 90% запасов руд месторождения. Среднеразмерные рудные тела встречаются преимущественно в Родниковой рудной зоне, что составляет 6% запасов. Мелкие рудные тела слагают лишь 3% запасов руд. По формам рудные тела имеют большие различия, в частности мелкие рудные тела. Среди морфологических форм встречаются плитовидные, лентовидные, линзовидные и мелколинзовидные. Основные рудные тела месторождения отличаются наиболее сложной формой.

Родниковая зона, а именно верхняя её часть, выклинивается на расстояние 330 м от поверхности и является наиболее крупной рудной зоной. Зона располагается под углом 24-29° в С-З направлении. Медианная ширина среднего участка – 910 м, длина по простиранию – более 1600 м. Мощность Родниковой рудной зоны 130-370 м.

Малеевская зона выходит на поверхность. Зона располагается под углом 33-36° в С-З направлении. Медианная ширина варьируется от 150 до 300 м, длина по простиранию – более 1250 м. Мощность Родниковой рудной зоны 66-225 м. Плотность пород колеблется от 2,70 т/м³ до 2,83 т/м³, руд от 3,05 т/м³ до 4,4 т/м³. Коэффициент разрыхления 1,3 – 1,7, для руд 1,4 - 1,5.

Малеевское месторождение состоит в основном из крепких и весьма крепких скальных породам и крепких монолитных руд, характеризуется незначительной естественной нарушенностью массива.

Мощность рудных тел колеблется от 0,6 до 85 м, угол падения - 21° - 63°.

По оценке инженерно-геологических условий, месторождение относится к простым (I категории) и частично средней сложности (II категория) условиям отработки, при которых возникновение опасных ситуаций по устойчивости выработок маловероятно.

Глубина залегания рудных тел колеблется от 205 метров (2 горизонт) до 1015 метров (16 горизонт).

В связи с высоким содержанием металлов в руде (11,2 - 12,7 %) ценность руд высокая.

Соотношение полиметаллических и медноцинковых запасов месторождения 68: 32 %.

Ввиду гористой местности и отсутствия над поверхностью месторождения каких-либо природных и технологических объектов, специальные мероприятия по охране поверхности проектом не предусматриваются.

Из-за значительного содержания пиритной серы в медно - колчеданной руде в отдельных зонах, возникает потенциальная опасность взрыва сульфидной пыли.

Месторождение является силикозоопасным. Максимальное содержание SiO₂ в породах достигает 78% для микрокварцитов и кварц - полевошпатовых порфиоров; среднее содержание в породах и рудах не превышает 70%. С глубины 510м наблюдается склонность к горным ударам.

1.3 Экологичность и безопасность

В проекте разработки Малеевского рудника для уменьшения травматизма на производстве введены «Правила обеспечения промышленной безопасности».

Проектом предусматривается работа рудника по непрерывной шестидневной рабочей неделе с одним выходным. В установленные праздничные дни рудник не работает. Среднее количество рабочих дней в году 305. За сутки на руднике сменяются 3 смены, которые работают по 6 часов с 2- часовыми интервалами.

При поступлении на работу производится вводный инструктаж по ОТ и ТБ в учебно-курсовом комбинате. Для ранее работавших или при переходе с одной специальности на другую предусматривается вводный инструктаж, а также повторный инструктаж, проводимый периодически в профилактических целях.

При успешном прохождении вводного инструктажа в учебно-курсовом комбинате сотрудник проходит первичный инструктаж на рабочем месте. С интервалом в шесть месяцев каждый сотрудник проходит повторный инструктаж по Технике Безопасности.

При возникновении аварийной ситуации, внеплановых работ, замене оборудования или при произошедшем несчастном случае руководителями участков проводится внеочередной инструктаж.

В начале каждой смены руководителем подразделения выписываются специальные наряд-задания, в которых указан участок и характер работы, а также лица, которые эту работу выполняют. На каждое новое задание необходимо выписать новый наряд с указанием вышеперечисленных тезисов. При непредвиденной смене характера работ или участка, наряд-задание переписывается с указанием дополнительных данных. Каждое наряд-задание даётся для ознакомления под роспись сотруднику, мастеру и руководителю подразделения. Без наряд-задания приступать к рабочим процессам запрещается категорически.

Перед тем, как приступить к выполнению задания, каждый работник заполняет лист-бланк SLAM. В этом листе отмечаются зоны и участки работ, вредные и опасные факторы, сопутствующие выполнению задания, средства контроля вредных и опасных факторов, а также комментарии и заметки работника. Первая половина листа заполняется до выдвижения к месту работ. В это время заполняются колонки ФИО работника, номер смены, виды и участки работ, опасные факторы и средства их контроля, а также наличие и готовность к использованию средств индивидуальной защиты.

По прибытию на участок работ сотрудник заполняет оставшуюся часть листа SLAM, основную часть которых занимают таблицы соответствия рабочего места требованиям безопасности, среди которых проверка на опасные газы и наличие заколов в кровле и бортах горной выработки. В случае наличия опасности сотрудник немедленно удаляется в безопасную зону и предупреждает мастера и руководителя о невозможности проведения работ ввиду наличия опасности.

Малеевский рудник обеспечен механизированными выходами на поверхность, которые имеют разнонаправленное движение струи воздуха и оборудованы клетевыми установками.

Ввиду сложных горно-геологических условий совместно со значительной глубиной залегания рудных тел, месторождение склонно к горным ударам. Для контроля этой угрозы на руднике создана группа локального прогноза удароопасности.

Данная группа определяет степень удароопасности участков, зоны деформации массива с нанесением на план и разрезы участков с повышенной концентрацией напряжения.

По степени пожароопасности Малеевское месторождение относится к потенциально пожароопасным.

Для избегания возникновения эндогенных пожаров на руднике приняты системы разработки с закладкой выработанного пространства.

На руднике составляется план ликвидации аварий в соответствии с требованиями «Инструкции по составлению планов ликвидации аварий».

В случае возникновения аварий горноспасательные работы проводятся аварийно- спасательной службой.

Для защиты подземных рабочих от вредного воздействия на них условий подземной среды и работающего оборудования предусмотрены:

1. Комплексная организация труда, при которой в течение смены рабочие выполняют различные виды работ, уменьшая тем самым вредное воздействие вибрации и шума;
2. Применение бурового оборудования, позволяющего свести до минимума влияние вибрации на работающего;
3. Применение вибрационных кареток или вибрационных кареток тросового типа при бурении ручными перфораторами, виброзащитных устройств при бурении телескопными перфораторами;
4. Применение средств индивидуальной защиты – антивибрационных рукавиц и спецобуви;
5. Осуществление систематического газотемпературного контроля в очистных и проходческих забоях и на исходящей струе.

Для снижения вредного влияния шума выполняются следующие мероприятия:

1. Установка на выхлопных отверстиях перфораторов глушителей шум;
2. Установка на вентиляторах местного проветривания глушителей шума;
3. Применение индивидуальных средств защиты органов слуха: наушников, пластинчатых вкладышей одноразового использования.

На каждом горизонте предусмотрены оборудованные камеры ожидания, медпункты и санузлы, у стволов шахт и в технологических камерах – медицинские аптечки.

Подземные рабочие обеспечены спецодеждой, индивидуальными светильниками, флягами для питьевой воды, а также индивидуальными перевязочными пакетами в прочной водонепроницаемой оболочке и самоспасателями.

В настоящем проекте приведены основные мероприятия при применении самоходного оборудования на подземных горных работах в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности» [5, с. 22]:

1. На самоходных машинах установлены кабины или козырьки, предохраняющие машиниста от падающих кусков горной массы;
2. Каждая машина снабжена углекислотным (порошковым огнетушителем);
3. Самоходная машина оборудована:
 - а) прибором, показывающим скорость движения машины; б) счетчиком моточасов или пробега в километрах;
 - в) осветительными приборами (фарами, стоп-сигналом, габаритными сигналами по ширине);

4. Запрещается использовать в подземных условиях топливо неизвестной марки;

5. Машины с дизельными ДВС оборудованы двухступенчатой системой очистки выхлопных газов (каталитической и жидкостной);

6. Замеры количества воздуха, поступающего в выработки, где работают ДВС, производятся не реже двух раз в месяц;

7. Среднее содержание вредных газов в воздухе по взятым пробам не должно превышать установленных санитарных норм;

8. Гаражи, подземные склады ГСМ, места опробования и регулировки ДВС должны иметь обособленное проветривание с выдачей отработанного воздуха на исходящую струю;

Склады ГСМ и гаражи должны иметь два выхода в прилегающие выработки. На каждом выходе должен оборудоваться противопожарный пояс с двумя металлическими дверями;

9. Машинисты должны иметь индивидуальные самоспасатели;

10. Запрещается производство взрывных работ на расстоянии менее 30 м от склада ГСМ.

Все движущиеся и вращающиеся части машин и механизмов, элементы приводов и передачи имеют надежно закрепленные ограждения, исключающие доступ к ним во время работы, и защитные устройства.

Руды и породы Родниковой рудной зоны Малеевского месторождения не газоопасные и не пожароопасные. Возможным источником пожаров в подземных горных выработках могут быть:

- воспламенение электрических кабелей и электроустановок;
- воспламенение древесины, применяемой при креплении восстающих.

- СХО, ГСМ и склад ВМ.

В околоствольных дворах шахт "Малеевская" и "Вентиляционная" установлены двойные металлические двери.

Все околоствольные дворы и камерные выработки комплектуются первичными средствами пожаротушения "Требований промышленной безопасности при ведении работ подземным способом". На 2,11,12,13,14 горизонтах предусмотрены склады противопожарных материалов.

На участках горных работ осуществляется защита кабельных сетей от перегрузок, коротких замыканий и токов утечки.

Сварочные и газопламенные работы в подземных выработках предусматривается выполнять в соответствии с "Инструкцией по производству сварочных и газопламенных работ в подземных выработках и надшахтных зданиях".

Аварийным сигналом для людей, находящихся в шахте является пятикратное мигание светом с интервалом 10-18 секунд в течение 2 минут с повторным автоматическим включением через 5 минут. Дополнительным средством оповещения трудящихся об аварии в шахте является телефонная

Очередность проходки экспло-разведочных и горно-подготовительных выработок зависит от намечаемого порядка отработки камеры. При любом порядке отработки выемка руды в камерах производится обрушением под действием взрыва. При этом до начала очистных работ на каждом подэтаже должны быть пройдены следующие горно-подготовительные и нарезные выработки:

- доставочный (разрезной) штрек до сбойки с фланговым вентиляционно-ходовым восстающим;
- вентиляционно-закладочный штрек на уровне кровли камеры;
- буро-доставочные орты, погрузочные заезды и отрезные восстающие в первоочередных камерах панели;
- вентиляционные сбойки (вентиляционный штрек) на уровне доставочного подэтажа.

Доставочный штрек из подэтажного орта проходят вдоль границы, разделяющей панели, по простиранию рудного тела с подъемом в 120, обеспечивающим сток технической и шахтной воды к подэтажному орту. Буро-доставочные орты проходят от доставочного штрека через 7,58 м по его длине по бортам будущих камер в направлении висячего бока с подъемом в 1-20. При этом доставочным ортом обрабатываемой камеры является буровой орт смежной камеры. Буро-доставочные орты соединяются между собой вентиляционными сбойками (штреком). Из буро-доставочных ортов через 8-10 м по их длине проходят погрузочные заезды. Отрезные восстающие сечением 22 м² проходят с доставочного на вентиляционный горизонт, располагая его по середине длины обрабатываемой камеры. Сечения доставочного штрека и буро-доставочных ортов принимаются из условий передвижения по ним самоходных ПДМ и размещения в сечении вентиляционного трубопровода.

Очистные работы в камере начинают с образования отрезной щели путем взрывания зарядов в параллельно пробуренных восходящих скважинах на отрезной восстающей. После образования отрезной щели приступают к отбойке основных запасов камеры (секции). Руду в камере (секции) обруивают восходящими параллельными комплектами веернорасположенных скважин. Взрывание зарядов в скважинах производят с использованием электродетонаторов короткозамедленного действия. Отбитая руда из камер через погрузочные заезды загружается в ковши самоходных ПДМ и транспортируется по ортам и доставочному штреку к блоковому рудоспуску или разгрузочному пункту на откаточном горизонте.

При выемке камер на контакте с породами висячего бока вдоль вентиляционных сбоек оставляется временный ленточный целик, который обрабатывается при последующей выемке камер.

После завершения выпуска отбитой руды из камеры (секции) в погрузочных заездах и буровом орту устанавливают перемычки и в выработанное пространство подают твердеющую смесь. При этом

последовательность подачи закладки в выработанное пространство и состав твердеющей смеси должны обеспечить прочность нижнего несущего слоя.

Восстающие служат запасными выходами и сбиваются с разрезными выработками на каждом слое. Подготовка каждого слоя к очистной выемке заключается в проходке слоевого орта из наклонного съезда, разрезных (слоевых) штреков и сбоек с рудоспуском.

Разрезные (слоевые) штреки располагают по центру панелей и сбивают с расположенными на флангах вентиляционно-закладочными восстающими. После обеспечения сквозной вентиляции приступают к проходке эксплуатационных выработок, которые располагают по границам секций и проходят до контакта с породами висячего и лежащего боков рудного тела. Сечения наклонного съезда, слоевых заездов и разрезных (слоевых) штреков, а также вентиляционно-ходовых ортов и штреков принимаются из условий передвижения по ним погрузочно-доставочных машин и расположения в них вентиляционного трубопровода, а также водяных и закладочных трубопроводов.

В каждой панели в одновременной работе могут находиться не более двух секций. При этом в опережающей секции допускается одновременно обрабатывать три-четыре заходки первой очереди с оставлением между ними рудных целиков шириной 4 м. В отстающей (первой) секции в это время производится последовательная выемка заходов второй очереди (целиков) в направлении от слоевого орта к опережающей секции. Очистные заходки шириной 4 м и высотой 3,5 м обрабатывают из разрезного штрека. Заходки располагают вкрест простирания или под углом к простиранию рудного тела. Проходят их с уклоном 3-60 в сторону растекания закладочной смеси. Заходки первой очереди обрабатывают без крепления. После выемки заходов первой очереди на расстоянии 0,7-0,8 м от боковых стенок по всей их длине через 1,5 м друг от друга устанавливают деревянные стойки с подкладками, возводят закладочные перемычки, а затем заполняют выработанное пространство твердеющей смесью. К обработке заходов второй очереди можно приступать через 7 дней после закладки заходов первой очереди и набора прочности закладочным массивом не менее 0,7 МПа. Заходки второй очереди проходят без крепления. Однако на сопряжениях их с разрезным штреком необходимо устанавливать сигнальные стойки. Последнюю заходку второй очереди в каждой секции следует обрабатывать с креплением.

К обработке заходов нижележащего слоя можно приступать через 28 суток после окончания закладки заходов вышележащего слоя и набора прочности закладочным массивом не менее чем 2,5 МПа.

В зависимости от величины горизонтальной рудной площади выемочный участок может включать от двух до четырех панелей, очистные работы в которых ведут слоями независимо друг от друга. Работы в слоях могут вестись с однофланговой (при горизонтальной мощности до 25-30 м) или двухфланговой (при горизонтальной мощности более 25-30 м) выемкой руды.

Для исключения обрушения закладочного массива несущего слоя и обеспечения безопасности выемки заходов в нижележащих слоях в

отрабатываемом слое необходимо создавать искусственный массив с прочностью несущего слоя не менее 4,0 МПа толщиной не менее 1,5 м у перемычки, который армируется спиральными элементами. При этом подачу твердеющей смеси в выработанное пространство осуществляют в две стадии. Сначала создают армированный несущий слой с расходом цемента 250 кг/м³, затем до полного заполнения выработанного пространства подают твердеющую смесь с расходом цемента 150-170 кг/м³, что обеспечивает прочность массива закладки в пределах 1,52,0 МПа в 90 суточном возрасте.

При длине заходок более 25 м применяют посекционную закладку выработанного пространства. Расстояние между временными перемычками принимаются не более 25 м.

Вентиляция очистных заходок при отработке всех панелей обеспечивается за счет общешахтной депрессии. Свежий воздух поступает с нижнего горизонта по наклонному съезду и слоевому орту и далее по панельным слоевым разрезным штрекам к очистным заходкам. Загрязненный воздух из заходок выдается по вентиляционно-ходовым ортам и штрекам к вентиляционно-ходовому восстающему и далее в выработки верхнего вентиляционного горизонта.

1.5 Горнотехнический транспорт

Горнотехнический транспорт на Малеевском руднике играет важную роль в обеспечении эффективного перемещения горной массы, оборудования и персонала по шахтным выработкам. Вот некоторые виды горнотехнического транспорта, которые могут использоваться на Малеевском руднике:

Поезда и локомотивы: для транспортировки горной массы и грузов по шахтным галереям и рельсовым путям используются поезда и локомотивы. Локомотивы оснащены мощными двигателями и способны перевозить большие грузовые вагоны, обеспечивая эффективный перевоз горной продукции (рисунок 4)



Рисунок 4 - Электро состав для перемещения людей

Буровые машины: для бурения и обслуживания скважин на Малеевском руднике применяются специальные буровые машины компании SANDVIK (рисунок 5). Эти машины оснащены буровыми станками, которые могут работать в условиях ограниченного пространства шахтных выработок.

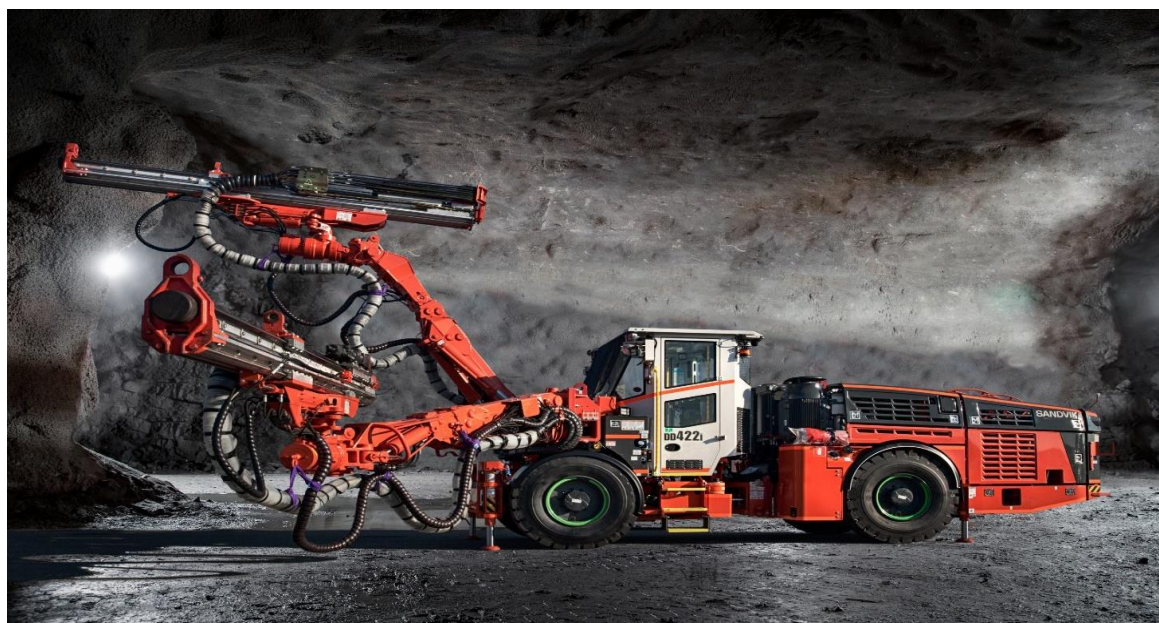


Рисунок 5– Буровая машина SANDVIK DD442i

Подъемные канатные системы: В некоторых случаях на Малеевском руднике используются подъемные канатные системы для транспортировки грузов и персонала по вертикальным выработкам. Это позволяет эффективно перемещаться между различными уровнями шахты.

Горнотехнический транспорт на Малеевском руднике играет важную роль в обеспечении непрерывной добычи полезных ископаемых и эффективной работе горняков. Он способствует улучшению производительности, снижению затрат и повышению безопасности в шахтной среде.

2 Маркшейдерская часть

2.1 Основные виды маркшейдерских работ

К Основным видам маркшейдерских работ относятся следующее:

1. Создание опорной маркшейдерско-геодезической сети и планово-высотного обоснования поверхности: это процесс установки опорных маркшейдерско-геодезических точек в шахте для обеспечения геометрической основы и точности измерений. Это включает в себя прокладку полигонометрических ходов, закладку пунктов опорных сетей и их закрепление.

2. Съёмка горных выработок в шахте: это процесс измерения и документирования геометрических параметров выработок, таких как их форма, размеры, уклон и направление. Съёмка позволяет создать точные планы и сечения капитальных и проходческих выработок, стволов, туннелей и других элементов.

3. Расчет объемов и запасов полезных ископаемых: это процесс определения объемов добытых или оставшихся запасов полезных ископаемых в горном массиве. Расчеты проводятся на основе данных добычи полезного ископаемого и геологической информации о месторождении.

4. Задача направления горным выработкам — это одна из важнейших задач маркшейдерской службы рудника. Перед выполнением работ разрабатывается проект по нужным для проходки выработкам. В проекте указываются его геометрические элементы, такие как координаты, ширина, высота и угол наклона выработки

5. Пополнение технической и графической документации рудника: пополнение ситуационных планов поверхности, чертежей подземных горных выработок.

6. Буровзрывные работы: составление проекта буровзрывных работ, разметка скважин, геодезическая съёмка ситуации, замер добычи и тому подобные работы.

2.2 Планово-высотное обоснование поверхности

Создание планово-высотного обоснования на месторождении является важным этапом геологоразведочных работ. Этот процесс включает в себя сбор данных о местности, ее рельефе и геологической структуре с целью создания точных и подробных топографических планов. Масштабы, необходимые для составления топографической основы приведены в таблице 1.

Для начала, проводится топографическая съёмка местности, которая может быть выполнена с использованием различных методов, таких как аэрофотосъёмка, наземная стереофотосъёмка, использование электронных тахеометров и оптических теодолитов. С помощью этих методов выявляются точные данные о местности, включая контуры, высоты и особенности рельефа.

Важным элементом создания планово-высотного обоснования является учет геологических данных. Геологические исследования и анализ данных о геологической структуре помогают определить особенности месторождения, наличие полезных ископаемых и других геологических факторов, которые могут влиять на планирование и разработку месторождения.

В итоге, создание планово-высотного обоснования на месторождении включает сбор, обработку и анализ данных о местности, создание документов, которые предоставляют точную и детальную информацию о геометрической и геологической структуре месторождения. Эти данные играют важную роль в принятии решений при разработке месторождений и планировании деятельности на них.

Таблица 1- Масштабы

Этап проведения геологоразведки	Масштаб
Поисково-разведочные работы	1:25 000–1:10 000
Предварительная разведка	1:10 000–1:5000
Детальная разведка	1:10 000–1:5000 и крупнее

2.3 Создание опорной маркшейдерско-геодезической сети в шахте

Маркшейдерско-геодезическая опорная сеть является геометрической основой для осуществления всех видов маркшейдерских работ. Способ ее построения зависит от доступности конкретного оборудования, которое имеется у маркшейдерской службы. В настоящее время наиболее эффективным методом построения сети является использование спутниковой системы GPS. Однако, в случае ограниченной видимости неба, например, в лесных зонах, могут использоваться другие методы, такие как триангуляция или полигонометрия для создания плановых сетей, а для высотных - метод геометрического нивелирования IV класса. Для развития съемочных сетей могут применяться различные методы, такие как прямые и обратные засечки, полярный метод и теодолитные ходы. Высотная сеть создается с помощью технического или тригонометрического нивелирования.

Для ориентирования и центрирования подземных маркшейдерских опорных сетей используют пункты триангуляции 1 разряда или опорные сети более высокого класса точности в качестве подходных пунктов. Подходные пункты располагают не далее 300 м от устьев шахтных стволов, а подходной пункт и смежные с ним пункты опорной сети закрепляют постоянными центрами.

На промышленной площадке шахты должно быть не менее трех реперов, а также два стенных репера в надшахтном здании, расположенных в непосредственной близости от устья ствола. Высоты реперов определяют нивелированием с точностью не ниже IV класса.

Подземные маркшейдерско-геодезические сети представляют собой главную геометрическую основу для выполнения съемок горных выработок, для решения горнотехнических и горно-геометрических задач. Опорные сети целиком и полностью состоят из полигонометрических ходов, которые прокладываются по капитальным горным выработкам. Строят пункты опорной маркшейдерской сети с определенной периодичностью учитывая их видимость в выработках, и в основном крепят в кровле по оси центра выработки. Постоянные опорные пункты крепящиеся в кровле выработки бетонируют с помощью деревянных кольев, в которые забивается металлический стержень или по-другому марка. Марка имеет отверстие что является ее центром и отметкой пункта. Далее пункт нумеруется и вносится в базу данных и на чертежи горных выработок маркшейдерской службы рудника.

3 Специальная часть

3.1 Общие сведения о лазерном сканере

Teledyne Optech CMS V500 - это лазерный сканер, специально разработанный для проведения точной и высококачественной 3D-съемки. Он применяется в различных областях, включая горнодобывающую промышленность, геологию, гидрологию, архитектуру, а также для инженерных и инфраструктурных проектов.

Сканер Teledyne Optech CMS V500 использует технологию лазерного сканирования на основе времени пролета (Time-of-Flight), которая позволяет получать точные данные о расстоянии от сканера до поверхностей объекта. Сканер имеет высокую скорость сканирования и высокую точность, что позволяет собирать большое количество точек данных с высокой детализацией. Точные технические характеристики описаны в таблице 2.

Система сканера включает в себя лазерный источник, оптическую систему для формирования и фокусировки лазерного луча, детекторы для регистрации отраженных сигналов и электронику для обработки данных. Лазерный луч направляется на поверхность объекта, а затем отражается и регистрируется детекторами, которые измеряют время прохождения лазерного луча и его интенсивность. По этим данным программа обработки создает точечное облако, представляющее трехмерную модель поверхности.

Сканер Teledyne Optech CMS V500 обладает высокой точностью и разрешением, что позволяет обнаруживать даже маленькие детали и изменения на поверхности объектов. Он также имеет широкий угол обзора и большую дальность сканирования, что обеспечивает эффективную работу на больших территориях.

Помимо сбора данных, сканер Teledyne Optech CMS V500 также оснащен различными функциями и возможностями обработки данных, включая фильтрацию шума, регистрацию данных, выравнивание сканирования и создание трехмерных моделей. Это позволяет пользователям получать готовые результаты в виде точных трехмерных моделей объектов и поверхностей.

В целом, сканер Teledyne Optech CMS V500 представляет собой мощное и точное устройство для проведения 3D-сканирования. Его возможности и высокая производительность делают его ценным инструментом в различных областях, где требуется точная и детальная информация о поверхностях и объектах.

Ниже будет описано применение лазерного сканера для съемки очистных камер в шахте.

Таблица 2 – Технические характеристики TELEDYNE OPTECH CMS v500

Макс. дальность измерений	до поверхности с отражательной способностью 20%: 200 м, до поверхности с отражательной способностью 90%: 500 м
Разрешение по дальности	1 мм
Поле зрения	по горизонтальному углу: 360° по вертикальному углу: 320°
Угловое разрешение	0,022°
Мин. шаг сканирования по вертикальному/горизонтальному углу	0,25°
Погрешность измерения расстояний	2 см
Погрешность измерения углов	0,1°
Время сканирования с шагом по вертикальному и горизонтальному углу 1°	6 минут
Диаметр сканера	145 мм
Масса сканирующей головы	7 кг
Встроенная камера	1 Мп
Питание	15 В постоянного тока
Рабочая температура	от -20°C до +60°C
Класс пыли-влагозащищенности	IP65

3.2 Маркшейдерские работы при камерной системе разработки с твердеющей закладкой

К обязанностям маркшейдера при камерной системе разработки относятся следующее:

- составление проекта по буровзрывным работам
- задание направления подготовительным и нарезным выработкам
- исполнительная съемка выработок
- лазерное сканирование очистных камер
- подсчет объёмов запасов добытого полезного ископаемого
- составление проекта на закладку отработанного пространства
- составление проекта на погашения запасов

3.3 Подготовительные работы при съемке очистных камер

Перед выездом в шахту, маркшейдерским отделом должен быть получен допуск на проведение съемки очистной камеры. Прилегающие к камере выработки должны быть проветрены от остатков опасных газов. Так же выработки, находящиеся вблизи камеры, должны быть проверены на устойчивость горной породы. Во избежание несчастных случаев горные выработки должны забетонироваться специальной смесью и закреплены железной сеткой, укрепляющей горную выработку.

Так же перед выездом на съемку нужно выписать из журнала вычисления координат точки опорной маркшейдерской сети для ориентирования прибора и дальнейших операций с ним. Перед выездом обязательно проверяется вся техника в том числе тахеометры, рулетки, и конечно же сам лазерный сканер TELEDYNE OPTECH CMS v500.

3.4 Съемка очистных камер

После выполнения всех вышеперечисленных пунктов маркшейдерская служба выезжает на место проведения съемки очистной камеры.

Для начала работ устанавливается тахеометр серии LEICA TSR 12. Выполняется ориентирование прибора на точки опорной маркшейдерской сети как показано на рисунке 6 для закрепления пространственной позиции лазерного сканера.



Рисунок 6 - Установка и ориентировка тахеометра.

Следующим шагом в проведении работ является установка лазерного сканера. Лазерный сканер находится в своем специальном антивибрационном контейнере. Крепится лазерный сканер на специальные удлинительные штанги и устанавливается непосредственно в очистную камеру. Пример расположения приведен в рисунке 7. Так же существует метод установки прибора на самоходные ПДМ на пультах дистанционного управления



Рисунок 7 - Установка сканера в очистной камере.

До начала работы со сканером маркшейдер делает геопривязку по двум отражателям, закрепленным на штангах лазерного сканера с помощью тахеометра как показано на рисунке 6. Лазерный сканер имеет свой собственный переносной ПК с предустановленным программным обеспечением, где вводятся вычисленные координаты и запускается режим работы сканера. Схема установки сканера показана на рисунке 8.

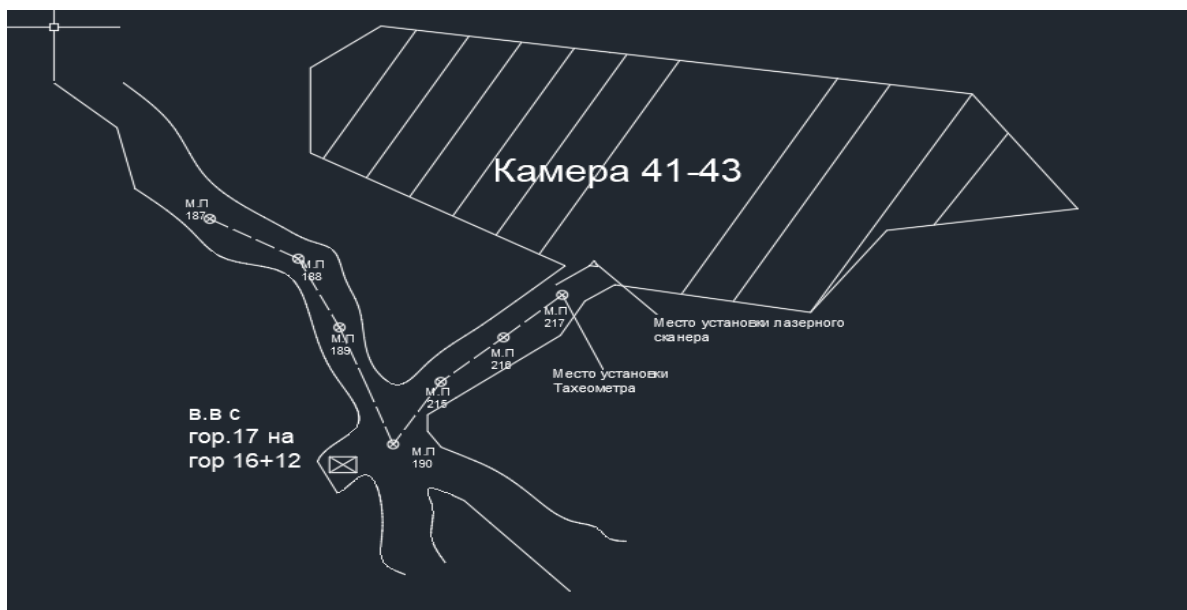


Рисунок 8 – Схема установки лазерного сканера.

Лазерный сканер Teledyne Optech CMS V500 основан на принципе активного дальномерного замера (LIDAR) и используется для создания высокоточных трехмерных моделей поверхностей. Принцип работы сканера подробнее описан ниже:

Излучение лазерного луча: Сканер излучает краткодлительный лазерный импульс на поверхность объекта, который возвращается обратно к сканеру после отражения от поверхности.

Измерение времени полета: Сканер регистрирует время, требующееся для прохождения лазерного импульса от сканера до поверхности и обратно. Это время измеряется с очень высокой точностью.

Расчет расстояния: Используя измеренное время полета лазерного импульса, сканер определяет расстояние от прибора до каждой отражающей точки на поверхности. Это делается путем умножения времени полета на скорость света и деления этого значения на два (так как расстояние измеряется туда и обратно).

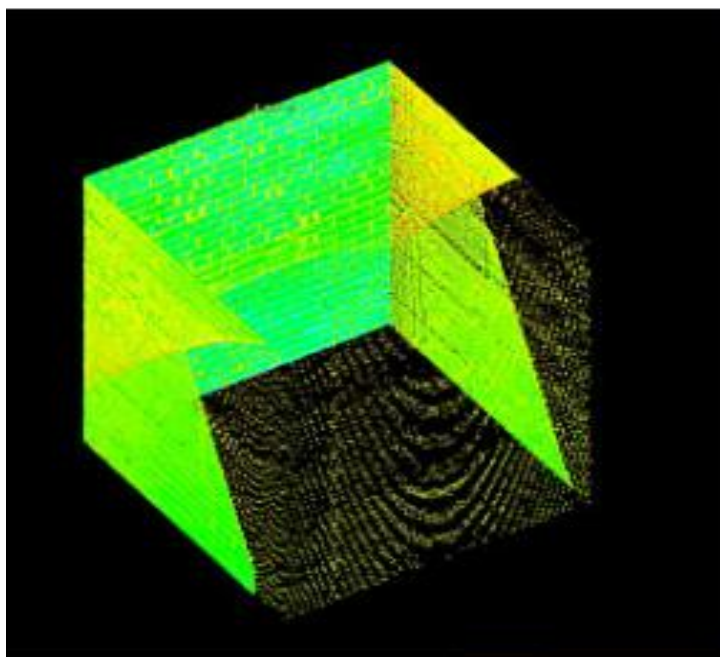


Рисунок 9 – Облако точек, созданное лазерным сканером

Формирование облака точек: Полученные расстояния для каждой точки на поверхности объединяются в облако точек. Пример создания облака точек виден на рисунке 9. Каждая точка облака имеет свои трехмерные координаты (x, y, z), представляющие ее положение в пространстве. Так же процесс выполнения сканирования можно наблюдать в реальном времени через переносной ПК лазерного сканера.

По окончании работ по съемке очистной камеры маркшейдеры в отделе импортируют данные в Datamine посредством облачных хранилищ документов или внутренней программой обмена данных различными отделами.

3.5 Обработка полученных данных

На месторождении Малеевское применяется специализированное маркшейдерское ПО Datamine Studio UG. Программа Datamine предоставляет мощные инструменты для обработки результатов сканирования и создания трехмерных моделей. Основные этапы обработки результатов в программе Datamine:

Импорт данных: сначала необходимо импортировать данные сканирования в программу Datamine. Это включает в себя импорт облака точек, полученного из лазерного сканера Teledyne Optech CMS V500. Программное обеспечение Datamine поддерживает несколько форматов файлов с облаком точек, включая:

- LAS (Lidar Data Exchange Format): формат LAS является одним из наиболее распространенных форматов облака точек и широко поддерживается в Datamine. Он позволяет импортировать и экспортировать данные облака точек с высокой точностью и поддержкой различных атрибутов.

- PLY (Polygon File Format): Формат PLY также поддерживается в Datamine. Он предоставляет возможность импорта и экспорта облака точек в формате PLY, включая информацию о координатах, цвете и других атрибутах точек.

В дальнейшем окончательный формат файла может быть преобразован в зависимости от назначения.

Выравнивание облака точек: часто требуется выравнивание облака точек, чтобы привести его в соответствие с глобальной координатной системой. В программе Datamine доступны инструменты для выполнения этого выравнивания и регистрации данных. Фильтрация и удаление шумов: облако точек может содержать шумы, выбросы данных или нежелательные объекты. В программе Datamine можно применять различные фильтры и алгоритмы для удаления шумов и выбросов, чтобы получить более чистые и точные данные.

Создание цифровой модели поверхности: на основе обработанных данных облака точек можно создать цифровую модель очистной камеры как показано на рисунке 10. В программе Datamine можно использовать различные алгоритмы интерполяции и сглаживания для создания реалистичной трехмерной модели камеры.

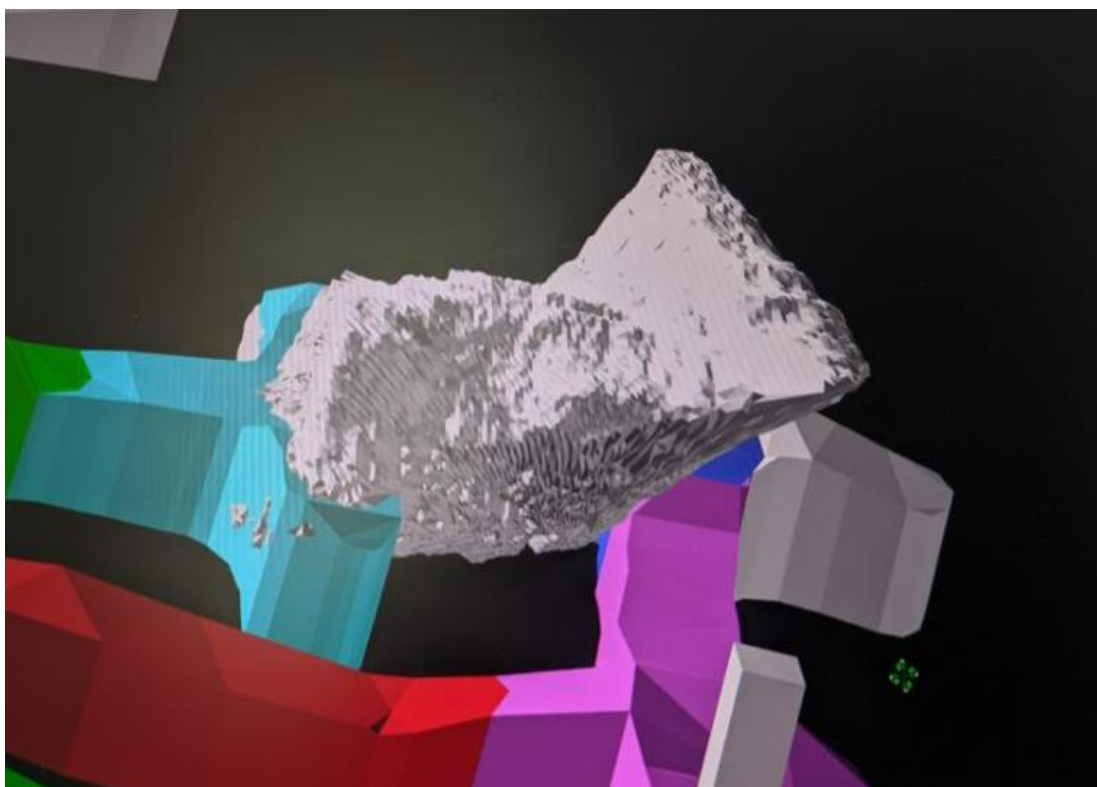


Рисунок 10– Цифровая модель очистной камеры

Определение базового уровня: для расчета объемов добычи необходимо определить базовый уровень, который представляет собой исходную поверхность или отметку, относительно которой будет измеряться изменение

объема. Базовый уровень может быть задан вручную или автоматически определен на основе данных сканирования.

Создание сетки и секций: в программе Datamine можно создать сетку и секции, которые помогут структурировать и организовать данные о месторождении. Сетка представляет собой регулярную сетку ячеек, а секции - вертикальные или горизонтальные срезы месторождения.

Расчет объемов: Программа Datamine предоставляет инструменты для расчета объемов на основе модели поверхности и базового уровня. Объемы могут быть рассчитаны для определенных зон или участков месторождения. Программа учитывает изменения высоты поверхности относительно базового уровня и рассчитывает объемы добычи для каждого участка. После расчета объемов можно проанализировать полученные результаты. Datamine предлагает инструменты для визуализации объемов, создания графиков и отчетов, а также для сравнения объемов между разными участками или временными периодами.

Таким образом, программа Datamine обеспечивает все необходимые инструменты для подсчета объемов добычи полезного ископаемого на основе данных съемки лазерного сканера.

3.6 Проведение работ по погашению пустот

При погашении пустот отработанной камеры в шахте выполняются различные расчеты, которые помогают определить оптимальные параметры и обеспечить безопасность процесса. Некоторые расчеты, выполняемые в данной работе, включают:

Расчет стабильности горных пород. При погашении пустот необходимо убедиться в стабильности окружающих горных пород. Выполняются расчеты, чтобы определить несущую способность и устойчивость пород, учитывая их геомеханические свойства. Это включает анализ напряженно-деформированного состояния пород и расчеты на прочность.

Расчет нагрузок и давлений. При заполнении пустоты материалами производятся расчеты нагрузок и давлений на окружающие породы и конструкции. Это помогает определить необходимые параметры заполнения и гарантировать, что нагрузки не превышают предельно допустимые значения.

Расчет объемов заполнителей: Определение оптимального объема заполнителей, таких как цемент или грунт, требует выполнения соответствующих расчетов. Рассчитывается не только необходимый объем, но и учитывается плотность, свойства заполнителя и условия работы.

3.7 Технология твердеющей закладки

После отработки очистной камеры и полного изъятия добытого полезного ископаемого, начинается процесс погашения пустот с закладкой выработанного пространства. На Малеевском руднике применяется твердеющая закладка.

Закладка выработанного пространства применяется с целью контроля горного давления, сокращения потерь полезных ископаемых в недрах, выемки охранных целиков, предотвращения подземных пожаров, уменьшения деформаций поверхности земли и защиты объектов на разрабатываемых территориях, а также оставления породы от проходческих работ и повышения общей безопасности горных работ. В зависимости от степени заполнения выработанного пространства, закладка может быть полной или частичной.

Твердеющая закладка основывается на использовании трубопроводного гидравлического и пневматического транспорта специальных закладочных смесей, которые затем заполняют выработанное пространство. Этот метод применяется преимущественно в горнорудной промышленности для создания искусственных целиков в камерных системах, для формирования искусственной кровли или почвы в слоевых системах, а также для создания ограждающих и поддерживающих полос и перемычек. Литые твердеющие смеси (таблица 3) используются при разработке пологих залежей, камерных системах и слоевой выемке с большим объемом закладочных работ. Приготовление литых твердеющих закладочных смесей, из-за сложности технологического процесса и требования большого количества специализированного оборудования, чаще всего выполняется в стационарных условиях на поверхности (Рисунок 11). Эти смеси подаются в выработанное пространство по главному и участковым трубопроводам с использованием самотека или насосов, а при неглубоком залегании - через специальные закладочные скважины с последующим пневмоподдувом для увеличения расстояния транспортировки.

При небольших объемах закладочных работ, связанных с отработкой горизонтальных или пологих месторождений средней мощности, используется метод приготовления жестких твердеющих смесей в процессе пневмотранспортирования сухого заполнителя и вяжущего материала путем их смешивания с водой на конечном участке закладочного трубопровода. Готовые жесткие твердеющие смеси доставляются в выработанное пространство с использованием механического транспорта.

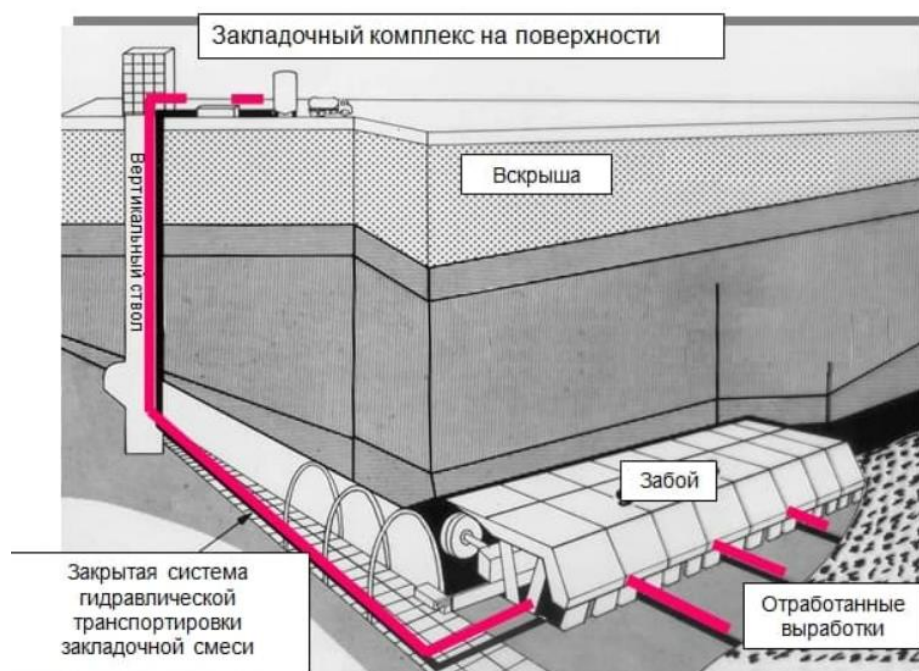


Рисунок 11 - Технологическая схема подачи закладочной смеси

Основные преимущества твердеющей закладки включают незначительную усадку (не более 3–5%), что обеспечивает сохранность земной поверхности в различных горнотехнических условиях, возможность отработки законсервированных целиков, обеспечение безопасности работ и полноты извлечения полезных ископаемых. Основными недостатками являются высокая стоимость и технологическая сложность приготовления многокомпонентных твердеющих смесей.

Таблица 3 - Литая твердеющая закладка (ЛТЗ)

Назначение	Материалы
Вяжущее	Портландцемент, молотые металлургические шлаки, золы уноса, ангидрит, гипс, цеолит и др.
Активизаторы	Цемент, известь, гипс, шламы, ангидрит, доменные шлаки, щелочные отходы производства и др.
Пластификаторы	Глина, известняк, хлорное железо, хлористый кальций, сернокислый натрий, сульфидно-спиртовая барда и др.
Заполнитель	Хвосты обогащения, песок, дробленая порода шахтных отвалов, отвальные шлаки, гравий и др.
Несущая среда и реагент процесса твердения	Сбросовые воды рудника, обогатительной фабрики, техническая вода.

3.8 Завершение проекта по отработке очистной камеры

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенной работы по использованию лазерного сканера Optech CMS в маркшейдерской съемке очистных камер на Малеевском руднике было установлено, что данный сканер является эффективным инструментом для получения точных и детальных данных о геометрии и состоянии камеры. Сканер обладает высокой точностью и скоростью съемки, что значительно упрощает и ускоряет процесс обследования и анализа данных. Использование сканера Optech CMS позволяет получить трехмерную модель очистной камеры в виде облака точек, что облегчает визуализацию и анализ данных. Благодаря этому, можно измерять объемы добычи полезного ископаемого, оценивать стабильность конструкций и выявлять потенциально проблемные зоны. Кроме того, применение сканера Optech CMS в маркшейдерской съемке очистных камер на Малеевском руднике позволяет сократить время и ресурсы, затрачиваемые на традиционные методы съемки и обследования. Быстрый и точный сбор данных способствует более эффективному планированию и проведению работ по отработке камеры, а также принятию обоснованных решений на основе полученных результатов. Важным аспектом использования сканера Optech CMS является повышение безопасности работников на Малеевском руднике. Возможность удаленного сбора данных и минимизация пребывания людей в опасных зонах снижает риск возникновения аварийных ситуаций. Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о эффективности и применимости лазерного сканера Optech CMS в маркшейдерской съемке очистных камер на Малеевском руднике. Полученные данные и аналитические выводы могут быть использованы для планирования и управления процессом отработки камер на руднике, а также служить основой для дальнейших исследований и разработок в области маркшейдерии и горнодобывающей промышленности.

Таким образом, применение лазерного сканера Optech CMS в маркшейдерской съемке очистных камер на Малеевском руднике представляет собой перспективное и инновационное направление, которое способствует повышению эффективности, безопасности и устойчивости горнодобывающих работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маркшейдерия. Певзнер М. Е., Попов В. Н., Букринский В.А. и др. Москва: МГГУ, 2003;
2. Маркшейдерское дело. Учебник для вузов. Часть 1 Том 1, Издание 3 Ушаков И. Н. Ворковастов К.С., Голованов В. А. и др. Недра, Москва, 1989;
3. Маркшейдерское дело. Оглоблин Д. Н., Герасименко Г. И., Мирный В.В. и др. Недра;
4. Инструкция по производству маркшейдерских работ. – Министерство угольной промышленности СССР, Всесоюзный научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела. — Москва: «Недра», 1987;
5. Маркшейдерское дело. Маркшейдерские работы при подземных разработках. Программированный учебник для ВУЗов, - Алматы, 2000 – с.ил.;
6. Попов В. Н., Чекалин С. И. Геодезия: Учебник для вузов. – М.: «Горная книга», 2007;
7. Городниченко В. И., Дмитриев А. П. Основы горного дела: Учебник для вузов. – М.: «Горная книга», 2016, -443 с.;
8. Головки Г.С., Рогова Т.Б. Маркшейдерские работы при подземной разработке полезных ископаемых, 2013;
9. Гусев В. Н., Алексенко А. Г. Маркшейдерское дело. Учебник, 2016;

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломную работу
Тезекпаева Нурсултана Рустамовича
Специальность 6В07205 – Горная инженерия

Тема:

«Маркшейдерская съемка очистных камер сканером Optech CMS
на Малеевском руднике»

В дипломной работе Тезекпаева Н.Р. рассмотрена одна из актуальных и интересных задач, решаемых маркшейдерами – лазерное сканирование подземных очистных камер.

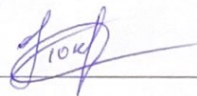
В специальной части дипломной работы приведены результаты маркшейдерской съемки, полученные при производстве работ с применением современного лазерного сканера Teledyne Optech CMS v500.

Непосредственное взаимодействие со студентом в процессе написания дипломной работы позволяет сделать вывод, что студент имеет отличную теоретическую подготовку в рамках изучаемой специальности и в целом в области маркшейдерской науки, в высокой мере владеет навыками самостоятельной работы с литературными источниками, знает специальную техническую терминологию, умеет анализировать информацию и грамотно излагать мысли. Рассматриваемая в спецчасти задача по маркшейдерской съемке проводимой с помощью лазерного сканера освещена достаточно развернуто.

Основываясь на изложенном, в качестве научного руководителя, выполненную работу считаю достойной оценки «отлично» (95%) и рекомендую допустить Тезекпаева Н.Р. к защите выпускной квалификационной работы перед ГАК, с последующим присуждением квалификации «бакалавр» по специальности 6В07205 – Горная инженерия.

Научный руководитель

Ассоц. профессор кафедры МДиГ, PhD
«05»_06_2023 г.



Токтаров А.А.

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу Тезекпаев Нурсултан, студент 4 курса специальности
6В07205 «Горная инженерия», кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»
Горно-металлургический институт имени О. А. Байконурова

Тема: Маркшейдерская съемка очистных камер сканером Optech CMS на
Малеевском руднике

Выполнено:

пояснительная записка на 37 страницах
иллюстраций 12
таблиц 3
библиография 9

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Автор выпускной квалификационной работы рассмотрел применение сканера Optech CMS для маркшейдерской съемки очистных камер на Малеевском руднике. В своей работе он выполнил исследование возможностей и эффективности использования данного сканера в маркшейдерской практике для выполнения съемки и анализа геометрических параметров очистных камер. В основном показаны характеристики сканера, но не показаны как производятся расчеты по определению объемов вынутой горной массы.

Использованы старые литературные источники под номером 2 и 4 в области маркшейдерского дела.

Оценка работы

и
ся.

Выпускная квалификационная работа выполнена полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями, рекомендована к защите и заслуживает оценки «Хорошо» 85 балла.

Рецензент

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



Л.С. Шамганова

рт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Тезекпаев Нурсултан Рустамович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: «Маркшейдерская съемка очистных камер сканером Ortech CMS на Малеевском руднике»

Научный руководитель: Аян Токтаров

Коэффициент Подобия 1: 10.1

Коэффициент Подобия 2: 4.5

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 1

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:

Дата

проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Тезекпаев Нурсултан Рустамович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: «Маркшейдерская съемка очистных камер сканером Ortech CMS на Малеевском руднике»

Научный руководитель: Аян Токтаров

Коэффициент Подобия 1: 10.1

Коэффициент Подобия 2: 4.5

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 1

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:

Дата



/ Заведующий кафедрой