

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Горно-металлургический институт им. О. Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

Шоныбас А. Б.

Маркшейдерское обеспечение при добыче хромовой руды

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

специальность 5В070700 – Горное дело

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

СӨТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТИ

Горно-металлургический институт им. О. Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
доктор PhD, ассистент профессор
Б.Б. Имансакипова
"15" "май" 2019 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: "Маркшейдерское обеспечение при добыче хромовых руд"

по специальности 5B070700 – Горное дело

Выполнил

Шоныбас А. Б.

Научный руководитель
д.т.н., профессор

Ж.Д. Байгурын
"15" "май" 2019 г.

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

СӨТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТИ

Горно-металлургический институт им. О. Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

5В070700 – Горное дело

 **УТВЕРЖДАЮ**
Заведующий кафедрой
доктор PhD, ассистент профессор
Б.Б. Имансакипова
"15" 05 2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающемуся Шоныбасову Аблайхану Багдатулы

Тема: Маркшейдерское обеспечение при добыче хромовых руд.

Утверждена приказом проректора по академической работе № 1912-б .
от « 1 » апреля 2019 г.

Срок сдачи законченного проекта «17» мая 2019 г.

Исходные данные к дипломному проекту: План горных работ на на Донском ГОКе и ШДНК

Перечень подлежащих разработке в дипломной работе вопросов:

- а) Сбор и изучение геологических данных месторождения
- б) Анализ технологии ведения горно-проходческих и маркшейдерских работ
- в) Схема опорной маркшейдерской сети
- г) Маркшейдерское обеспечение при добычи хромовых руд

Перечень графического материала: представить в виде презентации, состоящей из 15 слайдов.

Рекомендуемая основная литература: 14 наименований.

ГРАФИК

подготовки дипломной работы

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю и консультантам	Примечание
Анализ геологии месторождений	11.03.2019	<i>Байгурин</i>
Анализ горных работ на месторождении	18.03.2019	<i>Байгурин</i>
Маркшейдерское обеспечение горных работ	08.04.2019	<i>Байгурин</i>

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу
с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. Степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Горная часть	Байгурин Ж.Д. д.т.н., профессор	15.05.19	<i>Байгурин</i>
Специальная часть	Байгурин Ж.Д. д.т.н., профессор	15.05.19	<i>Байгурин</i>
Нормоконтролер	Нукарбекова Ж.М. м.т.н.	15.05.19	<i>Нукарбекова</i>

Научный руководитель

Байгурин

Байгурин Ж.Д.

Задание принял к исполнению обучающийся

Шоныбас

Шоныбас А. Б.

Дата

"15" май 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. Геологическая характеристика месторождения	9
1.1 Разведанность месторождения и подсчет запасов	11
2. Горнотехническая характеристика предприятия	14
2.1 Состояние горных работ	14
2.2 Границы горного отвода. Промышленные запасы	14
2.3 Мощность горного предприятия и режим работы	16
2.4 Система разработки	18
3. Основные маркшейдерские работы	18
3.1 Анализ существующей опорной геодезической сети в районе ГП	18
3.2 Проект специфических маркшейдерских работ	21
4. Текущие маркшейдерские работы	24
5. Камеральная обработка результатов измерений	28
6. Выбор приборов и методик измерений	32

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыс ТНҚ «Казхром» ААҚ филиалының Донской Тау-кен байыту комбинатының «Десятилетие независимости Казахстана» шахтасындағы хромит кен орындарын игеру барысында жүргізілген геодезиялық жұмыстармен байланысты. «Миллионное» кенінің геологиялық құрылымы - хром кенінің негізгі кен орны сипатталады. Кеніштің технологиялық параметрлері, оның қуаты, жұмыс режимі, қолданылатын көлік және машиналар түрі, даму жүйесі, зерттеу бөлімінің басқару құрылымы, негізгі және ағымдағы зерттеу жұмыстары және т.б.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломной работе рассматриваются маркшейдерские работы, производимые при разработке хромитовых месторождений в шахте «Десятилетие независимости Казахстана» Донского горно-обогатительного комбината филиала ОАО ТНК «Казхром». Описывается геологическое строение месторождения «Миллионное» - основное месторождение хромовой руды. Приводятся технологические параметры шахты, ее мощность, режим работы, вид применяемого транспорта и машин, системы разработки, структура управления маркшейдерским отделом, основные и текущие маркшейдерские работы и т.д.

ANNOTATION

This thesis deals with surveying work performed during the development of chromite deposits in the mine "Decade of Independence of Kazakhstan" of the Donskoy Mining and Processing Plant of a branch of TNK Kazchrome OJSC. The geological structure of the «Millionnoye» deposit is described - the main deposit of chrome ore. The technological parameters of the mine, its capacity, mode of operation, type of transport and machinery used, development systems, the management structure of the survey department, main and current survey work, etc. are given.

ВВЕДЕНИЕ

Месторождения хромитовых руд «Алмаз-Жемчужина», «Миллионное», «Первомайское» и «№21» расположены в Хромтауском районе Актюбинской области Республики Казахстан в непосредственной близости от города Хромтау

Областной центр г. Актюбинск расположен в 90 км к западу от Хромтау. В непосредственной близости от города Хромтау находятся месторождения никелевых - пос. Батамшинск и медных руд - рудник «50 лет Октября».

В экономическом отношении район месторождений относится к сельскохозяйственным с развитой горнодобывающей промышленностью на базе вышеперечисленных месторождений. Основными потребителями хромовой руды являются: предприятия АО «ТНК» - Казхром» - Актюбинский и Аксуский заводы ферросплавов, часть руды идет на экспорт.

В границах месторождений рельеф ровный. Абсолютные отметки колеблется в пределах +385 - +420 м.

Климат района - резко континентальный. Среднегодовая температура воздуха $+4,8^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество осадков - 285 мм. Их максимум приходится на летний период. Устойчивый снежный покров ложится в третьей декаде ноября. Средняя высота снежного покрова достигает 96 мм. Характерной особенностью климата является большое количество ветреных дней. Ветры - чаще западного и северо-западного направления. Среднегодовая скорость 3,45 м/сек.

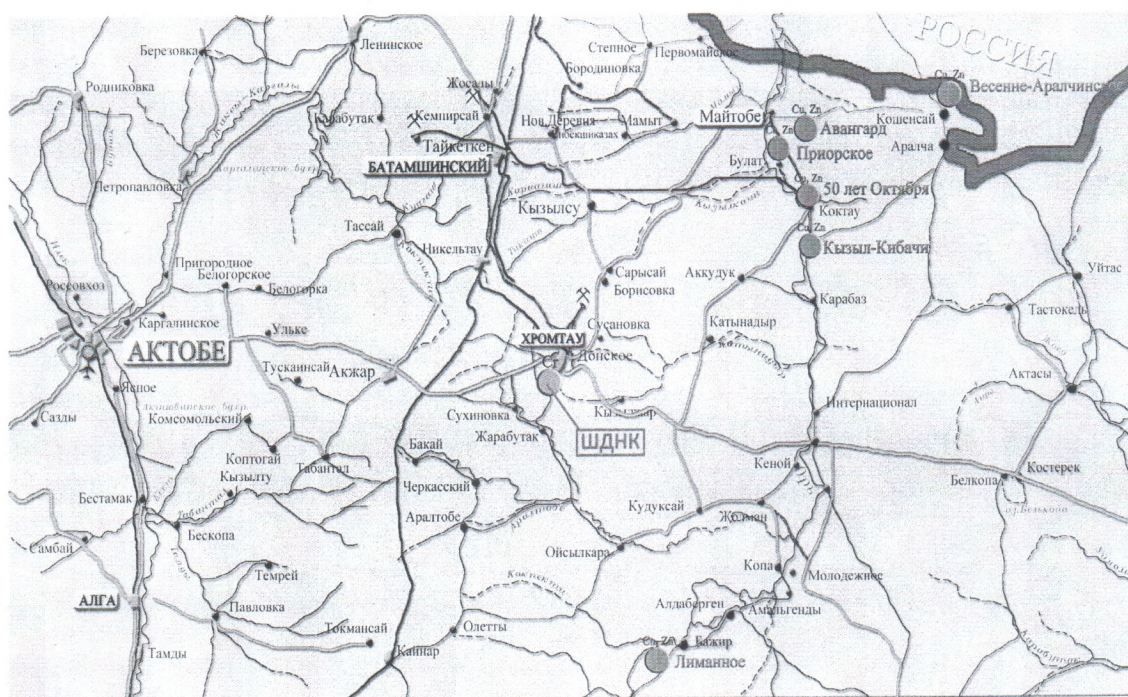


Рисунок 1 - Обзорная карта

1. Геологическая характеристика месторождения

Хромитовые месторождения располагаются в Кемпирсайском ультраосновном массиве. Массив вытянут в субмеридиональном направлении на 82 км. Ширина массива колеблется от 1 км в северной части до 31,6 км на юге в створе поселков Степное - Сусановка.

Массив сложен перидотитами, дунитами и их производными - серпентинитами в южной части широко развиты серпентинизированные дуниты и дунитовые серпентиниты, с которыми связаны хромитовые месторождения. Хромитовые месторождения района характеризуется высоким качеством руд.

Среди вмещающих и перекрывающих интрузивный массив пород выделяются четыре структурных яруса: протерозойский, ордовико - нижнедевонский, среднедевонско и намюрский и мезозой - кайнозойский.

Мезозой - кайнозойские рыхлые отложения залегают чехлом на всех образованиях.

Породы первых трех ярусов сильно дислоцированы, смяты в складки с крутым падением крыльев. Простираие пород близко к простираию контактов Кемпирсайского массива.

В целом строение рудоносной зоны в разрезе месторождений включает:

- надрудный горизонт перидотитов мощностью 300-700м, сверху перекрытый интрузией габбро - амфиболитов или отложениями мезокайнозойского возраста;

- рудоносный горизонт серпентинизированных дунитов мощностью 300 - 706 м, к которому приурочены хромитовые рудные залежи;

- подрудный горизонт гарцбургитов и дунитов, во вскрытой части, имеющий мощность 500-600м.

Все ультраосновные породы в той или иной степени серпентинизированы.

Наиболее крупные из рудных залежей имеют столбообразную форму с отходящими жилообразными апофизами. Мелкие и средние по размерам рудные тела чаще имеют линзообразную форму. С глубиной характерно общее упрощение формы рудных тел и тенденция к слиянию их с усложнением конфигурации, что подтверждается данными эксплуатации.

Общее простираие рудных тел, как правило, субмеридиональное и совпадающее с простираием рудоносных зон. Большинство рудных залежей погружается в южном направлении под углом 10-15°. Широкое развитие поперечных сбросов приводит к образованию ступенчато - блоковой формы залежей.

Падение рудных тел - пологое на запад и восток; часто в поперечном разрезе рудные тела не имеют выраженного падения при сложной линзообразной форме и тупом выклинивании залежей.

Для всех промышленных месторождений характерны резкие, четкие контакты рудных тел с вмещающими породами. Постепенно переходы

вкрапленных руд в дунитовые серпентиниты наблюдается только на месторождениях бедных и убогих руд.

Непосредственно вмещающими рудные тела породами являются серпентинизированные дуниты, реже - серпентинизированные пироксеновые дуниты и перидотиты.

В приконтактной зоне ультрабазитов с габбро - амфиболитами мощностью более 100 м породы интенсивно перемяты и рассланцованы. Ослабленные зоны пород аналогичной природы мощностью до 10 м отмечаются на контактах с рудными телами.

Рудообразующим минералом руд является хромшпинелид магнохромитового состава. Из нерудных первичных минералов распространены реликты оливина, ромбического пироксена, редко - клинопироксена. Основную массу нерудного вещества составляют вторичные минералы группы серпентина (хризотил, антигорит, бастит, серпофит), а также амфиболы, хлорит, тальк, брусит и карбонаты.

Сплошные рудные тела содержат 52-63 % оксида хрома и 1-5 % кремнезема; густовкрапленные соответственно 45-52 % и 5-10 %; средневкрапленные - 30-45 % оксида хрома; редковкрапленные - 10-30 %; убоговкрапленные - 5-10 %.

В зависимости от величины зерен выделяются мелко, средне, крупнозернистые и нодулярные руды.

По физическому состоянию руды массивные. В то же время в зонах тектонических нарушений и дробления довольно широко распространены руды, разрушенные до щебенчатого и порошковатого состояния, общее количество которых достигает 16-20 % от массы запасов.

Главным химическим компонентом является оксид хрома, вместе с оксидами железа, магния, алюминия и кремния составляющий 94-98 % массы руды.

В среднем в запасах категорий В+С₁ месторождения содержание оксида хрома составляет - 50,2 %, кремнезема - 6,8 %.

Из вредных примесей в рудах в незначительном количестве присутствует фосфор (содержание 0,003-0,004). Содержание оксида кальция, лимитируемое техническими условиями, богатых рудах в среднем составляет около - 0,5 %.

1.1 Разведанность месторождения и подсчет запасов

Донским ГОКом проводится геологическое изучение месторождений, осуществляется доизучение условий размещения и локализации хромитовых залежей, вещественного состава руд, инженерно-геологических, горнотехнических параметров месторождений.

Высокая степень геологической изученности месторождения обеспечивает высокую сходимость запасов хромовых руд по данным разведки и эксплуатации.

Запасы четырех месторождений: «Алмаз-Жемчужина», «Миллионное», «Первомайское», «№21» превышают 260 миллионов тонн и на глубину во флангах не оконтурены. Содержание хрома в руде более 50 процентов.

Разведанность запасов месторождений достаточная и составляет: запасы категории В+С₁-73%, категории С₂-27% от общих запасов месторождений.

Месторождения разведаны сетью буровых скважин. Плотность разведочной сети для категории В принята 80х60м. Остальные части рудных тел при меньшей мощности относились к категории С₁. Однако из-за больших глубин и искривления фактическая сеть составляет для категории В (64-92)х(20-110) м, С₁ (60-90)х(20-120) м. К категории С₂ отнесены запасы хромовых руд по линейно разведанным рудным телам, пересечённые одиночными скважинами в одном профиле, а также подвески рудных тел к блокам категории С₁.

Рядовые пробы анализируются на хром, железо, кремний и алюминий. Исходя из анализа состава керна скважин, глубины, которой он получен, определяются слагающие породы и вертикальный порядок сложения ими толщи. По этим данным строятся разрезы. Для этого согласно горизонтальному масштабу строится рельеф поверхности по отметкам устьев скважин, затем от отметок устьев по направлению скважины по масштабу откладываются линии длиной равной глубинам пробуренных скважин. На этих линиях откладываются отметки глубин контактов двух разных пород, отметки одинаковых контактов соединяются между собой на разных линиях скважин, так определяются границы залегания пород. Аналогичным образом строятся профили. Для подсчета запасов строятся планы. Для этого на горизонтальной плоскости по координатам и по параметрам сетки бурения наносятся устья скважин, с подписанными номерами и интересующие параметры подсекаемой залежи (мощность или процентное содержание компонентов), затем проводятся все между собой изолинии содержания между скважинами по линиям соединяющих их устья. Если залежь не встретилась в скважине, то границы интерполируют на половину расстояния между ней и соседними встретившимися.

Подсчет запасов произведен методом вертикальных параллельных сечений. При данном способе подсчет осуществляется последовательным суммированием запасов блоков, заключенных между соседними разведочными линиями или тяготеющих к отдельным разведочным линиям. Выбор данного способа подсчета запасов связан с тем, что исходными данными для подсчета являются данные детальной разведки, осуществленной вертикальными скважинами по линиям, с установленными значениями расстояний между ними. При этом геологические разрезы, построенные по разведочным линиям, и размещение их на месте разведки являются готовыми исходными материалами для подсчетов запасов.

Распределение балансовых запасов хромитовых руд по месторождениям «Алмаз-Жемчужина», «Миллионное» и «Первомайское» на 1 января 2017 года в этаже горизонтов плюс 240 - минус 160 м приведено в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Погоризонтные балансовые запасы хромитовых руд по объединенному полю шахты "10-летняя независимости Казахстана" по состоянию на 1 января 2017 года (в этаже горизонтов от +240 до -160м)

Горизонты	Запасы В+С ₁ ,	Содержание Сг 20 ₃ ,	В том числе руды с содержанием Сг 20 ₃ >45%	
м	тыс.т	%	запасы В+С ₁ , тыс.т.	содержание Сг 20 ₃ %
1	2	3	6	7
Месторождение "Алмаз- Жемчужина"				
240	200	48,4	200	48,4
160	396	48,5	396	48,5
80	4475	48,4	3737	52,5
0	6169	51,0	5675	52,5
- 80	3395	50,1	2957	52,5
-160	1885	48,9	1621	52,5
Итого:	16520	49,8	14586	52,3
Месторождение "Миллионное"				
240	545	48,9	545	48,9
160	55	48,9	55	48,9
Итого:	600	48,9	600	48,9
Месторождение «Первомайское»				
240	692	45,3	449	48,7
160	2250	43,5	891	49
Итого:	2942	43,9	1340	48,9
Всего по месторождениям:				
240	1437	47,1	1194	48,7
160	2701	44,3	1342	48,8
80	4475	48,4	3737	52,5
0	6169	51,0	5675	52,5
- 80	3395	50,7	2957	52,5
-160	1885	48,9	1621	52,5
Всего	20062	48,9	16526	51,9

Примечания:

- по месторождениям "Миллионное" и "Алмаз-Жемчужина" на горизонтах эксплуатации плюс 160 и плюс 240 м размещены под дном карьеров запасы в количестве 600 тыс.т и 475 тыс.т соответственно;

- по месторождению "Миллионное" запасы в этаже горизонтов от 0 до минус 160м отрабатываются на первом этапе I очереди строительства, а запасы на горизонте плюс 80 м отсутствуют.

2 Горнотехническая характеристика предприятия

2.1 Состояние горных работ

Месторождения «Миллионное» шахты «Десятилетия независимости Казахстана» вскрывается тремя стволами: «Северно-вентиляционный», «Вспомогательный» и «Скипо-клетевой».

На поверхности ствола «Вспомогательный» установлены вентиляторные установки, которые подают воздух на данный ствол, далее этот свежий воздух нагнетается по всем горным выработкам, давая возможность к очищению забоев от отработанного воздуха. Отработанный воздух выходит на земную поверхность через остальные два ствола.

Основную долю выдачи отработанного воздуха приходит на «Северно-вентиляционный» ствол.

Стол «Скипо-клетевой» служит для поднятия вагонеток с добытой рудой на земную поверхность, а также для спуска и подъема людей. Данный ствол совмещен со скипом.

В «Северно-вентиляционном» стволе расположены вентиляционные квершлагги, по которым нагнетается отработанный воздух. Эти квершлагги совмещаются со штреками лежащего бока.

На горизонте - 80м штрек лежащего бока сопрягается с откаточным квершлагом, по которым уже движется добытая руда по рельсам с вагонетками.

Далее сеть движется в «Скипо-клетевой» ствол, где уже со скипом или клетью поднимается на земную поверхность.

На горизонте - 160м схема движения таже, только на подъезде к «Скипо-клетевому» столу образуется еще квершлаг для движения порожнякового транспорта.

«Вспомогательный» ствол содержит вспомогательный квершлагги, которые далее сопрягается с откаточным квершлагами, предназначенные для транспортировки добытой руды по рельсовым путям в «Скипо-клетевой» ствол.

Вся добытая руда из двух столбов доставляется по рельсовым путям в «Скипо-клетевой» ствол. Для этого по рудоспускам руда поступает на горизонт - 220м, там уже она грузится в скип и подается на поверхность.

2.2 Границы горного отвода. Промышленные запасы

Территория шахтного поля «Десятилетия независимости Казахстана» имеет площадь со всеми постройками и административными комплексами 88 га. Длина горного отвода составляет 2100м, ширина 1280м.

В территорию шахтного поля входят столбы «Северно-вентиляционный», «Вспомогательный» и «Скипо-клетевой», а также границы карьера «Объединенный» со штольней.

Запасы месторождения утверждены протоколом ГКЗСССР от 01.01.2017 г. и составили на дату утверждения. Общие балансовые запасы категории В+С₁ I очереди, составляют 33653 тыс.т руды на 1 января 2017 года, а балансовые запасы категории С₁ в количестве 4262 тыс.т в границах этой очереди при проектировании не учитываются в соответствии с письмом АО ТНК "Казхром" от 28 апреля 2017 года. Запасы по месторождениям приведены в таблице 2.1.

На втором этапе первоначально отрабатываются подкарьерные запасы месторождений «Миллионное» и «Алмаз-Жемчужина» в отметках от +260 до +220 м, далее - месторождения «Алмаз-Жемчужина» и «Первомайское» в отметках горизонтов от +240 до -160 м. Балансовые запасы этапа отработки категории В+С₁, составляют 20062 тыс. т руды на 1 января 2017 года. в том числе 1075 тыс.т руды отнесены к подкарьерным запасам (горизонты +220 м и +160 м). Подключение к отработке данных запасов необходимо для восполнения выбывающих мощностей на первом этапе, а также для достижения и поддержания производительности I очереди па уровне до 2,0 млн. т руды в год.

Вскрытие месторождения «Миллионное» в количестве 20,3 млн.т. руды в настоящее время осуществлено тремя стволами, В проекте намечено "штольневое" вскрытие части подкарьерных запасов месторождения «Алмаз-Жемчужина» в количестве 475 тыс.т.

Балансовые запасы категории В+С₁ в количестве 2,9 млн.т сосредоточены в рудных телах 3 и 4 на горизонтах +240 и +160 м.

Нормативы потерь (12 %) и разубоживания (9 %) приняты по проекту I-очереди УГР (1987 г.).

При подземной разработке месторождений промышленные запасы по степени их подготовленности к выемке делят на вскрытые, подготовленные и готовые к выемке.

Таблица 2.1 - Промышленные запасы по каждому месторождению

Сорта руд	Геологические запасы кат В+С ₁ , млн.т	Содержание Cr ₂ O ₃ , %
Месторождение «Алмаз- Жемчужина»		
Богат	168,944	52,5
Ряд	20,675	37,8
Итого	189,619	50,9
Месторождение «Миллионное»		
Богат	33,977	51,7
Ряд	7,783	38,3
Итого	41,760	49,2
Месторождение № 21		
Богат	207,773	52,3
Ряд	32,424	38,5
Итого	240,197	50,4

2.3 Мощность горного предприятия и режим работы

Добыча полезного ископаемого ведется непрерывно, технологические машины и конвейера работают постоянно.

На основании технологического проекта шахты «10-летия Независимости Казахстана», с учетом графика добычи руды принимаются нижеперечисленные основные положения по производительности шахты «10-летия Независимости Казахстана»:

- суммарная производительность шахт и карьеров Донского ГОКа определяется объемом необходимым для полной потребности в хромовом сырье (оптимальная производительность);

- проектная мощность I очереди равная 2,0 млн.т хромитовой руды в год достигается в 2017 году;

- проектная мощность II очереди равная 2,0 млн.т. хромитовой руды в год достигается в 2020 году, а очистные работы намечаются вести с 2017 года.

Минимальный срок существования шахты по I и II очередям определяется в соответствии с нормами технологического проектирования, с учетом нахождения шахты «10-летия Независимости Казахстана» в составе Донского ГОКа, включающего в себя комплекс обогащения полезного ископаемого, минимальный срок существования составит 30 лет для каждой очереди.

Основные текущие показатели, характеризующие производительность шахты «10-летия Независимости Казахстана» приведены в таблице 2.2

Режим работы шахты представляется следующими параметрами:

- количество рабочих дней в году - 305;
- число рабочих смен в сутки - 3;
- продолжительность рабочей смены - 6 часов;
- для взрывных работ время между сменами - не менее 2 час;
- службы вентиляции и водоотлива работают непрерывно.

Таблица 2.2 - Основные текущие показатели производительности по шахте

Наименование Показателей	2017г			План 2018г
	план	Факт 1.10.17г	Ожид на 1.01.18г	
1	2	3	4	4
Добыча сырой руды, т.т	950/800	591,6	800,6	1000
-богатой, т.т	575/400,3	288,2	382,2	540
-бедной, т.т	375/399,7	303,4	418,4	460
Сод. Cr ₂ O ₃ в сырой руде, %	43.8/42,5	42,6	42,6	43,6
-богатой, %	48.2/48,3	49,0	48,9	48,5
-бедной, %	37.0/36,6	36,6	36,8	37,9

Продолжение таблицы 2.2

Проходка, всего, м	4540/4055	2451,5	3660	2220
-ГКР, м	2225	1210,5	1805	
-ГПР, м	1215/780	544,5	880	1135
-ГНР, м	1100/1050	696,5	975	1085
Уд. объем проходки на 1 т.т руды, м	4.78/5.07	4,14	4,57	2,22
-ГКР, м	2.34/2.78	2,05	2,25	
-ГПР, м	1.28/0,98	0,92	1,1	1,14
-ГНР, м	1.16/1,31	1,18	1,22	1,09
Перекрепка выработок, м	420	358,5	420	560
Уд. объем перекрепки, м	0,44/0,53	0,6	0,53	0,56
Подкрепка выработок, м	1020/860	608	800	1450
Уд. объем подкрепки, м	1,07/1,07	1,03	1,0	1,45
Бурение скважин, м	15480/12560	8112	10725	12900
Бетонирование, м	2695	881	1455	600
Себестоимость 1 т руды, тенге	2956,59	2797,95	2827,16	2743,61
Среднесписочная числ. трудящихся, чел	746	741	741	779
-ИТР, чел	97	88	90	99
-рабочих, чел	649	653	651	680
Среднесписочная оплата 1 ^{го} работника, тыс тенге	52,0	58,7	57,6	67,9
Произв. труда одного рабочего по руде в год, т/год	1172	798,3	1080,4	1283,7
Кол-во действующих очистных забоев, шт	12	12	12	14
Произв. очистного забоя, тыс т/мес	6,6	5,6	5,6	6,0

2.4 Система разработки

Подземная добыча хромитовых руд на шахте "Молодежная" Донского ГОКа и опыт отработки запасов месторождения "Миллионное" на горизонте минус 160 м на шахте "10летия независимости Казахстана" подтвердили

достаточную эффективность системы этажного и подэтажного самообрушения как по производительности труда, так и по себестоимости добычи. В связи с тем, что добыча руды в этаже горизонтов от плюс 240 м до минус 160 м месторождений "Миллионное", "Алмаз-Жемчужина" и "Первомайское" ведется буровзрывным способом с применением переносного оборудования, с использованием скреперной доставки и электровозной откатки руды, в качестве базовой принята система этажного и подэтажного обрушения руды налегающих пород, а также система самообрушения руд и пород, апробированная на подземных работах донского ГОКа.

Запасы месторождения «Миллионное» в отметках горизонтов от -160 до горизонта 0 м. отрабатываются системы этажного управляемого самообрушения вмещающих пород с отбойкой руды веерами глубоких скважин на зажатую среду и скреперной доставкой выпуск руды предусмотрен через воронки горизонтального днища.

3. Основные маркшейдерские работы

3.1 Анализ существующей опорной геодезической сети в районе горного предприятия

Сеть геодезического обоснования шахты «Десятилетия независимости Казахстана» берет свое начало от пунктов триангуляции, которые расположены вокруг карьеров «Миллионное» и «Объединенное». Пункты ГГС выполнены по качеству 1 и 4 класса. Наименование пунктов триангуляции: Западная (1 класс), Вышка, Центральная, Донская и Горный. Последние пункты выполнены по 4 классу. Пункты триангуляции: Вышка, Центральная, Горная и Донская были построены в 1978 году для данного предприятия на основе пункта ГГС 1 класса.

Далее, из-за наличия застроенных территории и труднодоступных мест, неровного условия рельефа применяются полигонометрические ходы 1 разряда.

Полигонометрические ходы должны быть замкнутыми или их следует прокладывать дважды. В случаях, когда полигонометрические ходы опираются на стороны с дирекционными углами, определенными независимо гироскопическим или другим способом, повторные ходы разрешается не прокладывать. В нашем случае дирекционные углы определялись гироскопом, подрядной организацией.

Пункты ГГС Вышка, Донская и Горная видимы по отношению друг к другу.

Пролагается полигонометрический ход 1 разряда от пунктов Донская и Горный для передачи координат в ствол «Скипо-клетевой», находящийся сзади АБК. Тем более ошибка положения наиболее удаленного пункта полигонометрической сети шахтного поля по отношению к пунктам маркшейдерской опорной сети на земной поверхности или к исходному пункту подземной сети не должна превышать $\pm 0,8$ мм. Характеристика точности приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Характеристика классов полигонометрии

Класс точности полигонометрии	Длина стороны, км	Характеристика ходов	Средние квадратичные ошибки измерения	
			углов	линий
IV	0,25-2	10 км между твердыми пунктами	2,0	1:150 000
1 разряд	0,12-0,2	5-8 км между твердыми	5,0	1:20 000
2 разряд	0,08-0,15	4-6 км между твердыми пунктами	10,0	1:10 000

Измерение углов выполнялись по трехштативной системе. Погрешность центрирования теодолита и визирных сигналов должна быть не более ± 1 мм. Сеть триангуляции на поверхности шахтного поля уравниваются от общего к

частному или от сложных сетей к простым. Горизонтальные углы в полигонометрических ходах 1-го разряда измерялись теодолитом Т5К способом без замыкания горизонта при числе направлений более двух.

После передачи координат отвесов в ствол, сеть внутри шахты пролагается полигонометрическими ходами 2-го разряда с количеством сторон не более трех. Измерения производятся теодолитом NICON AN-98404, с 30-секундной погрешностью.

Сеть триангуляции на поверхности шахтного поля уравниваются от общего к частному или от сложных сетей к простым. В местах примыкания ходов к исходным пунктам примычные углы измеряются относительно двух исходных направлений. Угловые невязки в ходах не должны превышать для полигонометрии 1-го разряда $\pm 10\sqrt{n_y}$, где n_y - число измеренных углов, включая примычные.

Высотное обоснование данной шахты берет свое начало от пунктов нивелирных ходов 2 класса, на которые опираются нивелирные ходы 4 классов. Данные нивелирные ходы создавались методом геометрического нивелирования.

Допустимая невязка нивелирования 4 класса:

$$f_{\beta} = \pm 20 \text{ мм} \sqrt{n} \quad (3.1)$$

где n - число пунктов в полигонометрическом ходе

Допустимая невязка в полигоне между пунктами Горная и Донская 31,6 мм; между пунктами Вышка и Горный 28,3 мм. Нивелирование производилось нивелиром НС4 с самоустанавливающейся линией визирования, рейки – шашечные, двусторонние 3-метровые с сантиметровыми делениями.

Из-за ведения горных работ пункт триангуляционной сети Центральная была потеряна, а пункт Западная деформировалась.

В настоящее время основой для развития горных работ и привязки к пунктам ГГС выполняют полигонометрические ходы 1-го разряда.

Схема расположения пунктов ГГС приведена в рис 3.1.

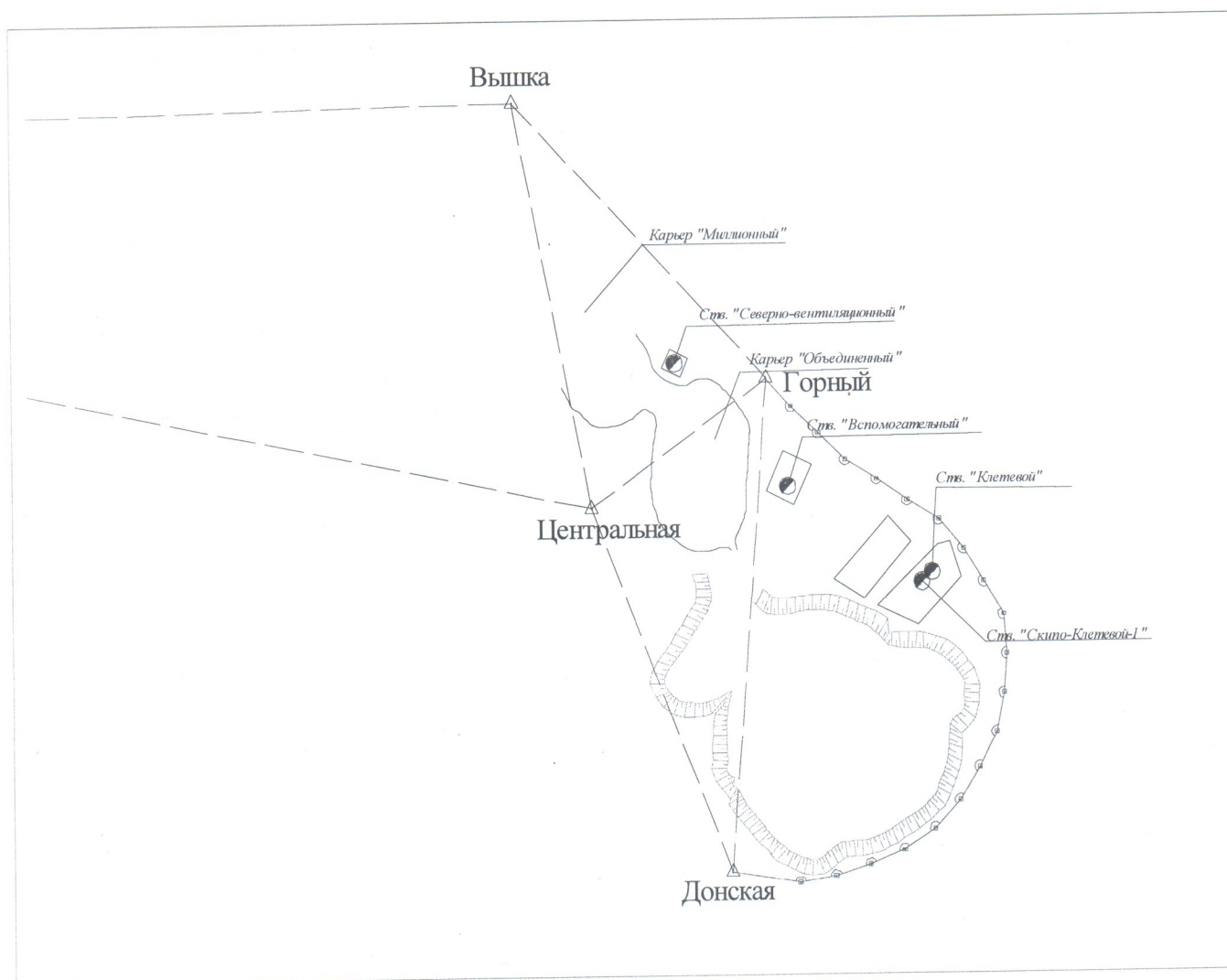


Рисунок 3.1 - Схема расположения пунктов ГГС и полигонометрический ход

3.2 Проект специфических маркшейдерских работ

К специфическим маркшейдерским работам относятся работы, связанные с особой сложностью, высокой точностью и долговременностью назначения получаемых результатов. Например, ориентирно-соединительные съемки, создание опорной сети на поверхности и в шахте, передача высотной отметки на горизонты горных работ и др. Рассмотрим детально один из видов основных маркшейдерских работ - ориентирно-соединительную съемку через один вертикальный ствол.

Ориентирно-соединительная съемка имеет своей целью осуществление геометрической связи плановых съемок на земной поверхности и в подземных горных выработках. В результате выполнения ориентирно-соединительной съемки должны быть получены:

- а) координаты x и y начального пункта подземной опорной сети;
- б) дирекционный угол начальной стороны. Нахождение координат называют центрированием подземной опорной сети, а определение дирекционного угла – ее ориентированием.

Получение указанных элементов позволяет вычислять подземную опорную сеть в системе координат, принятой на поверхности. Благодаря этому становится возможным совместно изображать на маркшейдерском плане объекты поверхности и подземных горных работ, а также совмещать в случае необходимости планы разных пластов и горизонтов. Это в свою очередь позволяет определять положение любого участка горных работ относительно объектов поверхности или других участков.

Ориентирование должно выполняться с такой точностью, чтобы разность двух независимых определений дирекционного угла стороны не превышало $3'$. Разность двух независимых определений положения начального пункта при центрировании сети через вертикальную выработку не должна превышать 5 см.

В качестве исходных для производства ориентирно-соединительной съемки пункты на поверхности, принадлежащие полигонометрии не ниже 1 разряда.

Ориентирно-соединительная съемка через один вертикальный ствол включает: 1) проектирование двух точек с поверхности в шахту; 2) примыкание к этим точкам на поверхности и к их проекциям на горизонте горных работ; 3) вычисления. Проектирование осуществляется с помощью двух отвесов 4, опускаемых в ствол (рис 3.2).

Для осуществления проектирования с помощью отвесов необходимы: ручные лебедки 1 для спуска-подъема отвесов, блоки 2 для направления отвесов в шахту, центрированные пластинки 3, стальная проволока 4, грузы 5, успокоитель 6.

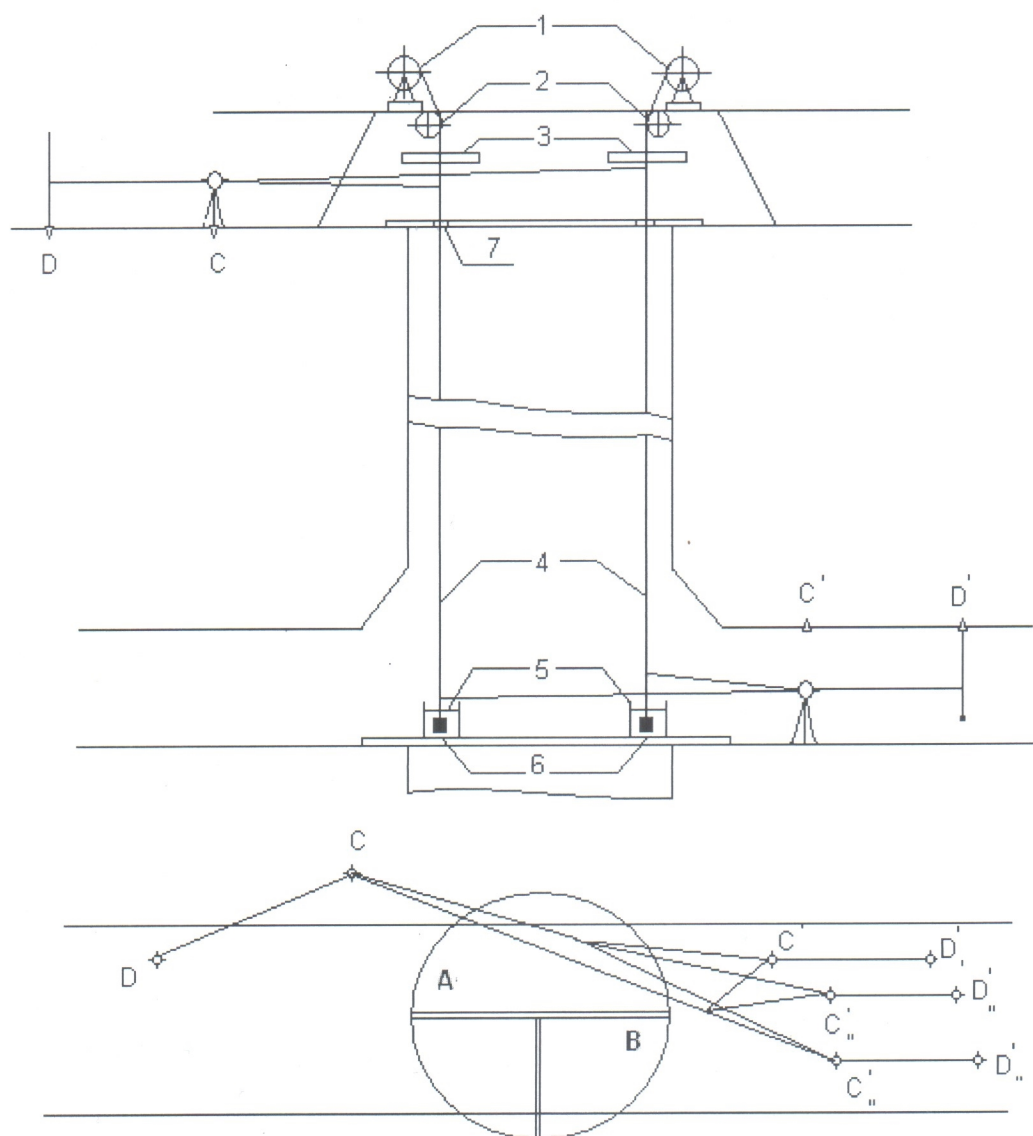


Рисунок 3.2 - Схема ориентирно-соединительной съемки через один вертикальный ствол

Контроль измерений элементов соединительного треугольника осуществляется сравнением расстояния между отвесами, полученного из непосредственных измерений и вычисленного по формуле:

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma \quad (3.2)$$

Разность измеренного и вычисленного расстояний между отвесами не должна превышать 3 мм при примыкании на поверхности и 5 мм – при примыкании в шахте.

Решение соединительного треугольника – это вычисление углов α и β при отвесах по известным трем сторонам и углу γ . Вычисление производится по формулам синусов.

$$\sin \alpha = \frac{a}{c} \cdot \sin \gamma; \quad \sin \beta = \frac{b}{c} \cdot \sin \gamma \quad (3.3)$$

После вычисления углов при отвесах находят угловую невязку в треугольнике и распределяют ее поровну на вычисленные углы.

Вычисление дирекционного угла начальной стороны координат начального пункта подземной опорной сети производится по обычным формулам обработки теодолитного хода. В частности, для схемы, вычисление может быть проведено по формулам:

$$\alpha_{c1d1} = \alpha_{cd} + \varepsilon + \beta + \beta_1 - \delta_1 \pm 3 \cdot 180^\circ \quad (3.4)$$

Для контроля ориентирно-соединительная съемка через один ствол выполняется дважды (при двух положениях отвесов). Если фактическая разность двух определений дирекционного угла α_{c1d1} не превышает $3'$, а расхождение в определении координат точки C_1 – 5 см, то за окончательное значение принимают среднее арифметическое.

4. Текущие маркшейдерские работы

Текущие маркшейдерские работы - работы выполняемые маркшейдером на предприятии, которые представляют собой периодически выполняемыми видами работ.

На шахте «Десятилетие независимости Казахстана» выполняют следующие текущие маркшейдерские работы:

- съемка контуров горных выработок;
- задания направления горным выработкам;
- проверка положения конвейерных путей;
- профилирование рельсовых путей откаточных штреков;
- декадный замер рудных складов;
- замер фактического объема добытой руды со скипа;
- описание фактического состояния горных выработок;
- подсчет фактического количества материалов крепления;
- задания направления криволинейным выработкам и т.д.

Съемка контуров горных выработок заключается в определении положения ее стенок относительно сторон теодолитного хода. Съемка под землей происходит упрощенными способами. Чаще всего способами ординат. В этом способе в створе линии теодолитного хода растягивают рулетку и измеряют характерные точки выработок расстояния от стороны до левой и правой стенок выработки. Определяет высоту кровли, расстояния между стенками выработок, ординаты, фиксируя одновременно отчет по полотну рулетки. Число измерений зависит от конфигурации выработки и масштаба съемки. На прямолинейных участках выработки можно ограничиться измерением ординат только в вершинах хода. Для облегчения пополнения плана эскиз снимаемой стороны приводят прямо в журнале измерений.

Ординаты измеряют с точностью 5 см, а расстояния до них 10 см. Кроме контуров выработок съемке подлежат:

- геологические нарушения;
- места отбора проб;
- границы выклинивания залежи и другие подробности, важные для правильной эксплуатации месторождения.

При детальной съемке контуров сложной конфигурации применяют полярный способ. Замеряют каждую точку и соответствующее горизонтальное расстояние. Все измерения фиксируются в полевом журнале – это важнейший первичный маркшейдерский документ, его необходимо вести тщательно и аккуратно, оберегая попадания на страницы влаги и грязи.

Съемка контуров выработок позволяет определить объем выработанного пространства за отчетный период, а следовательно, и подсчитать добычу, полученную за этот период с данного участка, т.е. осуществить контроль оперативного учета добычи.

Проектом разработки месторождения, исходя из геологических особенностей и правил технической эксплуатации, заранее определяют места

закладки, направление, способ крепления и сечение главнейших выработок. Для откаточных выработок, кроме того, устанавливаются величина уклонов и радиус закруглений, расположение закруглений и т.д. В целях ускорения работы и по другим причинам, в ряде случаев проведение выработок в целях ускорения работы и по другим причинам, в ряде случаев проведение выработок осуществляется так называемыми встречными и догоняющими забоями. В связи с этим на маркшейдерскую службу горных предприятий возлагается решение ряда специальных задач:

- указания места заложения выработок;
- задания направления для проведения выработок;
- перенос и укрепления выработок;
- контрольные наблюдения за проведением выработок по заданному направлению, с соблюдением проектного профиля и паспорта крепления.

Особенно важное значение имеет проведение выработок по направлению. Методы задания направлений в значительной мере определяются производственными условиями, элементами залегания пластов и характером разреза пород по направлению проводимой выработки. Такой ориентир называется «проводником» и в данном случае говорят, что выработка проводится по проводнику.

Задания направления горным выработкам выполняется для нанесения на план фактического положения горных выработок для дополнения их в маркшейдерско-графическую документацию. Направление задается теодолитом, а высота репера, которые вешаются через 3м друг от друга в количестве 3-х реперов, определяется нивелированием, учитывается также уклон выработки.

Маркшейдерский контроль горизонтального положения конвейерных путей выполняется для проверки правильного расположения оси конвейерной ленты для предотвращения осыпания руды на границах раздела конвейерной ленты, а также для предотвращения ее колебаний вне предела установленного норматива.

Профилирование рельсовых путей выполняется путем определения высоты от головки рельса до отметки места соединения крепи, утвержденным техническим отделом, нивелированием. Профилировка выполняется через каждый 50м рельса. Данный вид маркшейдерской работы выполняется раз в месяц. Имеет место выполнение этой работы в таких участках шахты, где существует железнодорожная сеть, в частности, откаточные штреки и квершлаг, грузовой квершлаг и т.д.

Декадный замер рудного склада выполняется каждый 10 дней, для определения объема добытой руды на складе, в отдельности вычисляют объем богатой, бедной и передовой руды, все они характеризуются процентным содержанием хромитовой руды в добытой породе. Декадный замер выполняется тахеометрической съемкой, определяются расстояния, горизонтальный и вертикальный углы. Тахеометр в качестве базиса

ориентируется на подходные пункты, находящиеся около и внутри рудного склада.

Замер фактического объема добытой руды со скипа выполняется для сопоставления объемов, регламентируемых планом добычи и доставки скипом, коэффициентом заполнения скипа с фактическим его выполнением. Загруженный скип останавливается, и замеряется объем руды в нем маркшейдером, присутствие свидетелей – главного инженера и другого лица из числа ИТР обязательно, для подтверждения подлинности замера.

Подсчет фактического количества материалов крепления выполняется участковым маркшейдером в забое горной выработки. Участковый маркшейдер вписывает в журнал количество заколов, забитых в кровлю выработки, для поддержания ее устойчивости; примерную площадь сетки в забое, которая удерживает негабариты от выпадки с кровли забоя и по бокам, а также объем леса. Все расчеты необходимы для планово-экономического подсчета используемого объема материалов и составления отчетности в вышестоящие структуры управления экономического отдела.

Задания направления криволинейным выработкам, выполняется, когда необходимо задать направления участкам криволинейной формы, учитывая радиус поворота и габариты передвижного состава. Направления криволинейным выработкам задают различными способами, из которых наиболее распространенными являются способов перпендикуляров и способ радиусов.

Способ перпендикуляров заключается в следующем. Предварительно составляют схему в крупном масштабе (1:20 и 1:50). Ось выработки заменяют вписанными в нее хордами, для которых вычисляют α_1 и α_2 по исходному радиусу закругления R и углу поворота α . На схеме намечают перпендикуляры к хордам через 1-2 м и графически замеряют длину перпендикуляров от хорды до стенок выработки. Результаты измерений выписывают на схему. По данным схемы производят разбивку закругления в шахте. Для этого на криволинейном участке задают начало хорды (точка 5) и выставляют два отвеса, указывающих направление хорды. По мере проходки выработки и удаления от начала хорды восстанавливают в натуру перпендикуляры, а затем откладывают по ним расстояния, определяя тем самым положения стенок криволинейной выработки. Пройдя выработку на длину хорды 5-6, устанавливают в выработке точку 6. В точке 6 снова задают направление хорды, откладывают расстояния до перпендикуляров и по ним расстояния до стенок выработки и т.д.

По способу радиусов графически определяют расстояния от хорды до стенок выработки по направлению радиусов закруглений, а затем вычисляют расстояния между осями соседних стоек (рам крепи) по наружной d_1 и внутренней d_2 сторонам стенки.

Расстояния d_1 и d_2 вычисляют по формулам:

$$\left\{ \begin{array}{l} d_1 = d + \Delta d \\ d_2 = d - \Delta d \\ \Delta d = d \frac{s}{2R} \end{array} \right\}, \quad (4.1)$$

где d - расстояние по паспорту крепления между осями стоек (рам) на прямолинейном участке;

s - ширина выработки (по паспорту);

R - радиус закругления выработки на криволинейном участке.

По данным схемы, используя теодолит и рулетку, производят маркшейдерские работы в выработке: указывают в натуре точки начала хорд (точки 8,9 и др.), отвесами задают направление хордам, откладывают по верхняку крепи расстояния от направления хорд вправо и влево, и тем самым отмечают положение стенок криволинейной выработки по мере ее проходки.

Задаваемое направление выработке в горизонтальной плоскости обозначается закрепленными в кровле отвесами. Если точки (отвесы) по ряду причин невозможно задать по направлению к забою, то в этом случае отвесы могут быть выставлены в противоположном направлении « назад от забоя».

На шахте « Десятилетие независимости Казахстана» задание направления криволинейным выработкам ведется способом перпендикуляров, так как для проходческих бригад выполнение проходки с использованием отвесов наиболее применительно и привычно.

На шахте «Десятилетие независимости Казахстана» применяются для задания горизонтального направления криволинейным выработкам, как и способ перпендикуляров, так и способ радиусов.

5. Камеральная обработка результатов измерений

Учитывая, условия подземной разработки и особенности геологического строения для маркшейдерского обеспечения данным проектом выбираем программное обеспечение ГИС ГЕОМИКС, которое повысит производительность камеральной обработки. Этот пакет позволяет формировать, поддерживать в актуальном состоянии геологическую и маркшейдерскую модели подземного рудника, решать с использованием этих моделей весь комплекс задач по информационному обеспечению горных работ.

Выбираем существующие программные продукты исходя из условия подземной разработки, из большинства программных продуктов маркшейдерского назначения возможны для применения лишь: Geomining, Micromining, Геомикс. Конструкторские программы как AutoCad не подходят, из-за сложности графического построения горных выработок, трехмерного изображения и отсутствия модулей для решений маркшейдерских задач.

Выбранные программные продукты Geomining, Micromining, Геомикс маркшейдерского горного назначения. Для выбора программного обеспечения выполняем стоимостную оценку выбранных программных продуктов в таблице 5.1.

Таблица 7.1 - Оценка стоимости программного обеспечения

Программные продукты	Стоимость продукта, \$
Геомикс	6340
Micromining	6670
Geomining	15000

По данным детальной и эксплуатационной разведки строится каркасная геологическая модель рудного тела. База этих данных включает 63 геологических разреза, 13 погоризонтальных планов и 14392 пробы на Cr_2O_3 по 1725 скважинам. На основе каркасной модели предоставленной в рисунке 7.1 осуществляется компьютерный подсчёт запасов в заданных контурах шахтного поля, текущее и перспективное планирование добычи руд. На основе разработанной блочной модели, как всего рудного тела, так и его конкретных участков осуществлять не только сортовой подсчет запасов и прогнозировать перспективный порядок отработки рудного тела с учетом планируемых качественных показателей.

В настоящее время решена задача импорта-экспорта данных между системами ГИС ГЕОМИКС и программой института «Казгипроцветмет» Flow DNM, которая моделирует процесс рудовыпуска из камер и позволяет выполнять оперативное планирование и диспетчеризацию выемки руды из эксплуатационных блоков, расчет потерь и разубоживания, технико-экономическую оценку вариантов рудовыпуска. Решение указанной задачи позволило исключить трудоёмкую процедуру ручной подготовки данных для

работы программы Flow DNM и обеспечит практически полную компьютеризацию всего цикла планирования и регулирования добычи руды.

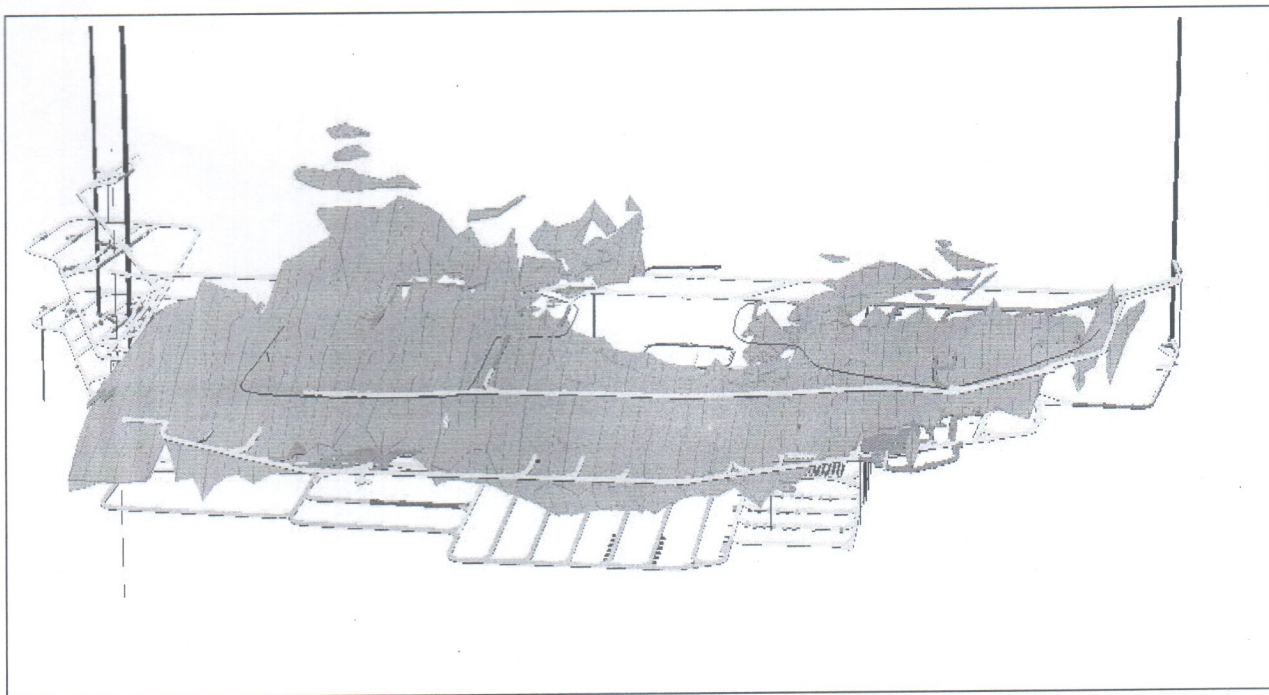


Рисунок 5.1 - Каркасная 3-D модель рудного тела шахты «10-независимости Казахстана»

Маркшейдерская модель шахты представляет собой совокупность пространственно координированных подземных горных выработок. Они задаются линиями сочленения стенок и почвы (горизонтальные выработки) или осью (вертикальные и наклонные выработки), формой и параметрами сечения, типом крепи. Базовые элементы модели – маркшейдерские погоризонтные планы, которые содержат информацию о положении маркшейдерских точек, пикетов нивелирования, рудоспусков, принятых в эксплуатацию участках горных выработок, а также вести ежемесячный учет незавершенной продукции на складах шахты и фабрики. На маркшейдерских планах также осуществляется проектирование развития горных работ на горизонтах.

Изначально цифровая модель шахты создавалась путем сканирования и последующей векторизации, имеющихся на подземном руднике погоризонтных маркшейдерских планов, а также введение в ручную базы данных маркшейдерского обоснования. Текущее ведение модели включает формирование и пополнение по результатам измерений (теодолитный ход, нивелирный ход, вертикальная ориентировка через один ствол, и др.) базы данных маркшейдерского обоснования, проектирование горных выработок, исполнительную съемку пройденных выработок и обновления по ее результатам погоризонтных маркшейдерских планов.

Применяемая компьютерная технология обеспечивает весь цикл маркшейдерских работ на подземном руднике: проектирование горных выработок - подготовка эскизов заданий на проходку горных выработок и их содержание - исполнительная съемка пройденных выработок - теодолитный ход и пополнение базы данных маркшейдерского обоснования - нивелирование и пополнение базы данных высотных отметок, а также составление годовой программы по подготовке панелей и блоков к добыче на год и на последующие года до конца отработки месторождения.

Рассмотрим подробнее два основных звена этой технологии: проектирование горных выработок и исполнительная съемка. Перед началом проектирования из маркшейдерского обоснования выбирают точку стояния и ориентир (Рисунок 5.2), которые при отсутствии необходимых данных в маркшейдерском обосновании могут быть указаны непосредственно на плане проектирования. Точка стояния и ориентир определяют направление горизонта проектирования. Точка стояния и ориентир определяют направление горной выработки и вектор дальнейших расчетов и построений. Затем в появившемся диалоговом окне задают проектные параметры выработки, а на плане горизонта по этим параметрам она автоматически "рисуеться".

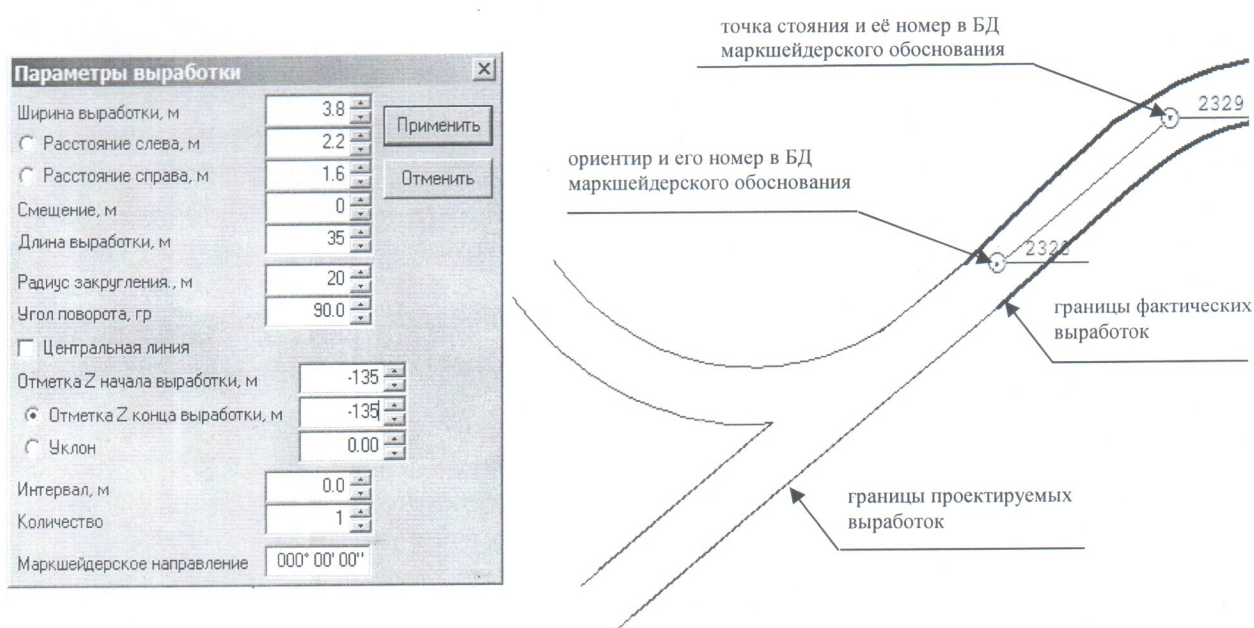


Рисунок 5.2 - Проектирование откаточного штрека
(диалоговое окно и положение выработки на плане горизонта)

Фактическое и проектное положение выработок на маркшейдерском плане отображается разным цветом. Процесс проектирования выработок различного типа и назначения отличается только набором проектных параметров, которые задаются в диалоговом окне. При проектировании камер и ниш положение этих выработок определяется расстоянием до их оси, интервалом между ними и их количеством. Наклонные и вертикальные выработки задаются набором параметров, позволяющих в автоматическом

режиме отображать сечение этих выработок на маркшейдерских планах того или иного горизонта.

Исполнительная съемка производится после проходки и закрепления горной выработки (или ее участка). Маркшейдер снимает положение отдельных подпорных рам и вводит в компьютер данные полевых журналов съемки, в результате чего на плане горизонта автоматически отображается положение отснятых точек, по которым корректируется проектное положение выработок (Рисунок 5.3).

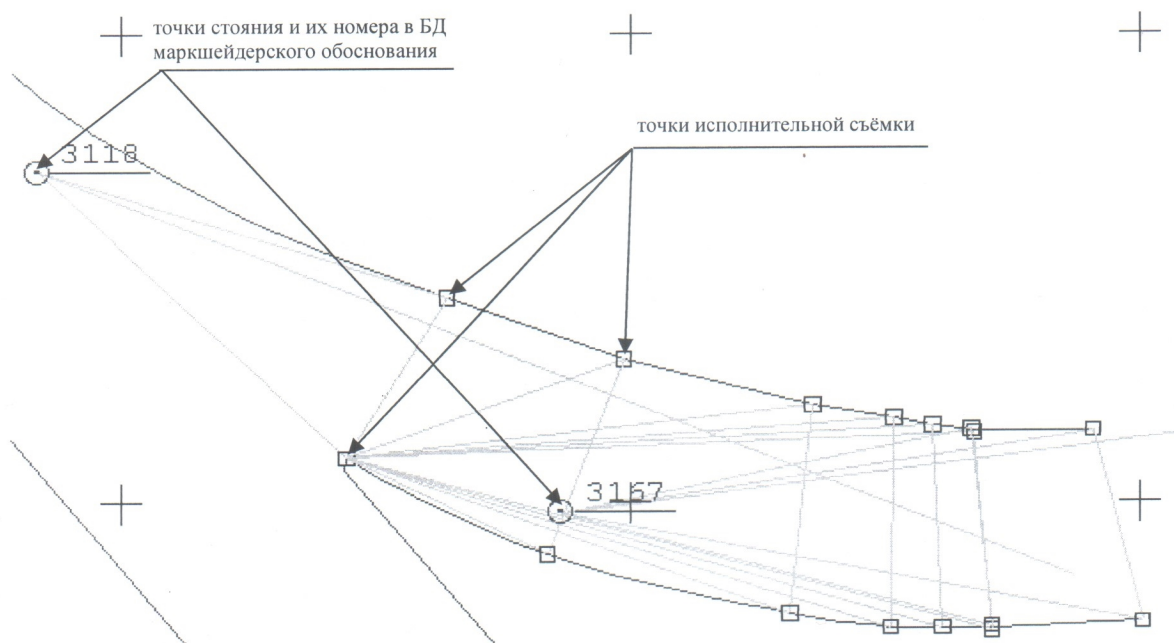


Рисунок 5.3 - Построение контуров горной выработки на плане горизонта по данным исполнительной съемки

В настоящее время осуществляется разработка в составе ГЕОМИКС модуля создания, оформления конструкторской документации геолого-маркшейдерских данных системы ГИС ГЕОМИКС дающего возможность автоматизация различных элементов оформления конструкторской документации согласно требованиям оформления как горной, так и типовой конструкторской графики для специалистов техотделов шахт.

В перспективе планируется разработка и внедрение в составе ГЕОМИКС модуля создания экономической модели шахтного поля. Планируется для начала рассмотреть возможность адаптации существующего аналога – Scheduler v3.1 mine2-4D (разработан только для открытых горных работ) к ГИС ГЕОМИКС. Изучить опыт применения модуля Scheduler v3.1 на горных предприятиях РФ и РК использующих DATAMINE.

Создание экономической модели шахтного поля (аналог (Scheduler v3.1 mine2-4D) позволит осуществлять стратегическое планирование и моделирование экономики развития добычных работ (себестоимости) с учетом всех этапов добычи начиная с отдельной добычной единицы и заканчивая

блоком - шахтным полем. Конечный результат - экономически оптимальное обоснование последней дозы выпуска с добычной единицы, что позволит оперативно планировать или моделировать порядок и направление горных работ с учетом корректировки отдельных процессов добычи в разных горно-геологических условиях.

Вывод информации из компьютера происходит с помощью принтера.

Все компьютеры соединены сетью между собой. Каждый компьютер имеет доступ к информации другого компьютера. Но есть ограничения в некоторых видах информации, выполняемые администрацией.

Вручную пополнение плана маркшейдерских работ составляется каждый раз на планшете для отчетности. Планшеты хранятся в специальных полках. Эти полки находятся в специальной комнате. Данные полки разбиты на горизонты для удобства их нахождения.

В заключении хотелось бы отметить, что внедрение ГИС ГЕОМИКС на шахте позволяет осуществить более полное использование имеющейся геолого-маркшейдерской информации для решения постоянно возникающих различных горнотехнических и геомеханических проблем при существующей системе обработки месторождения.

6. Выбор приборов и методик измерений

Выбор соответствующих инструментов и приборов является основным критерием того, что работа будет выполняться правильно и с нужной точностью.

При выборе инструментов учитывается их точность и стоимость. Выбирали как из российских, так и из инструментов зарубежного производства.

Наименование доступных цифровых нивелиров и тахеометров предоставлены в таблице 6.1 и 6.2 соответственно.

Таблица 6.1 - Наименование доступных цифровых нивелиров

Нивелир	LEICA SPRINTER 100 M	LEICA SPRINTER 50	LEICA SPRINTER 150	Ротационный высокоточный лазерный
Увеличение	24х	24х	24х	---
Точность по простой рейке	2,0 мм	2,0 мм	1,5 мм	± 5 мм на 100 м
Точность установки	+/- 0,8 градусов	---	----	---
Диапазон работы	от 2 м до 80 м	от 2м до 100м	от 2м до 100 м	до 300 м
Компенсатор	+/- 10 градусов	±10', с магнитным демпфером	±10', с магнитным демпфером	до ± 5 градусов
Дисплей	ЖК, 5 строк	ЖК, 5 строк	ЖК, 5 строк	---
Время измерений	3 сек	3 сек.	3 сек.	---
Память	500 измерений			---
Обмен данными	RS232, формат GSI	нет	нет	---
Питание	4 батареи (тип AA)	4 ,элемента типа AA	4 ,элемента типа AA	4 батареек типа D
Вес	2,5 кг	2.5 кг	2.5 кг	2,5 кг
Пыле и влагозащита	IP55	IP55	IP55	---
Диапазон рабочих температур	от -10 С до + 50 С	-10°С до +50° С	-10°С до +50° С	---
Цена,руб.	45000	35880	45900	60150

Таблица 6.2 - Список доступных электронных тахеометров

марка	наименование	Ошибка на 1 км хода	Стоимость, руб
SET 320	Эл. тахеометр	2мм	65034
SET520	Эл. тахеометр	2мм	56886
SET620	Эл. тахеометр	2мм	47178
SET230R3T	Эл. тахеометр без отражательный	2мм	99234

Из списка выбираю электронный нивелир LEICA SPRINTER 150, а также электронный тахеометр марки SET230R3T. Так как они имеют приемлемую цену и точность.

Для текущих маркшейдерских работ, выполняемых в непосредственной близости от проводимых горных работ, из-за пыления применение электронных тахеометров, лазерных нивелиров невозможно и применяются обычные оптические инструменты, приведенные в таблице 6.3. и 6.4.

Таблица 6.3 - Список доступных оптических теодолитов

Марка	наименование	Отн. погрешность	увеличение	Стоимость, руб
ЗТ2КП	Оптический теодолит с компенс.	2 сек	30х	9099
ЗТ5КП	Опт. теодолит с компенс	5 сек	30х	7939
4Т30П	Опт. теодолит	30 сек	20х	6132
Nicon AN- 16498	Оптический теод. с комп.	30 сек	25х	9425

Таблица 6.4 - Список доступных оптических нивелиров

Марка	наименование	ошибка на 1 км хода	увеличение	Стоимость, руб
С310	Оптический нивелир с комп.	2мм	26х	4254
С320	Оптический нивелир с комп.	2мм	24х	3084
С330	Оптический нивелир с комп.	2мм	22х	2352
С410	Оптический нивелир с комп.	2,5мм	20х	1632

Выбираю из предложенного списка оптический теодолит Nikon AN-16498, обеспечивающий необходимую точность маркшейдерских работ и оптический нивелир С310.

Проложение полигонометрического хода 1 класса на поверхности шахты от пунктов триангуляции выполняется инструментами, перечисленные в таблицах 6.5 и 6.6.

Таблица 6.5 - Список доступных нивелиров для выполнения основных работ

Марка	Наименование	Ошибка на 1км хода	Увеличение	Стоимость, Руб
PL1	Опт. нив с элев. винтом	0,2мм	42х	81000
B1	Опт. нив с комп	0,8мм	32х	16146
B1C	Опт. нив с комп	0,8мм	32х	18300
B20	Опт. нив с комп	1,0мм	32х	9294
B21	Опт. нив с комп	1,5мм	32х	7860

Для задания горизонтального направления криволинейным выработкам выбираю способы радиусов и перпендикуляров.

Для съемки контуров горных выработок используется способ ординат.

При детальной съемке контуров сложной конфигурации применяем полярный способ.

Таблица 6.6 - Список предлагаемых реек

Марка	Наименование	Высота, м	Стоимость, руб
CASC4RU	Алюминиевая рейка	3	342
CASC55RU	Алюминиевая рейка	5	408
GH863351	Алюминиевая складная рейка	3	1092

Из списка выбираю оптический нивелир PL1 и алюминиевую складную рейку GH863351. Также для электронного нивелира необходима кодовая рейка.

Инструменты, находящиеся в распоряжении маркшейдерского отдела приведены в таблице 6.7.

Таблица 6.7 - Инструменты, находящиеся в распоряжении маркшейдерского отдела

Приборы и оборудование	Разновидность приборов и приспособлений	Число приборов
SET230R3T	Электронный тахеометр	1
Nicon AN-16498	Высокоточный оптический теодолит	2
LEICA SPRINTER 150	Электронный нивелир	1
PFA2	Алюминиевый штатив с зажимными винтами	4
УОМЗ 1П	Отражатели	4
GH863351.	Алюминиевую складную рейку	4
TD 24 DiNi	Телескопические нивелирные рейки	2
BM305044050AF	Стальная рулетка, покрытая нейлоном	2
Прочие вспомогательные инструменты и устройства	Грузы до 10кг, термометры, динамометры, шнуровые, лазерные отвесы, башмаки, проволоки мерные, землемерные ленты	Различ-ное
Персональный компьютер (комплект)	Персональный компьютер, устройства ввода, устройства вывода	3
HP Scanjet 3010	Сканер	1
Samsung ML 1610	Принтер	2
HP Plotjet 7055	Плоттер	2
Светостол, чертежный стол	Оборудование для камеральных работ производимых в ручную.	1
Прочее оборудование для камеральных работ		Различ-ное

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломной работе рассматривался проект маркшейдерских работ на шахте «Десятилетие независимости Казахстана» АО ДГОКа. Рассматривалась, как и геология, так и основные текущие параметры шахты.

Маркшейдерский отдел согласно данному проекту состоит из 3 участковых маркшейдеров и старшего маркшейдера. Выполняющие следующие виды работ: реконструкции опорной сети, наблюдений за деформациями горных выработок, разнообразные специфические и текущие маркшейдерские работы. Способы выполнения основных и текущих работ рассматриваются на основе тесной связи с технологией горных работ шахты, требованиями к точности исполнения съемок и других работ, современного развития маркшейдерских технологий, актуальности применяемых приборов и инструментов, высокой производительности выполняемых работ

Маркшейдерские работы в основном заключаются в производстве геометрических измерений и вычислений с целью:

- графического изображения на планах и разрезах горных выработок при разработке месторождения;
- решения различных геометрических задач, возникающих в процессе ведения горных работ;
- наблюдение и изучение процессов деформации горных выработок;
- контроля процессов недропользования, потерь, разубоживания и безопасного ведения горных работ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технический проект шахты «Десятилетие независимости Казахстана», «КАЗГИПРОЦВЕТМЕТ» Усть-каменогорск, 1978г.
2. Маркшейдерские работы на карьерах и приисках, Перегудов В.И., «НЕДРА», Москва, 1980г.
3. Маркшейдерия, МГГУ, Бузинов Б.И., Москва, 2003г.
4. Маркшейдерское дело, Оглоблин Д.Н., «НЕДРА», Москва, 1972г.
5. Маркшейдерское дело, Синанян Р.Р., «НЕДРА», Москва, 1982г.
6. Справочник по маркшейдерскому делу, Омельченко А.Н., «НЕДРА», Москва, 1981г.
7. Горное дело, Астапьев Ю.П., «НЕДРА», Москва, 1980г.
8. Маркшейдерские работы на карьерах и приисках, Камшилов В.В., «НЕДРА», Москва, 1969г.
9. Геодезия и маркшейдерия, Букринский В.А., «Горная книга», МГГУ, Москва, 2007г.
10. Основы маркшейдерского дела и геометризации недр, Трофимов А.А., «НЕДРА», Москва, 1970г.
11. Маркшейдерское дело, Казаковский Д.А., «НЕДРА», Москва, 1970г.
12. Основы геодезии и маркшейдерского дела, Федоров Б.Д., ГОСГОРТЕХИЗДАТ., Москва, 1962г.
13. Руководство пользователя (русский) цифрового нивелира Leica SPRINTER 150M
14. Экономика горнорудной промышленности, Агошков М.И., «НЕДРА», Москва, 1986г.

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

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

Автор: Шоныбас Аблайхан

Название: Маркшейдерское обеспечение при добыче хромовой руды

Координатор: Жаксыбек Байгурин

Коэффициент подобия 1:24

Коэффициент подобия 2:12,5

Тревога:2

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

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

Обоснование:

Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с тем, работа признается самостоятельной и может быть допущена к защите

17.05.2019

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Работа признается самостоятельной и не обладает признаками плагиата. Поэтому признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите.

19.05.2019



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Каждый элемент подобия 1:124

Каждый элемент подобия 2:123

Греша:

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

- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не облагают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в объективной ценности работы по существу и самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отрецензирована с целью устранения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и облагают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на наличие заимствований недобросовестного характера. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Обоснование: 1. Работа признается самостоятельной и не обладает признаками плагиата. Поэтому признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите.

19.05.2019



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

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

Автор: Шоныбас Аблайхан

Название: Маркшейдерское обеспечение при добыче хромовой руды

Координатор: Жаксыбек Байгулин

Коэффициент подобия 1: 24

Коэффициент подобия 2: 12,5

Тревога: 2

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

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

Обоснование:

Обнаруженные в работе замещения являются добросовестными, не обладают признаками плагиата. Поэтому работа признается самостоятельной и допускается к защите

15 май 2019

Б.И.И.

Дата

Подпись Научного руководителя

Коэффициент надобия 1:24

Коэффициент надобия 1:24

Коэффициент надобия 2:12.5

Примечание

После анализа Отчета надобия установлено следующее:

Обнаруженные в работе замещения являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признали работу самостоятельной и допускается к защите.

Обнаруженные в работе замещения не обладают признаками плагиата, хотя частично являются копированием с оригинала и отличаются от оригинала. В связи с чем, работа должна быть признана самостоятельной и допускается к защите.

Обнаруженные в работе замещения являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признали работу самостоятельной и допускается к защите.

Отзыв

Научного руководителя на дипломную работу Шоныбасова Аблайхана Багдатулы на тему: «Маркшейдерское обеспечение при добыче хромовых руд».

Дипломная работа Шоныбасова А.Б. посвящена маркшейдерскому обеспечению при добыче хромовых руд.

Материал в дипломной работе изложен с соблюдением логики, а также прослеживается связь между разделами. В целом дипломная работа представляет собой законченный труд, выполненный в соответствии с требованиями ГОСТа. Специальная часть раскрыта в достаточно полной мере и качественно. Существенных недостатков работа не имеет. За время учебы студент Шоныбас А.Б. был участником нескольких студенческих олимпиад, а также является призером чемпионата стран СНГ по инженерным кейсам от компании "Еврохим" в городе Москва (2019г). В связи с этим дипломная работа заслуживает положительной оценки "отлично" (95%), а студент Шоныбас А.Б., в случае успешного прохождения защиты, присвоения квалификации "бакалавра" по специальности - 5В070700 "Горное дело".

Научный руководитель: д.т.н, профессор
кафедры МДиГ КазННТУ им. К.И. Сатпаева



Ж.Д.Байгурин