

ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ALTYN GROUP QAZAQSTAN»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор



«АГ»

Е.В. Сырбай

20\_\_ г.

ПЛАН

Горных работ по добыче драгоценных и цветных металлов на месторождении Майлыкара открытым способом в Майском районе Павлодарской области.

Контракт № 299 от 04.03.1999 г. на разведку с последующей добычей драгоценных металлов (золото, серебро, платина) и цветных металлов (медь, свинец, цинк) в пределах Найманжальской зоны, расположенной в Павлодарской, Карагандинской и Восточно-Казахстанской.

Книга 1 – пояснительная записка

ЧК «Minerals Operating Ltd.»

Кокуш К.Ж.

г. Астана – 2023г.

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Главный инженер проекта

Каирбеков Б.У.

Горный инженер

Султанбеков А.

Инженер-эколог

Крылов Д.

## СОСТАВ ПЛАНА

Горных работ по добыче драгоценных (золото, серебро, платина) и цветных металлов (медь, свинец, цинк) на месторождении Майлыкара открытым способом в Майском районе Павлодарской области.

Книга 1	Пояснительная записка
Книга 2	План ликвидации
Книга 3	Экологическая документация
Папка 1	Графические приложения

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	11
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ. ....	12
1.1 Географо-экономическая характеристика района .....	12
1.2. Право недропользования .....	14
2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. ....	17
2.1 Краткая геологическая характеристика месторождения Майлыкара.....	17
2.2. Геологическое строение месторождения Майлыкара.....	20
2.3 Последовательность минералообразования. ....	31
2.4 Типы и вещественный состав руд месторождения Майлыкара. ....	31
2.4.1 Химический состав руд месторождения Майлыкара.....	40
2.5 Горно-геологические и горнотехнические особенности отработки месторождения Майлыкара.....	42
3. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ.....	45
3.1 Участок Майлыкара. ....	45
3.2 Источники водоснабжения.....	52
4. ЗАПАСЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	53
4.1 Кондиции, принятые для подсчета ресурсов на месторождении Майлыкара. ....	53
4.2 Минеральные ресурсы месторождения «Майлыкара», по состоянию на 02.01.2023 г. принятые к проектированию. ....	53
5. ГОРНАЯ ЧАСТЬ .....	55
5.1 Виды и методы работ по добыче полезных ископаемых.....	55
5.1.1 Размещение наземных и подземных сооружений .....	55
5.1.2 Очередность отработки запасов .....	56
5.1.3 Способы проведения работ по добыче полезных ископаемых .....	57
5.1.4 Выбор способа вскрытия месторождения. ....	57
5.1.5 Горно-подготовительные работы .....	60
5.1.6 Выбор системы разработки месторождения полезных ископаемых. ....	60
5.1.7 Обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых .....	63

5.1.8 Обоснование и технико-экономические расчеты нормируемых потерь и разубоживания руды. ....	63
5.1.9 Обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, уровня полноты извлечения полезных ископаемых из недр .....	68
5.1.10 Учет движения запасов.....	68
5.2 Границы открытых горных работ.....	69
5.3 Объемы и сроки проведения горных работ .....	73
5.3.1 Общая схема организации и проведения горных работ в карьере....	73
5.3.2 Производительность карьера и режим работы. ....	74
5.3.3 Календарный график горных работ с объемами добычи и показатели качества полезного ископаемого. ....	75
5.3.4 Эффективное использование дренажных вод, вскрышных и вмещающих пород. ....	76
5.3.5 Параметры основных элементов системы разработки.....	76
5.4 Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов. ....	78
5.5 Технологическая схема ведения горных работ.....	80
5.5.1 Буровзрывные работы.....	80
5.5.2 Расчет параметров буровзрывных работ .....	85
5.5.3 Заоткоска уступов .....	93
5.5.4 Мероприятия по снижению воздействия на окружающую среду ....	93
5.7 Определение безопасных расстояний и допустимого веса заряда при взрывных работах.....	94
5.8 Выемочно-погрузочные работы .....	96
5.8.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования .....	96
5.8.2 Технология выемки горной массы и параметры забоев .....	98
5.8.3 Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования и его количества. ....	101
5.8.4 Основные требования по технике безопасности при эксплуатации гусеничных экскаваторов на открытых горных работах. ....	103
5.9 Транспортировка горной массы .....	104
5.9.1 Обоснование принятого вида транспорта .....	104

5.9.2	Определение коэффициентов использования грузоподъёмности и ёмкости кузова автосамосвала.....	105
5.9.3	Технологический транспорт.....	106
5.9.4	Определение производительности автосамосвалов и их количества. .....	112
5.9.5	Технология механизированной очистки предохранительных берм. .....	113
5.9.6	Карьерные автодороги.....	114
5.9.7	Пылеподавление отвалов и автодорог. ....	116
5.10	Отвалообразование .....	117
5.10.1	Общая характеристика отвальных работ.....	117
5.10.2	Способ отвалообразования и механизация отвальных работ.....	118
5.11	Склад руды.....	124
5.11.1	Пылеподавление на складе .....	125
5.12	Водоотлив карьера. ....	125
5.12.1	Защита карьеров и отвалов от поверхностных и талых вод. Нагорные канавы.....	126
5.12.2	Расчет водопритока.....	127
5.13	Вентиляция карьера .....	132
5.14	Электроснабжение, силовое электрооборудование.....	133
	и освещение карьера. ....	133
6.	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН.....	135
6.1	Краткая характеристика района и площадки строительства.....	135
6.2	Связь и сигнализация.....	136
6.3	Водоснабжение и водоотведение .....	136
6.4	Канализация .....	136
6.5	Ремонтно-складское хозяйство.....	137
7.	РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР.....	138
7.1	Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр.....	138
7.2	Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ.....	140
7.3	Мониторинг состояния устойчивости прибортовых массивов карьера	141
7.4	Органы государственного контроля за охраной недр .....	143

7.4.1 Требования охраны недр при проектировании предприятия.....	144
7.4.2 Требования охраны недр при разработке месторождений. ....	145
7.4.3 Контроль качества добываемой и отгружаемой руды. ....	147
8. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА.....	148
8.1 Промышленная безопасность .....	148
8.1.1 Инженерно-технические мероприятия по обеспечению промышленной безопасности на открытых горных работах. ....	149
8.1.2 Перечень факторов и основных возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий .....	151
8.1.3 Основные результаты анализа опасностей и риска.....	156
8.1.4 Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности .....	157
8.1.5 Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях.....	158
8.1.6 Мероприятия по безопасности при ведении горных работ .....	159
8.1.7 Мероприятия по безопасной работе при планировке отвала .....	162
8.1.8 Мероприятия безопасного ведения буровзрывных работ .....	163
8.1.9 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов.....	166
8.1.10 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров .....	167
8.1.11 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ .....	168
8.1.12 Требования техники безопасности при отвалообразовании .....	169
8.1.13 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок. ....	171
8.1.14 Системы связи и безопасности, автоматизация производственных процессов .....	172
8.1.15 Технологическая документация на ведение работ. ....	172
8.2 Пожарная безопасность .....	172
8.2.1 Решения по обеспечению взрыво- и пожаробезопасности.....	173
8.3 Охрана труда и промышленная санитария.....	174
8.3.1 Борьба с пылью и вредными газами.....	175
8.3.2 Борьба с производственным шумом и вибрациями .....	176
8.3.3 Радиационная безопасность .....	177

8.3.4 Административно-бытовые и санитарные помещения.....	178
8.3.5 Медицинская помощь .....	180
8.3.6 Водоснабжение.....	180
8.4 Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций .....	181
9. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ....	208
9.1 Существующие источники загрязнения. ....	208
9.2 Рекультивация нарушенных земель. ....	208
9.3 Обоснование вида рекультивации.....	208
9.4 Рекультивация земель, нарушенных горными работами.....	209
9.5 Биологический этап рекультивации.....	210
Список использованных источников. ....	212



## СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ.

Порядковый номер листа	Название чертежей	Масштаб	Коли- чество листов
1	2	3	4
100001-ОР	Ситуационный план	1:5000	1
100002-ОР	План карьера на конец 2027 года	1:2000	1
100003-ОР	План карьера на конец 2028 года	1:2000	1
100004-ОР	Разрез по профилю 31+50	1:2000	1
100005-ОР	Разрез по профилю 33	1:2000	1
100006-ОР	Разрез по профилю 35	1:2000	1
100007-ОР	Конструкция заряда и схема расположения скважин		1
100008-ОР	Конструкция заряда и схема расположения скважин по руде		1
100009-ОР	Поперечное сечение транспортной бермы		1
100010-ОР	Схема карьерного водоотлива		1
100011-ОР	Схема проведения траншеи с кольцевым разворотом автосамосвала		1
100012-ОР	Схема проведения траншеи с тупиковым разворотом автосамосвала		1
100013-ОР	Технологическая схема бульдозерного отвалообразования		1
100014-ОР	Технологическая схема ведения вскрышных работ гидравлическим экскаватором с погрузкой в автосамосвал		1
100015-ОР	Технологическая схема ведения добычных работ гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с погрузкой в автосамосвал		1
100016-ОР	Технологическая схема ведения добычных работ гидравлическим экскаватором с погрузкой в автосамосвал		1

## СПРАВКА

План горных работ по добыче золото-серебряных руд месторождения Майлыкара открытым способом в Майском районе Павлодарской области выполнен ЧК «Minerals Operating Ltd.» в соответствии с государственными нормами, правилами, стандартами, действующими на территории Республики Казахстан и Кодекса РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 года № 124-VI, с дополнениями от 02.04.2019 г.

Данный проект соответствует принятым «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки», СНиПам, ГОСТам и удовлетворяет всем современным требованиям, предъявляемым к Проекту промышленной разработки месторождений полезных ископаемых.

Заместитель директора  
ЧК «Minerals Operating Ltd.»

Кокуш К.Ж.

## **ВВЕДЕНИЕ**

В основу подготовки настоящего проекта «План горных работ по добыче золото-серебряных руд месторождения Майлыкара открытым способом в Майском районе Павлодарской области» положены:

- Подсчет минеральных ресурсов и запасов золото-серебряных руд месторождения «Майлыкара» и «Улкен-Карашоки» (по состоянию на 1.01.2023г);

- «Отчет о результатах геологоразведочных работ, минеральных ресурсах и минеральных запасах на месторождениях «Майлыкара» и «Улкен-Карашоки» по состоянию на 01.02.2023 года в соответствии с Кодексом KAZRC».

В процессе выполнения проектных работ использовались материалы исходных данных, выданные Заказчиком.

На основании данных материалов, а также в соответствии с действующими нормами и правилами, а также в полном соответствии с согласованными требованиями к проекту произведены все проектные расчеты и выполнены графические материалы.

Принимая во внимание планируемый годовой объем добычи 500,0 тыс. тонн руды, указанный Заказчиком, Планом горных работ предполагается за контрактный период добыть 650,6 тыс. т товарной руды открытым способом.

Настоящим проектом предусматривается отработка открытым способом участка месторождения Майлыкара общей производительностью 500 тыс.тонн золотосодержащей руды в год. Составлен календарный план добычи руды. Выполнен выбор и обоснование параметров системы разработки, параметров буровзрывных работ, производительности технологического оборудования. На всех технологических процессах ведения горных работ предусмотрено использование высокопроизводительного самоходного оборудования. Данным проектом предусматривается максимальное использование имеющуюся инфраструктуры и оборудования, а также инженерных сетей.

Проектом предусмотрены санитарно-гигиенические мероприятия, предложены меры по безопасному ведению горных работ и охране недр. По завершению разработки Недропользователь предусматривает провести восстановительные работы на контрактной территории.

План горных работ составлен ЧК «Minerals Operating Ltd.» на основании Технического задания на проектирование выданного недропользователем ТОО «ALTYN GROUP QAZAQSTAN».

Данный проект соответствует принятым Нормам технологического проектирования горнорудных предприятий с открытым способом разработки.

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ.

### 1.1 Географо-экономическая характеристика района

Месторождение Майлыкара находится на территории бывшего СИАП. Административно оно входит в Майский район Павлодарской области. Участок месторождения удален на 300 км к востоку от г. Караганды и на 165 км к западу от г. Семей. Ближайшая железнодорожная станция расположена в 77,0 км к северо-востоку от него (ст. Дегелен, г. Курчатов Абайской области). рис.1.1.

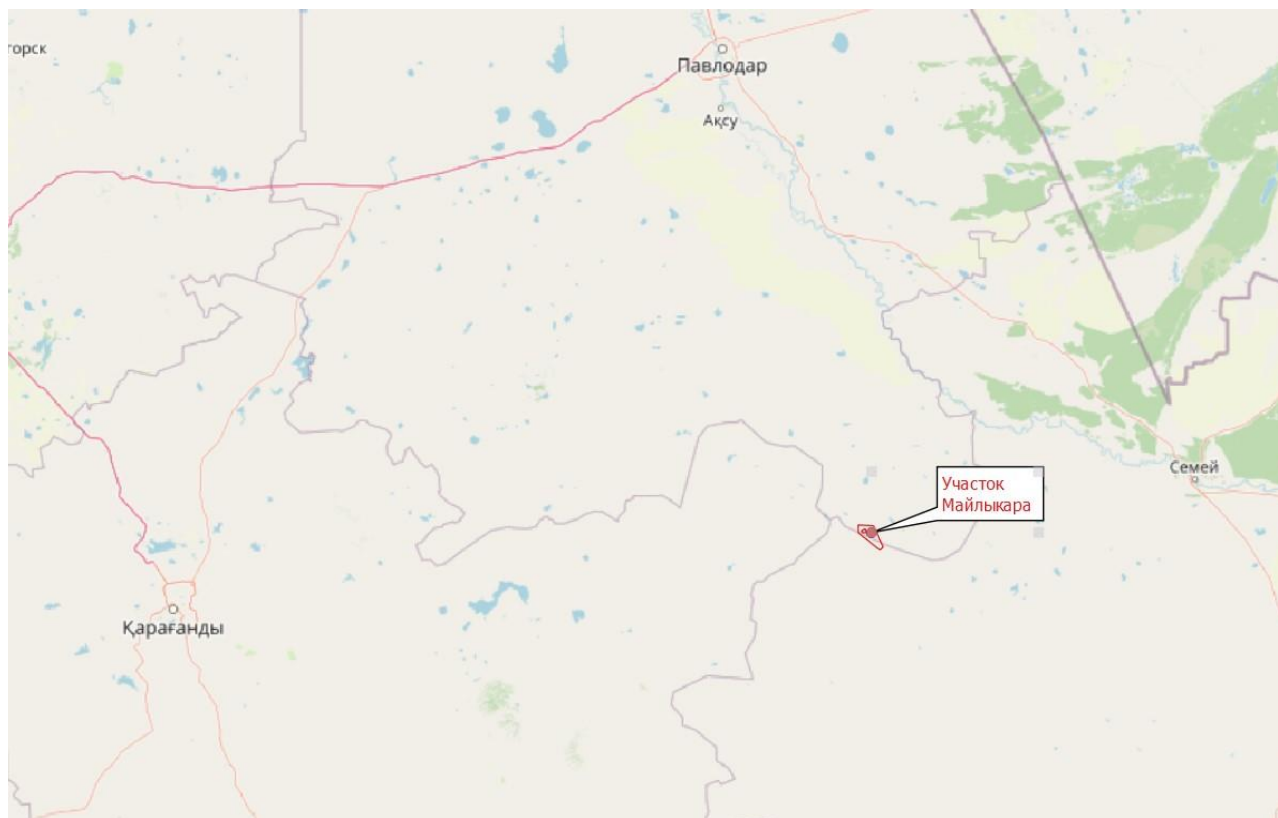


Рис 1.1

Обзорная карта района расположения месторождения Майлыкара.

Ближайшие горнодобывающие предприятия – комбинат «Майкаинзолото» и угледобывающее предприятие Майкубенского угольного бассейна расположены в 200 км к северо-западу от месторождения. Угольный разрез «Каражира» в 58 км юго-восточнее участка Майлыкара.

Все крупные населенные пункты и промышленные предприятия соединены между собой асфальтированными и грунтовыми дорогами, пригодными к эксплуатации в течение всего года.

В геоморфологическом отношении территория размещается на север-северо-западном склоне Балхаш-Иртышского водораздела, плоскость поверхности которого ступенеобразно понижается в северо-восточном направлении, к долине р. Иртыш. Для этой площади характерно сочетание участков с равнинным, мелкосопочным, холмистым низкогорным и грядовым резкорасчлененным среднегорным рельефом – горы Кишкене, Куланкескен, Дегелен, Дуана, Аркалык, Муржик, Марамык, Дос, Айыртас — их абсолютные отметки колеблются от 624 до 1126,5 м (г. Жангызтау), а относительные превышения достигают 410-500м.

Низкогорные части рельефа, как правило, приурочены к долинам рек Ащысу, Шаган, Узынбулак, которые являются основными водными, местами пересыхающими в середине лета, артериями изученной территории. Абсолютные отметки низкогорной части рельефа колеблются от 320 до 634 м над уровнем моря, относительные превышения составляют 10-160м.

Климат района резко континентальный. Среднемесячная температура воздуха в зимний период (декабрь — март) составляет – 17° С, в летний период (июнь-август) – +18,1° С. Абсолютные максимумы и минимум температур достигают +45° С и – 44°С соответственно. Среднегодовая температура воздуха составляет +1,4°С. Почти в течение всего года преобладает ветреная погода, ветры преимущественно юго- и северо-восточного направлений, их скорость колеблется в пределах 4–10 м/с, часто достигая 20–25 м/с.

Выпадение осадков в течение года весьма неравномерное – основное их количество (80%) в виде кратковременных ливней выпадает в тёплый период года (май-октябрь) остальное количество (20%) в виде снега – с ноября по апрель. Среднегодовое количество осадков составляет 277 мм.

Первый снег выпадает в конце октября, а сплошной покров устанавливается к 10-15 ноября. Грунт промерзает до глубины 1,2-1,5м, а оттаивает к середине апреля. Вегетационный период длится с середины мая до конца июля.

Почвы изученной территории довольно разнообразны. В пределах равнинных участков развиты темно-каштановые, карбонатные; на возвышенных участках преобладают светло-каштановые солонцеватые и щебнистые почвы. В узких долинах отмечаются богатые гумусом чернозёмы. В долинах рек и замкнутых понижениях рельефа, как правило, развиты солончаки.

Растительность скудная и представлена, преимущественно, степными и полупустынными видами, среди которых преобладает ковыль и полынь, а в поймах рек, ручьев, увлажненных логах и понижениях рельефа получила распространение разнотравно-кустарниковая растительность. Лесных массивов, за исключением рощиц в горах Муржик, на территории листов не отмечается.

Территория относится к малонаселённой: в её пределах расположены сёла Саржал (Абайская область) и Айнабулак (Карагандинская область), а в разных её частях имеются действующие и заброшенные зимовки. Подавляющее большинство населения занято в животноводческой отрасли, меньшая часть занимается земледелием (фермерские хозяйства в селе Айнабулак).

Село Саржал связано с г. Семей (144 км) и районным центром Абай дорогой с твёрдым покрытием, село Айнабулак – с районным центром Каркаралинск просёлочной (40км) и частично с твёрдым покрытием (20 км), а с городом Курчатов просёлочной дорогой протяженностью 140 км и насыпной, частично с твёрдым покрытием, протяженностью 30 км.

Естественными водоисточниками с пресной водой, пригодной для питья и приготовления пищи, являются отдельные артезианские колодцы, родники и единственная самоизливающаяся скважина в 4км юго-западнее зимовки Кельдыбай. Площадь характеризуется хорошей обнаженностью пород на северо-западной ее половине и удовлетворительной на юго-восточной – перекрыто рыхлыми отложениями около 42% и плохой – 38%.

По проходимости территория делится: II категория (удовлетворительная) составляет 94,3%, III категория (плохая) – 5,7%. Рельеф площади представляет собой мелкосопочник, где гористо-холмистые массивы разделены широкими равнинами мелких рек и озерными котловинами. Понижение рельефа происходит в северо-восточном и северном направлениях от абсолютных отметок в 800–900 м на ЮВ до 250-300 м – на СЗ. Относительные превышения достигают 100–150 м.

Согласно Дополнения №12 (рег.№5635-ТПИ от 02.10.2019г) участок Байтемир переименован в участок Майлыкара, участки Бесчоку и Катансор в участок Улькен-Карапоқы, месторождение Найманжал в Сарыжал, Коскудук в Кызыл-Кудук, участок Медные прииски в участок Саржа.

## **1.2. Право недропользования**

Компания ТОО «AGQ» обладает правом недропользования по Контракту № 299 от 04.03.1999г на разведку с последующей добычей драгоценных металлов (золото, серебро, платина) и цветных металлов (медь, свинец, цинк) в пределах Найманжальской зоны, расположенной в Павлодарской, Карагандинской и Восточно-Казахстанской областях.

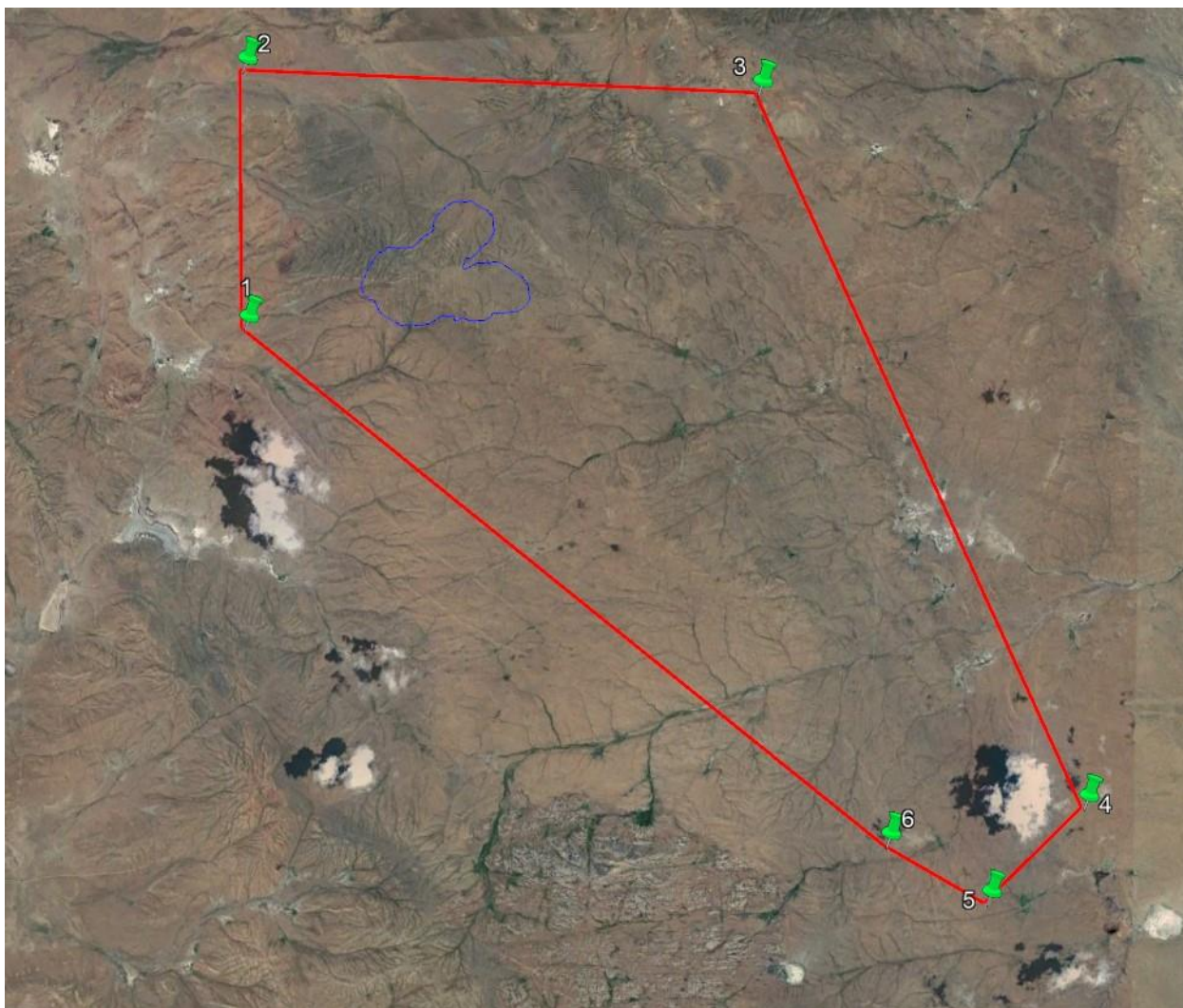


Рис. 1.2

Контур геологического отвода лицензионной площади ( $S = 79,25 \text{ км}^2$ ) месторождения Майлыкара на спутниковом снимке.

Координаты угловых точек геологического отвода, в пределах которого проводились геологоразведочные работы», представлены в таблице 1.1 и на рисунке 1.2. Общая площадь геологического отвода участка «Майлыкара» составляет  $79,25 \text{ км}^2$ .

Таблица 1.1 - Координаты угловых точек геологического отвода

Угловые точки	Координаты угловых точек					
	Северная широта			Восточная долгота		
	град.	мин.	сек.	град.	мин.	сек.
<b>1</b>	50	09	38,5	77	53	54,1
<b>2</b>	50	11	43	77	53	52,5
<b>3</b>	50	11	31,5	78	00	20,3
<b>4</b>	50	05	47,5	78	04	24,7
<b>5</b>	50	05	1,5	78	03	11,5
<b>6</b>	50	05	29,6	78	01	56,0



## **2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.**

### **2.1 Краткая геологическая характеристика месторождения Майлыкара.**

Майлыкаринское рудное поле имеет размеры около 5.0 км в длину и 2.5 км в ширину.

Современная структура Майлыкараского рудного поля заложена в кембро-ордовикское время в пределах островной дуги, развитой на океанической коре. Вмещающие породы относятся к базальт-андезит-дацитовый островодужной формации. С этой формацией в регионе связано колчеданно-полиметаллическое оруденение с золотом и серебром, наиболее проявленное в Майкаинском рудном поле.

В пределах Майлыкаринского рудного поля колчеданная и полиметаллическая составляющие оруденения проявлены слабее. Сульфиды в рудах составляют 3-10%. Руды месторождения, в отличие от месторождения Найманжал расположенного севернее от рудного поля, отличаются золото-медной специализацией, содержащей молибден и серебро. Оруденение, главным образом, связано с диорит-гранодиорит-гранитным интрузивом.

**Стратиграфические и интрузивные образования.** В геологическом строении Майлыкаринского рудного поля участвуют вулканогенно-осадочные отложения ордовика, представленные лавами базальтов с подчиненной ролью андезитов и андезит-базальтов, яшмоидов и известняков. Отмечаются небольшие тела и дайки габбро-диабазов, скорее, синвулканического происхождения. В южной части площади развиты интрузивные образования средне-, верхнекарбонового возраста, слагающие краевую часть крупного многофазного интрузива, сложенного габбро, габбро-диоритами, диоритами, гранодиоритами, с подчиненной ролью среднезернистых биотит-роговообманковых гранитов.

В северной половине Майлыкаринского рудного поля, среди вулканитов кембрия, закартированы 3 разобщенных изометричных выхода гранодиоритов с поперечными размерами от 200 до 450-500 м. Характерно, что зоны контактов интрузива с вулканитами, как правило, перекрыты рыхлыми наносами. В пределах участка широко развиты дайковые образования: диориты, гранодиориты, граниты и др. Дайки прорывают породы интрузии и вмещающие интрузию вулканиты. В западной половине участка преобладают дайки северо-восточного простирания. При этом в районе рудопроявления Майлыкара – I отмечается существенное «сгущение» поля даек кислого состава с выдержанной ориентировкой простирания, северо-восток 25-30°.

В восточной половине участка преобладают дайки с северо-западным и северо-северо-западным простиранием.

**Разрывные нарушения.** В пределах рудного поля Майлыкара выявлены и прослежены разрывные нарушения. Наиболее крупный разлом I, простиранием северо-запад 330,° пересекает площадь участка в пределах слабо

обнаженной его части. Линия шва этого разлома отчетливо фиксируется на имеющихся мелкомасштабных (1:200000) имиджах спутника «Ландсат» в виде четкой прямой линии, далеко уходящей за пределы участка. Геологически его положение на местности трассируется прерывистой цепочкой выходов серпентинитов, превращенных при выветривании на поверхности в характерные бурые кремнистые породы – «бербериты». На большем своем протяжении шов этого разлома перекрыт рыхлыми отложениями. На прилегающих к зоне описываемого разлома обнаженных участках отчетливо устанавливаются субпараллельные шву разлома простирающие даек, линзовидных выходов яшмоидов, известняков.

Разлом II имеет северо-восточное (СВ 30-35°) простираение, полностью пересекает обследованную площадь от южной до северной ее рамок. Эта структура также приходится на закрытую ложковыми рыхлыми отложениями часть площади.

Вблизи этого разлома, в его юго-восточном крыле, отмечается скопление даек кислого состава с выдержанным субпараллельным шву разлома северо-восточным простираением. При дешифрировании мелкомасштабного имиджа «Ландсат» отчетливо устанавливается (за северной рамкой участка) примыкание разлома II к зоне разлома I, являющегося более крупной структурой.

Разлом III имеет протяженность в пределах участка около 2,5 км и простираение СВ 60-65°. При дешифрировании имиджа «Ландсат» устанавливается его «срезание» разломом II на юго-западном фланге и разломом I на северо-восточном. Положение шва разлома на местности фиксируется цепочкой врезанных ложковых понижений северо-восточного простираения.

Разлом IV примыкает к разлому II с запада рудного поля.

Кора выветривания на палеозойских породах площади развита слабо и не повсеместно, имеют мощность до 20,0 м, представлена глинисто-щебнистым материалом.

**Гидротермальные изменения пород рудного поля.** Площадным картированием гидротермальных изменений рудного поля занимался Тверянкин И.Г. в 2005-2006 гг. При этом были использованы данные скважин, пробуренных в то время и результаты изучения шлифов отобранных с поверхности. В результате картирования были выявлены зоны гидротермально-измененных пород и установлено их пространственное положение. Интерпретация результатов поверхностного картирования гидротермальных изменений, петрографического изучения шлифов по скважинам и спектрометрических исследований (РІМА), позволяет выделить различные по интенсивности и составу вторичных минералов зоны. Они закономерно сменяют друг друга по латерали и на глубину. Тип гидротермальных изменений

и пространственное положение идентифицированных зон отвечают зональности медно-порфировых месторождений (Gustafson and Hunt, 1975; Sillitoe, 1993).

В юго-восточной части площади закартирована зона гидротермальных изменений, связанная с диорит-гранодиоритовым составом и зонами разломов северо-западного простирания. Центральная часть зоны сформирована интенсивно силицифицированными породами, переходящими в зону серицитовых изменений, локализующихся вдоль разломов северо-западного простирания. Внутри нее широким развитием пользуются кварц-серицитовые прожилки. В южном и юго-западном экзо-эндоконтакте интрузии закартирована зона аргиллизации. Периферийная часть зоны гидротермальных изменений представлена пропилитами эпидот-амфиболового состава.

Наиболее интенсивные, широко распространенные по площади, гидротермальные изменения находятся в краевой части Кызылшокинской гранодиоритовой интрузии (юго-западная часть площади) и прослеживаются во вмещающие базальты. Эта зона изменений совпадает с месторождением Майлыкара. Центральная зона изменений представлена кварц-серицит-пиритовыми метасоматитами березитового типа. В плане зона имеет треугольную форму и закартирована на площади 0.35 км<sup>2</sup>. Кварц-серицитовые изменения приурочены к разломам северо-восточного простирания.

В пределах контура березитов закартированы разобщенные ореолы аргиллизированных пород, характеризующиеся наличием вторичных глинистых минералов.

Внешняя зона измененных пород представлена пропилитами. Пропилитизация проявляется в виде эпидотизации и хлоритизации пород по массе и в виде прожилков кварц-эпидотового, кварц-хлоритового состава. Закартированная площадь пропилитовых изменений составляет 0.16 км<sup>2</sup>. Отмечаемая здесь вкрапленная пиритовая минерализация образует пиритовую оторочку, типичную для медно-порфировых месторождений. Пирит в данной зоне образуется в собственно магматическую и раннюю высокотемпературную гидротермальную стадию, когда флюиды богатые серой отгоняются от интрузии в сторону вмещающих пород и, заимствуя из них железо, образуют вкрапленный пирит. В скважинах, с глубиной, появляется калишпатизация.

Основные результаты петрографического изучения гидротермальных изменений и связанной с ними сульфидной минерализацией по скважинам, пробуренным по рудному полю сводятся к следующему:

- Пропилитизация вблизи поверхности закономерно сменяется с глубиной зоной калишпатизации. Последняя характеризуется наличием определенного набора вторичных минералов - калиевых полевых шпатов по массе породы и в виде прожилков с кварцем, иногда с эпидотом или хлоритом,

вторичного биотита, развивающегося по роговой обманке, и иногда образующего отдельные прожилки. Отмечается наличие вторичного магнетита;

- Установлено наличие гидротермальных брекчий, сформированных в несколько этапов и сопровождаемых медной сульфидной минерализацией. Мощность зон брекчирования по керну скважин достигает 100 м. Интенсивность медной сульфидной минерализации в брекчиях прямо коррелируется с интенсивностью брекчирования;

- Отмечается пирит-халькопиритовая минерализация, развивающаяся по темноцветным породообразующим минералам, которая является характерным признаком медно-порфировых месторождений;

- Соотношение пирита и халькопирита изменяющегося в сторону увеличения последнего с глубиной, указывает на незначительный эрозионный срез месторождения.

Таким образом, пространственное положение зон гидротермальных изменений в плане и на глубину и их минеральный состав, позволяют говорить о том, что Майлыкаринское рудное поле является фрагментом типичной медно-порфировой системы, которая на данном этапе не оконтурена по латерали, по ширине и на глубину.

## **2.2. Геологическое строение месторождения Майлыкара.**

Месторождение относится к линейно–порфировому, мало эродированному типу с оттенками контактовых изменений. Аналогом месторождения Майлыкара можно считать месторождение Бошекул в Казахстане. Некоторые черты геологического строения рудного поля напоминают гигантский объект Актолгой в Монголии.

В результате работ 2010-2012 года впервые составлена геологическая карта поверхности месторождения (Ф.Н. Джафаров, Кусаинов А.Б., Червяков К.П.). Месторождение представляет собой рудную зону протяженностью 1700-2000,0 м и шириной 300,0-400,0 м.

В геологическом строении меднопорфирового месторождения участвуют вулканогенно-осадочные отложения нижнепалеозойского ( $O_{1-2}$ ) возраста, представленные лавами базальтов с подчиненной ролью андезитов и андезито-базальтов, яшмоидов и метаморфизованных сланцев. Отмечаются тела и дайки габбро-диабазов, внутри лав и туфов. Также внутри лав встречаются тела микрогаббро (по микроскопическим описаниям), скорее являющимися интрузивными аналогами базальтоидов. В южной части месторождения развиты кварцевые диориты, гранодиориты, граниты средне-, верхнекарбонового возраста, слагающие краевую часть крупного многофазного интрузива, сложенного габбро, габбро-диоритами, диоритами, гранодиоритами с подчиненной ролью среднезернистых биотит-роговообманковых гранитов. Отмечаются синрудные, как правило, калишпатизированные дайки кислого

состава, конформные с рудными телами, и поздние, пострудные дайки кислого состава, заполняющие разрывные нарушения северо-восточного направления. Пострудные дайки светло-рыжие, скрытокристаллические аплитовидные.

**Стратиграфия.** Вулканогенно-осадочная толща ордовикского возраста представлена базальтоидами и их туфами, интенсивно измененными. Породы имеют как массивную, так и сланцеватую, полосчатую текстуру.

Базальтоиды макроскопически черного цвета, тонко-мелкозернистого сложения, массивной или сланцевато-полосчатой текстуры, нередко с более светлыми пятнами, гнездами и прожилками, сложенными вторичными минералами актинолитом, эпидотом, цоизитом, соссюритом, хлоритом и, реже, пренитом, цеолитом и карбонатом с образованием пропилитов вдоль линейных зон разломов, легко проницаемых для гидротермальных растворов. Сланцеватая текстура обусловлена вытянутостью призматических зерен роговой обманки в одном направлении, вплоть до образования полевошпат-амфиболовых и амфиболовых сланцев. А часто присутствующая микрополосчатость пород, обусловлена сегрегацией меланократовых (роговой обманки) и лейкократовых (плагноклаза) минералов в шпирь, полосы или слойки, обычно характерные для перекристаллизованных основных пород. Для базальтоидов северной части месторождения характерно колчеданное рудоотложение с золотой минерализацией. Фоновая золотоносность колчеданов составляет 0,2-0,5 г/т. Мощность колчеданов от 1,0-2,0 м до 5-10 м, иногда достигает до 50м. Содержание пирита в маломощных телах (1-3 м) достигает до 60%, более мощная зона колчеданного рудоотложения содержит пирит в количестве 10-20%.

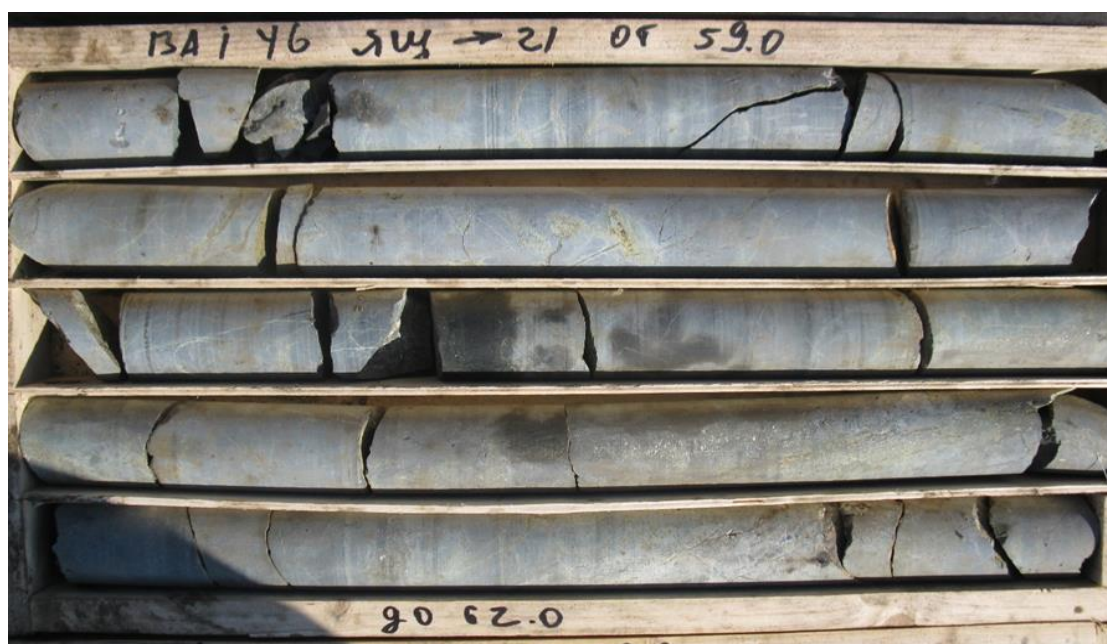


Рис.2.1 - Базальтоиды с колчеданным рудоотложением

Базальты, иногда перекристаллизованы, приобретают массивную текстуру. По данным петрографических описаний шлифов, они характеризуются высоким содержанием зеленой роговой обманки (50-70%) и присутствием титаномагнетита. В среднем содержание рудных минералов варьирует от 1,0 до 15%. Наблюдается сфенизация и лейкоксенизация титанистых рудных минералов.

Плагиоклаз в перекристаллизованных базальтах по составу колеблется от олигоклаз-андезина до альбита и характеризуется сильной пропелитизацией, частично соссюритизированы, превращаясь в темно-серую непрозрачную массу. Роговообманковые базальтоиды пропилитизированны в разной степени и характеризуются развитием в них парагенетических ассоциаций, с вариациями минералов – хлорит-актинолит-эпидота, актинолит-хлорита, хлорит-эпидот-альбита. Альбит представлен автоморфными выделениями или псевдоморфозами по более основному плагиоклазу. Пропилитовая минерализация проявлена в виде вкраплений, гнезд, прожилок и псевдоморфных замещений.

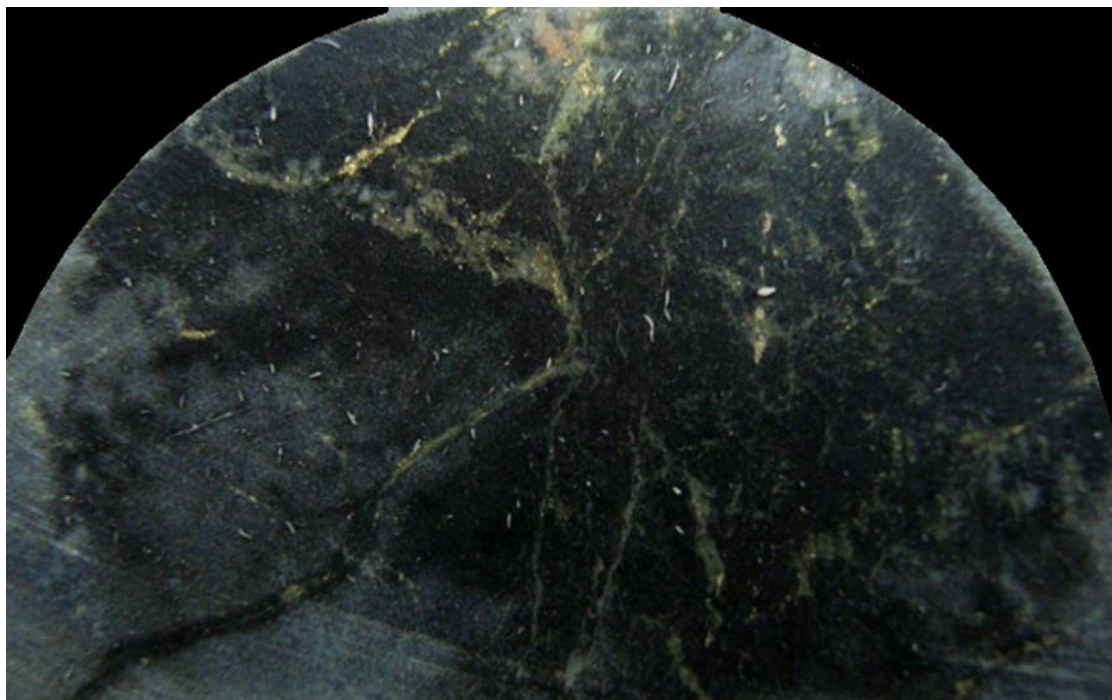


Рис. 2.2 - Перекристаллизованные базальты с прожилками сульфидов (пирит-халькопирит) и кварц - карбоната

Суммарная рудная минерализация в перекристаллизованных базальтах, представленная пиритом (преобладает) и халькопиритом (по изучению аншлифов), распределена неравномерно и в среднем составляет 1-3%, участками до 5-7%, выделяясь в виде рассеянной вкрапленности, сростков,



сгущенных зерен и прожилковидных скоплений, часто приуроченных к участкам пропилитовой минерализации.

Туфиты основного состава отличаются зернистой матрицей, похожие на мелкозернистые песчаники. Они также интенсивно изменены и перемежаются с базальтоидами.

В толщах встречаются также брекчиевидные образования, вторичного происхождения. В обломках отмечаются измененные базальтоиды. Цемент представлен как базальтами, так и серым кварц-кальцитом.



Рис.2.3 - Туфиты основного состава

**Интрузивные породы.** В южной части месторождения развиты интрузивные образования средне - верхнекарбонового возраста, слагающие краевую часть крупного многофазного интрузива, сложенного габбро, габбро-диоритами, диоритами, гранодиоритами с подчиненной ролью среднезернистых биотит-роговообманковых гранитов.

В пределах месторождения отмечаются диориты, гранодиориты, и граниты, имеющие между собой фазовые взаимоотношения (плавно переходящие друг в друга).

Гранитоиды имеют апофизы мощностью 1-10,0 м, обычно калишпатизированные и, как правило, минерализованные (пирит-халькопирит). Последние встречаются среди базальтов.

**Диориты** встречаются среди базальтоидов в приконтактных частях основного гранитоидного массива, в виде узколинейных тел, конформных рудным телам. Диориты обычно светло- серого цвета, со слабым розоватым оттенком - за счёт неравномерной калишпатизации. Структура средне-, крупнозернистая, текстура массивная. Порода, по описаниям шлифов, сложена плагиоклазом (55-60%), актинолитом (по первичной роговой обманке) – 15-

20%, вторичным кварцем (5-8%), эпидотом (5-7%), хлоритом (2-3%), биотитом (5-8%); акцессорные – магнетит (10-12%), апатит (2-3%), сфен, сульфиды.

Главным минералом является альбитизированный плагиоклаз, образующий гипидиоморфные кристаллы, в большей части, серые, непрозрачные, в связи с сильной пропилитизацией. Актинолит в ассоциации с кварцем образует вкрапления, гнезда волокнистых, игольчатых и радиально-лучистых скоплений зеленого цвета. В отдельных агрегатах удлиненной формы наблюдается тонкая вкрапленность магнетита – продукта распада первичного темноцветного минерала.

Биотит слагает мелкие чешуйки в гнездах зеленовато-бурого цвета, обычно приуроченные к выделениям актинолита.

Эпидот наблюдается в виде редких мелких вкраплений, гнезд в плагиоклазе.



Рис. 2.4 - Диориты с останцами базальтоидов

Для отдельных разновидностей диоритов характерно повышенное содержание магнетита в виде вкрапленности, сростков зерен, нередко в окружении сфена: состав - плагиоклаз, биотит, хлорит, роговая обманка. Отмечается в массе породы тонкораспыленная минерализация черного цвета, магнетит, блёклые руды 1-2%. Умеренно трещиноватые. По плоскостям трещин в зоне окисления развиваются лимонит, малахит, нашлапки-корочки халькопирита и черный рудный минерал блёклых руд? В эндо - и экзоконтактах диоритов встречается медная минерализация в виде кварц-сульфидных прожилков и вкраплений.

**Гранодиориты.** Породы серого цвета средне и крупнозернистые, равномернозернистые. Отмечаются зеленые кристаллы биотита, слабо трещиноватые. Отмечаются слабо измененные разности, которые, как правило, не рудоносные. Измененные разности оруденелы, изменения представлены



калишпатизацией и обилием эпидотизации. Отмечаются участки силификации по массе пород.



Рис. 2.5 - Гранодиориты калишпатизированные

**Граниты.** Макроскопически порода сероватого цвета, крупно-, неравномерно-зернистая, с гнездами темного минерала. Заметны гнезда магнетита и вкрапленность сульфидов (до 5-7%).

Микроскопически гранит представлен крупнозернистыми выделениями кварца и полевого шпата; акцессорные – циркон, сфен. Кварц прозрачен, округлой и неправильной формы, в интерстициях которых находится полевой шпат бурого цвета, возможно, калишпат, псевдоморфно пропелитизированный. В граните наблюдаются гнезда хлорита ярко-зеленого цвета (до 5%).

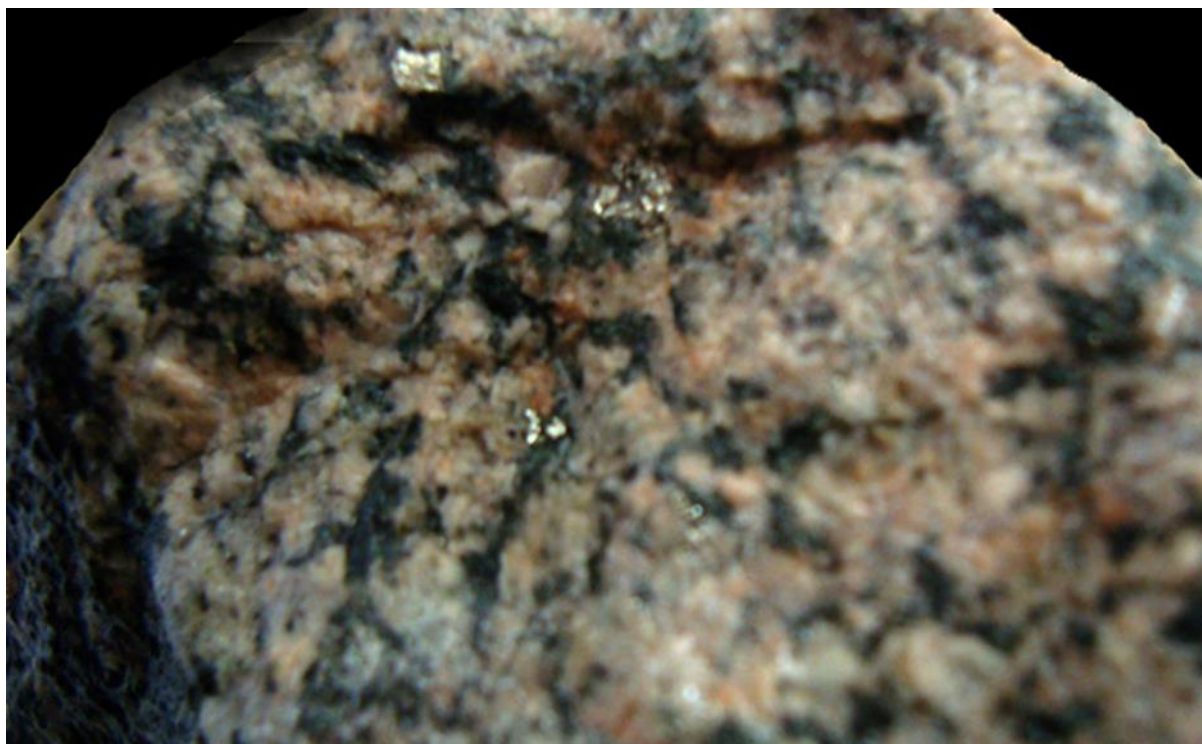


Рис. 2.6 Граниты калишпатизированы с пиритовыми гнездами

**Гранит-порфиры** встречаются на месторождении относительно редко. Породы серого цвета, порфировой структуры, обусловленной присутствием крупных ксеноморфных нацело пропилитизированных зерен палевого шпата. Основная масса аплитовидная, кварц-полевошпатового состава. Отмечаются рассеянные вкрапления и скопления пластинчатых форм хлорита зеленого цвета, псевдоморфно замещающая биотит. Наблюдаются редкие гнезда эпидота, цоизита. Сульфидная минерализация присутствует до 5 % в виде вкраплений и сростков.

**Калишпатизированные дайки кислого состава** являются синрудными образованиями, они внедрялись вдоль контакта интрузивного массива и являются скорее апофизами гранитоидов. С ними связана медная минерализация. Медная минерализация в виде вкраплений и прожилков халькопирита, приуроченных как на экзоконтактах даек, так и на самих дайках. Мощность даек от 0,5 м до первых метров.

**Аплитовидные (риолитовые) дайки** являются поздними образованиями, заполняют пострудные тектонические трещины северо-западного простирания. Аплитовидные дайки выделяются желтым однородным цветом и микроструктурой. Как правило, не минерализованы, секут рудные тела и рудовмещающие породы. Мощность этих образований варьирует от 3 м до 10 м, в раздувах достигает 15,0 м.

**Оруденение.** В рудной зоне, по данным пробуренных скважин и полученных анализов, выделяется 22 рудных тела в приконтактной части

гранодиоритов и базальтоидов. Руды приурочены как к гранитам, так и к базальтоидам, также оруденение встречается в дайках гранитоидов. Как было отмечено выше, на месторождении имеются пострудные аплитовидные (риолитовые) дайки, местами пересекающие рудные тела.

**Околорудные изменения** на месторождении представлены повсеместным распространением пропилитизации и поздним кварц-серицитовым и кварц-кальцитовыми изменениями. Местами отмечается калишпатизация, и особенно, в глубоких горизонтах месторождения.

Пропилиты характеризуются вариациями состава. При очень сильном и полнопроявленном метасоматозе выделяются эпидотовые, актинолитовые, актинолит-эпидотовые, тремолитовые, эпидот-тремолитовые пропилиты, содержащие, в большем или меньшем количестве хлорит. Из других минералов отмечаются пренит, цеолит, кварц, серицит, иногда карбонат. Из акцессорных минералов появляются сфен, лейкоксен и реликты разложенного магнетита. Кроме нацело пропилитизированных пород, пропилитовая минерализация проявляется в виде прожилков, просечек, гнезд, образуя слабую степень изменения пород.

Наиболее интенсивной пропилитизации подвержены базальтоиды. При пропилитизации базальтоидов отмечаются прожилки эпидота и пренит.

Диориты, гранодиориты (роговообманковые) и граниты характеризуются зернистым строением и, в основном, слабым проявлением пропилитовой минерализации (эпидот, актинолит). Однако, отмечается местами интенсивная эпидотизация, выделяемая визуально зеленым цветом пород.

Кварц-серицит-сульфидные изменения развиваются после пропилитизации, накладываются на них пятнами, участками и в виде прожилков. Иногда отмечаются кварцевые прожилки и жилы в тектонически ослабленных зонах с халькопиритом. Мощность жильных образований достигает до 10-15 иногда до 40-50 см.

Сульфидная минерализация выявляется во всех породах в виде вкрапленности, сростков, сгущенных обособлений и прожилков, большей частью в ассоциации с пропилитовой минеральной ассоциацией – эпидотом и актинолитом. Однако, содержание сульфидов не зависит от степени проявления пропилитизации. Содержание сульфидов 1-3%, 3-5% и реже до 10-15% вплоть до образования колчедана. Отмечается также прожилковая сульфидная минерализация.

Первичные руды представлены в основном пиритом, халькопиритом, молибденитом, вторичные, главным образом, малахитом и халькозином. Рядовые сульфидные руды сопровождаются ранней пропилитизацией, богатые накладываются в зоны серицит-кварцевых изменений. Последние связаны в основном с северо-западной зоной разломов.

**Тектоника.** Месторождение имеет субширотное простирание, расположение его контролируется контактом интрузива с ордовикскими толщами - базальтоидами. Отмечаются северо-восточные разломы син - и пострудного характера. Эти разломы долгоживущие, с одной стороны, залечены прожилковым оруденением халькопирит-кварцевого состава, с другой - отмечается по ним пострудный кливаж. Также разломы залечены пострудными гранит-аплитами (риолитами) тонкозернистого облика, ярко желтым цветом в выветрелой поверхности. Эти дайки рудную минерализацию не несут, наоборот минерализацию уничтожают и скорее всего, могут быть отнесены ко времени пермской активизации .

**Морфология рудных тел.** Падение рудных тел близвертикальное. По данным скважин устанавливается также южное падение рудных тел под углом 80-85<sup>0</sup>, что контролируется поверхностью контакта гранитов с базальтоидами. В связи с этим обстоятельством, в некоторых случаях, бурение приконтактной части интрузии проводилось с юга на север. Истинная мощность рудных тел варьирует от 10,0 м до 88,0 м (канавы №2) и более (более 100,0 м по скважине №29). С глубиной оруденение не ограничивается. Однако в некоторых случаях наблюдается их выклинивание на месторождение Майлыкара, по результатам бурения, выделяют окисленные, смешанные и сульфидные руды. Отмечаются нечетко проявленные зоны вторичного сульфидного обогащения.

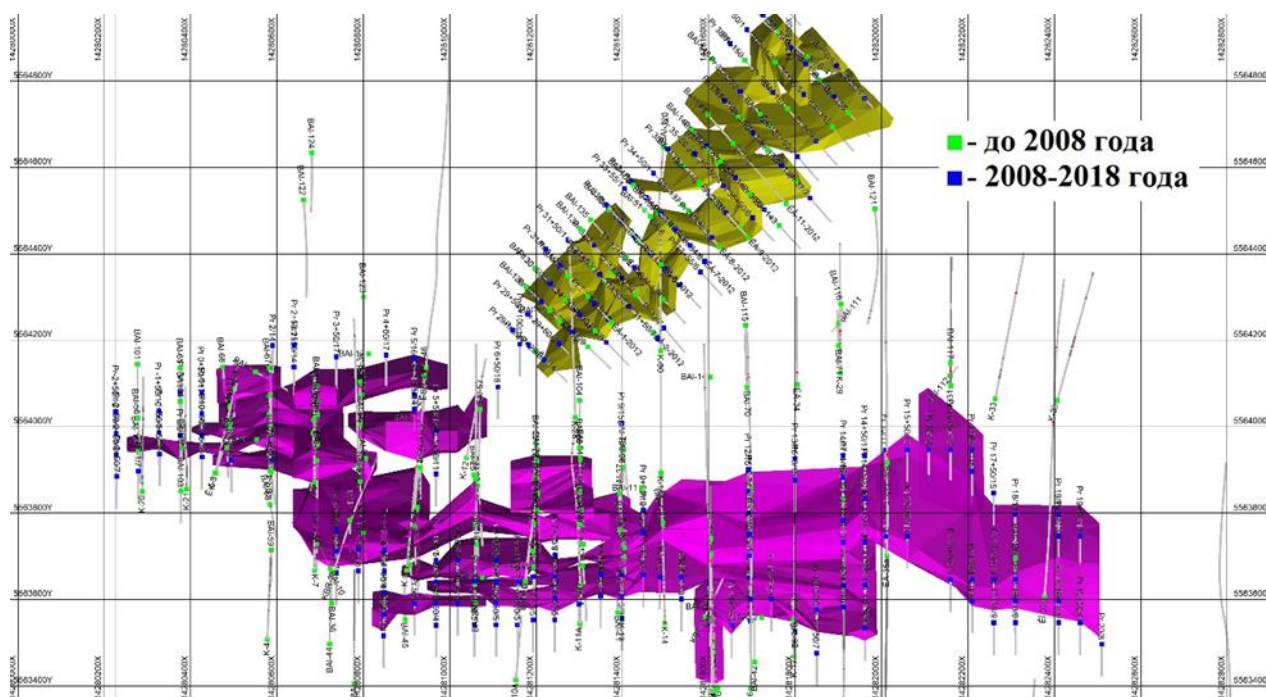


Рис. 2.7 - Вид в плане каркасов и скважин месторождения Майлыкара



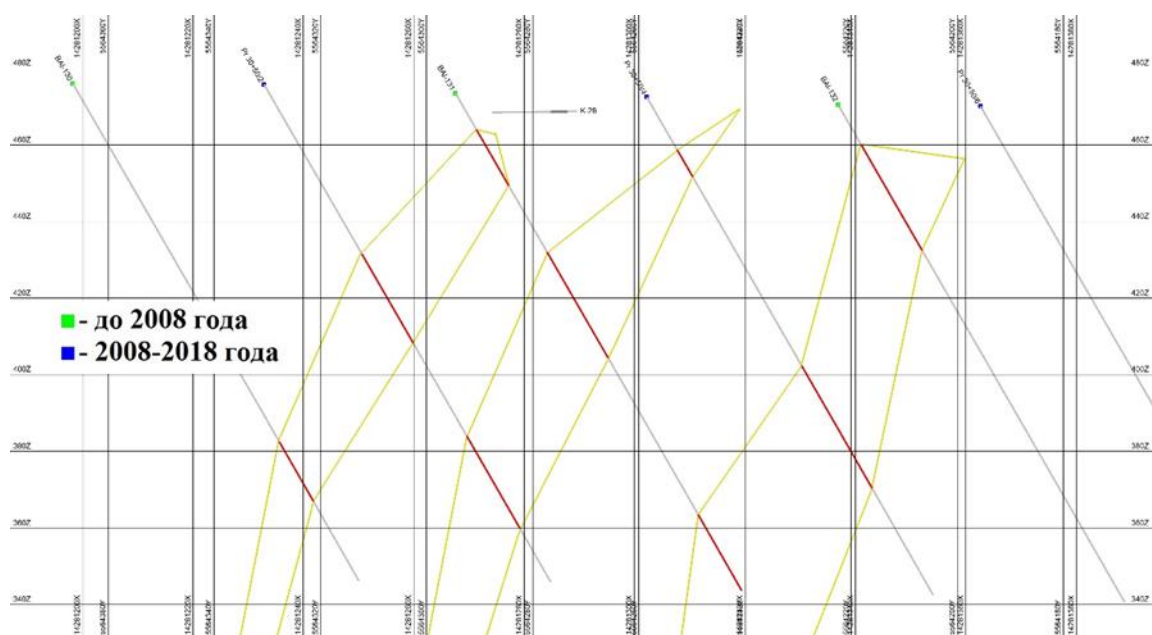


Рис. 2.8 - Разрез золотосеребряного участка месторождения Майлыкара

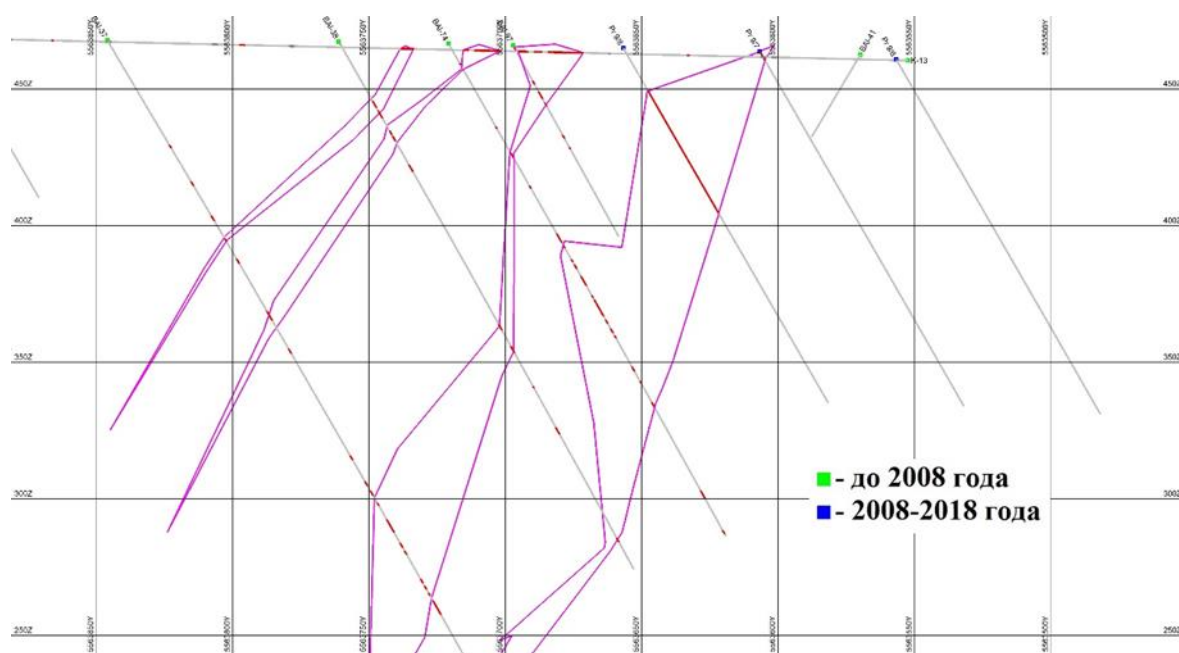


Рис. 2.9 - Разрез медного участка месторождения Майлыкара

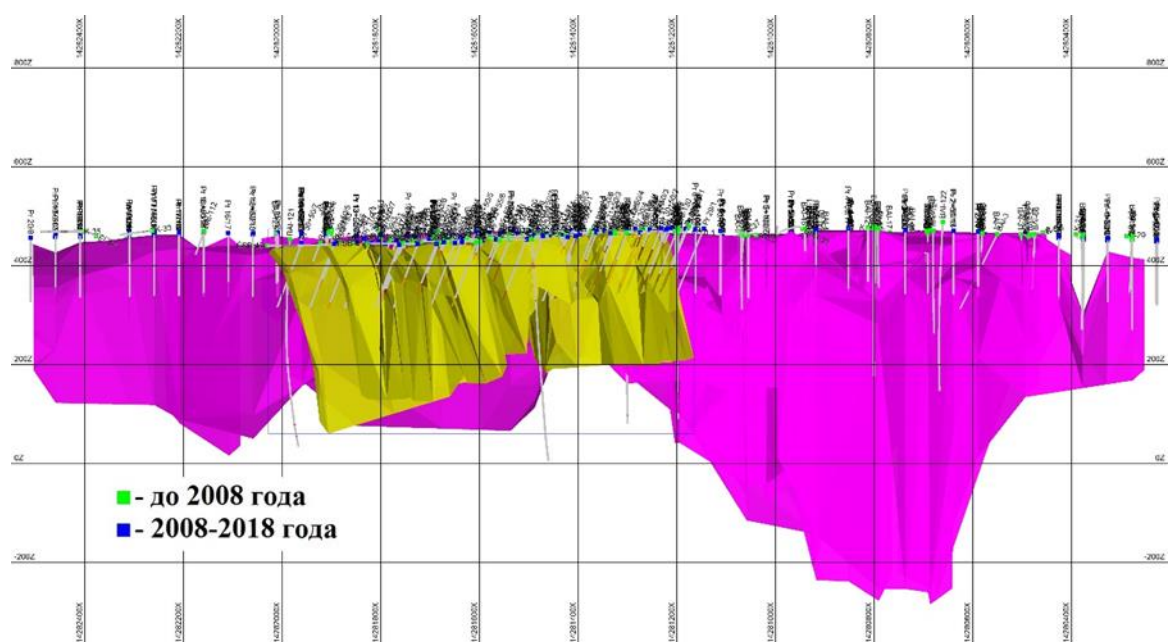


Рис. 2.10 - Каркасы и скважины месторождения Майлыкара

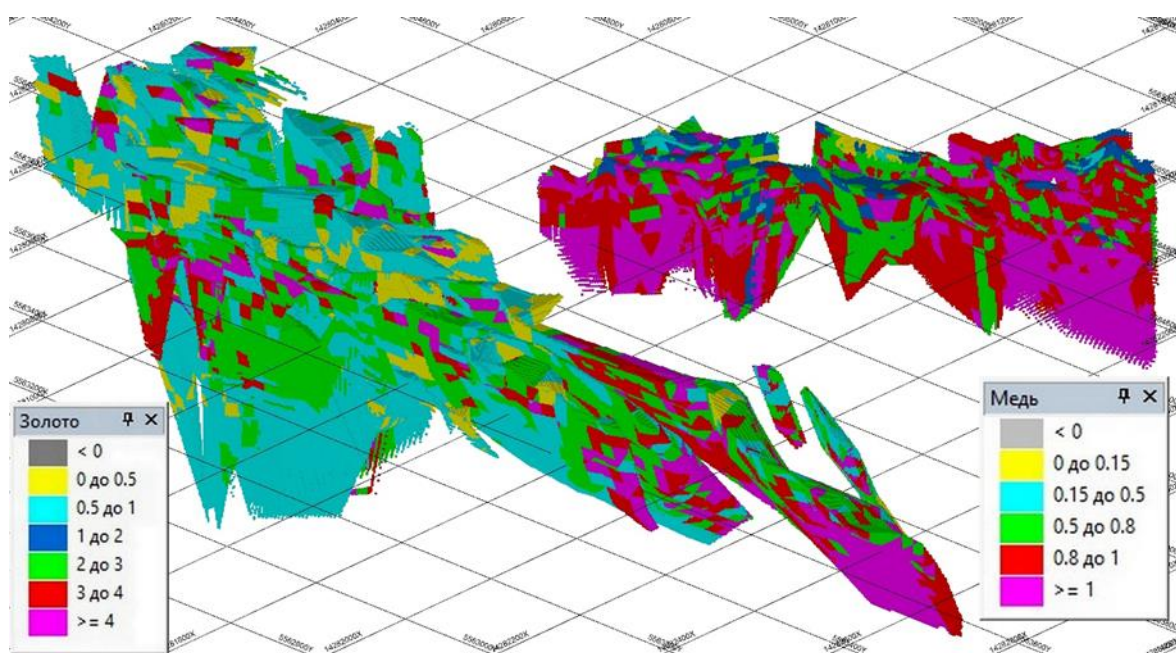


Рис. 2.11 - Блочная модели месторождения Майлыкара

### **2.3 Последовательность минералообразования.**

На месторождении выделяются три этапа рудообразования и сопровождающие их околорудные изменения.

Первый этап связан с кембрий-ордовикскими рифтогенными и островодужными процессами и проявляется в отложениях обилием пирита в кремнисто – базальт-андезитовых толщах, распространенных, в основном, на северной части месторождения (скважины № 57, 46, 69 и др.). Пиритоносные отложения сопровождаются окремнением пород и отличаются аномальной золотоносностью. Для этого этапа рудообразования характерно повсеместное фоновое накопление золота 0,1-0,4 г/т.

Второй этап оруденения связан с внедрением интрузии диорит-гранодиорит-гранитового состава в карбоне, в условиях островодужного вулканизма и представлен повсеместной магнетитовой минерализацией контактовых пород и пропилитизации, как интрузивных образований, так и вулканогенно-осадочных толщ и сопровождавших их даек габбро-диабазов. Пропилитовые изменения с глубиной фрагментарно сменяются калишпатовыми изменениями. Этот этап оруденения несет относительно слабую медную минерализацию меднопофирового типа. В этом этапе видимо также появляется молибденовая минерализация. Последний, поздний этап оруденения связан с тектоническими зонами дробления северо-восточного направления, наложенными на приконтактовую минерализованную зону. Тектонические зоны несут кварц-серицитовые изменения с пирит-халькопиритовой минерализацией прожилкового типа. Относительно богатые руды на месторождении появляются в пересечениях этих тектонических зон с зонами пропилитизации, калишпатизации и пиритизации, возникшие на ранних этапах рудообразования.

### **2.4 Типы и вещественный состав руд месторождения Майлыкара.**

Описание типов руд в данном отчете приводится по результатам полевой документации керна скважин, предварительного описания аншлифов и шлифов, детального изучения минералогического и вещественного состава руд по девяти рядовым малообъемным технологическим пробам, отобранным из керна скважин в 2005-2006 годы, также по результатам технологических проб 2012-2013 годов.

На месторождение Майлыкара, по результатам бурения, выделяют смешанные и сульфидные руды. К смешанным рудам отнесены руды в пределах развития щебнистой коры выветривания, которые несмотря на присутствие вторичных минералов меди по своему химическому составу не могут быть отнесены к окисленным рудам (содержание сульфатной серы к сере общей не превышает 2%). Минеральный состав руд месторождения приведен в нижеследующей таблице 2.2

Таблица 2.2 - Рудные минералы месторождения Майлыкара

Рудные минералы		
<i>главные</i>	<i>второстепенные</i>	<i>сопутствующие</i>
халькопирит	пирит	титаномагнетит
халькозин	пирротин	гематит
борнит	магнетит	ильменит
блеклые руды	молибденит	рутил
ковеллин	сфалерит	гётит
куприт	галенит	лепидокрокит
малахит		каламин
азурит		
тенорит		
хризоколла		
медь самородная		

**Смешанные медные руды.** Основными медными минералами зоны развития коры выветривания являются малахит, азурит и тенорит.

Малахит развивается по плоскостям трещин, в прожилках с азуритом, гётитом, заполняет пустоты выщелачивания в кварц-лимонит-гетитовых прожилках. Малахит развит в виде зерен неправильной формы размером до 100 мкм; в виде тонковолокнистых игольчатых агрегатов и прожилков (Рис. 2.12-2.15); в виде крупных агрегатов угловатой формы размером до 200 мкм, в виде почковидных образований в крупных прожилках.

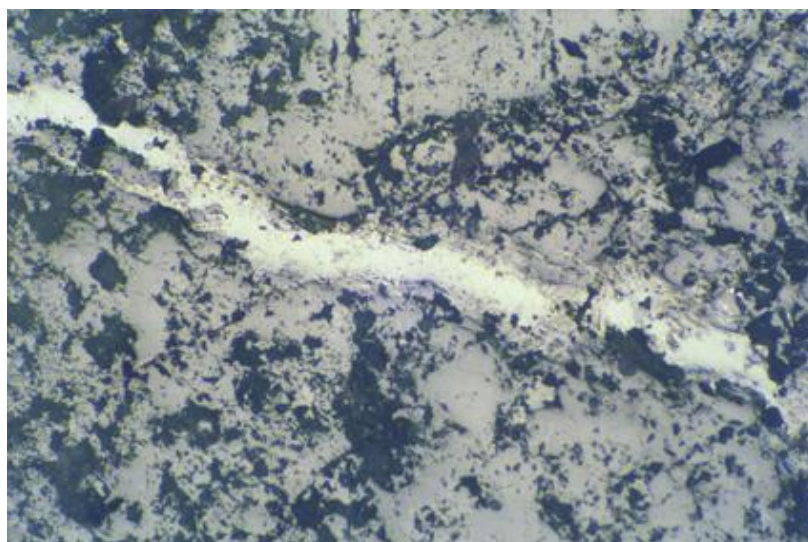


Рис. 2.12 - Малахитовый прожилок. Аншлиф



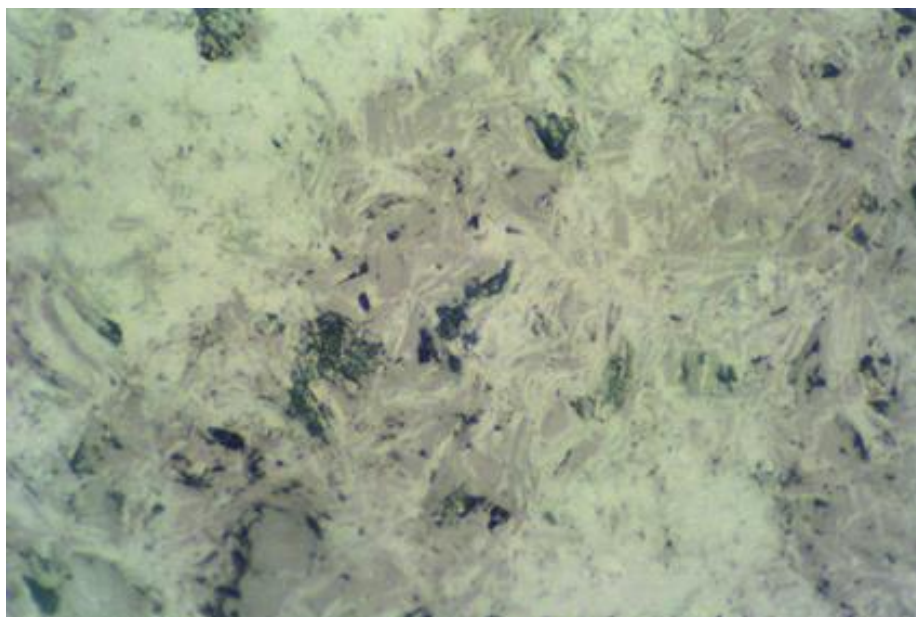


Рис. 2.13 - Игольчатое внутреннее строение малахитовой линзы.  
Аншлиф

Азурит менее распространенный минерал, встречается в зоне окисления вместе с малахитом, купритом, гетитом. В аншлифах наблюдаются единичные идиоморфные кристаллы азурита.

Куприт наблюдается в керне скважин в виде землистых образований, в жилах вместе с малахитом, азуритом, хризоколлой, кварцем. Также куприт ассоциирует с теноритом и образует идиоморфные зерна размером от 2 до 5 мкм.

Хризоколла развита совместно с карбонатами в крупных жилах, где замещает малахит, а также заполняет пространства между зернами нерудных минералов (фенокристов плагиоклаза и др.), где образует скопления неправильной формы с извилистыми границами.

Тенорит развивается по плоскостям трещин и образует зерна неправильной угловатой формы, размером 5-10 мкм, иногда агрегаты неправильной формы ячеистого строения совместно с амебообразными образованиями гётита.



Рис. 2.14 - Смешанные руды с малахитом по кварц-сульфидной жиле.  
Содержание меди в пробе-1,4%. Скважина ВАІ- 9, глубина 27,5 м



Рис. 2.15 - Малахитовые руды в гранодиоритах, по вкрапленным  
сульфидным рудам

Гётит и лепидокрокит широко распространены и образуют каркасные, ячейчатые, прожилковые структуры. Лепидокрокит, замещающий гётит, имеет угловатую форму.

Каламин встречается редко в зоне окисления по плоскостям трещин в виде голубых охр.

Самородная медь присутствует в виде микровкрапленности вдоль прожилков, выполненных хризokolлой, особенно на контакте с кварцевыми жилами. Самородная медь также встречается в малахите (Рис.2.16). Размер вкрапленников менее 1 мкм.

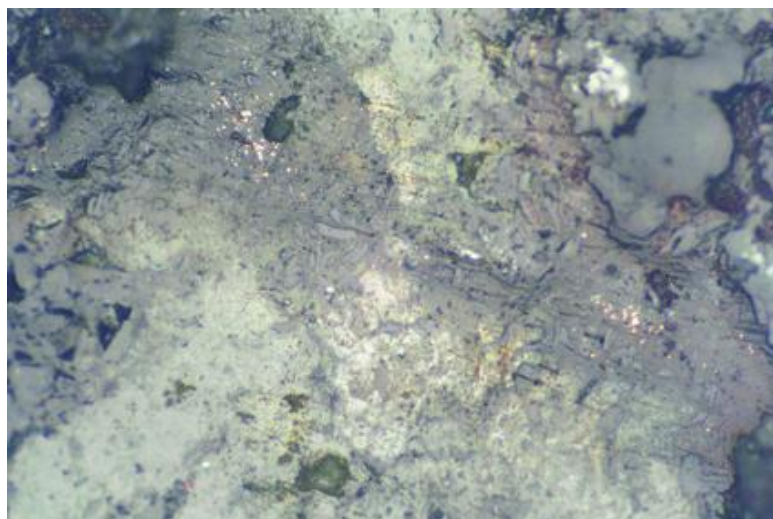


Рис. 2.16 - Вкрапления самородной меди в малахитовом прожилке.  
Аншлиф

На месторождении Майлыкара, по результатам минералогического изучения керна по отдельным скважинам, идентифицируются зоны вторичного сульфидного обогащения, характеризующиеся наличием вторичного халькозина и ковеллина, образованных по медным сульфидам и борнита. Мощность интервалов от первых метров до 10 м (скважина ВАІ-5, ВАІ-34, ВАІ-9 и пр.). Халькозин, ковеллин и борнит представлены вкрапленностью изоморфных зерен, развиваются, в основном, по халькопириту (Рис. 2.17 -2.19).

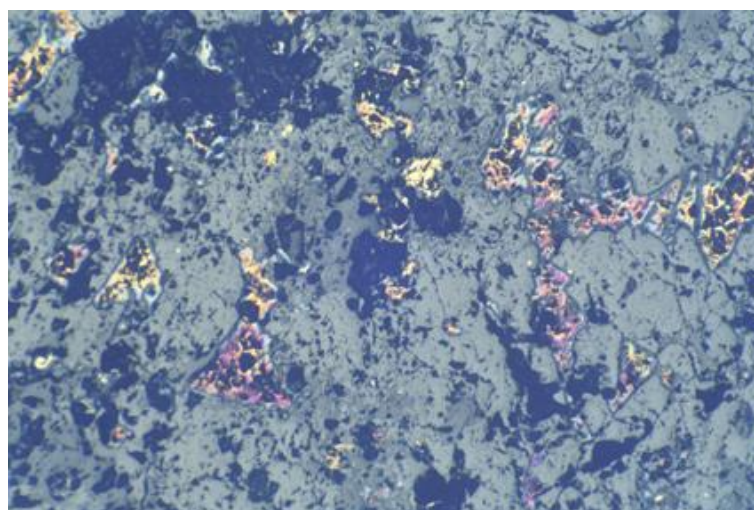


Рис. 2.17 - Окисление халькопирита. Агрегаты халькопирита окружены каймой из ковеллина, часть зерен покрыта халькозином и борнитом

Борнит по данным Юркова А.В. встречается в отдельных скважинах, присутствует в виде отдельных изометричных зерен, размером 2х3 мкм, локализующихся вдоль карбонатных жил, а также развивается в небольших количествах в кварц-пирит-халькоритовых с галенитом прожилках.



Ковеллин, как правило, замещает борнит и халькопирит, образуя «рубашку» вокруг зерен халькопирита и заполняя микротрещины в крупных зернах. Ковеллин также замещает халькозин с образованием зональности: халькопирит-(борнит)-халькозин-ковеллин. В керне скважин ковеллин развивается по плоскостям трещин, в микротрещинках и нитевидных прожилках, нередко с халькозином.

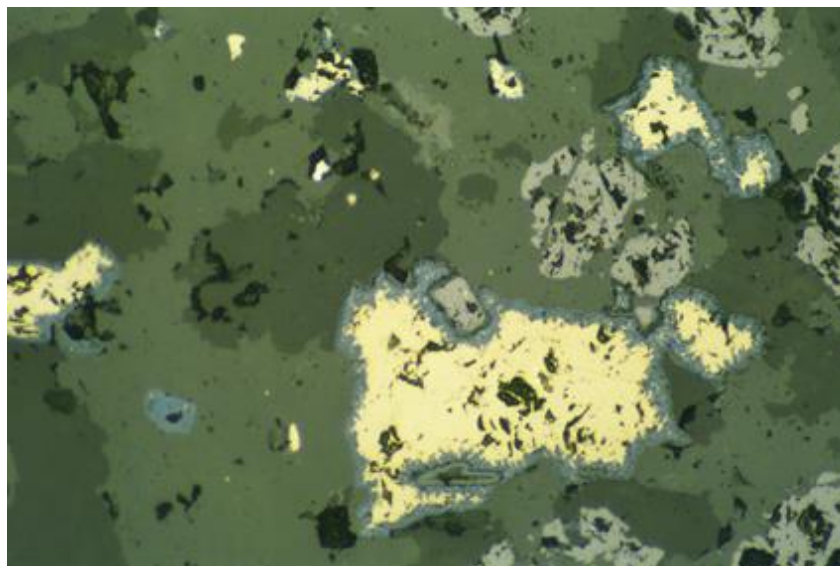


Рис. 2.18 - Замещение халькопирита по периферии ковеллином

Слева наблюдается зернышко, целиком замещенное ковеллином.

Блеклые руды развиты слабо и присутствуют в виде зерен неправильной формы, в ассоциации с халькопиритом, галенитом и пиритом.

Ильменит и рутил наблюдаются в аншлифах, как продукт распада магнетита и титаномагнетита.

Гематит встречается редко, в виде удлиненных зерен размером 20х80 мкм, в зернах магнетита. В керне скважин гематит встречается в прожилках, в зонах брекчирования в цементе.

**Первичные сульфидные руды.** Первичные руды представлены халькопиритом, пиритом, магнетитом, редко борнитом, блеклыми рудами, галенитом, сфалеритом, молебденитом и пирротином.

**Халькопирит** является главным рудным минералом и развивается в виде вкрапленности, скоплений, в прожилках с кварцем, пиритом, пирротином, молибденитом, борнитом, галенитом и сфалеритом, нередко образуя мономинеральные прожилки, жилы и крупные скопления.



Рис. 2.19 - Кварц-сульфидное жильное образование с халькопиритом, пиритом, борнитом и вторичным халькозином. Скважина ВАІ-9, глубина 57,0 м; медь - до 7,2%; золото - 0,3 г/т.

В прожилках халькопирит встречается в следующих ассоциациях: кварц-халькопирит—пирротиновая; кварц-пирит-халькопиритовая с борнитом; кварц-хлорит-халькопирит-магнетитовая; карбонат-кварц-пирит-халькопиритовая с молибденитом; кварц-халькопиритовая и мономинеральные прожилки и жилки, мощностью до 3-10 см (Рис. 2.20-2.24). Халькопирит развивается также в прожилках кварц-полевошпатового и кварц-эпидотового состава.

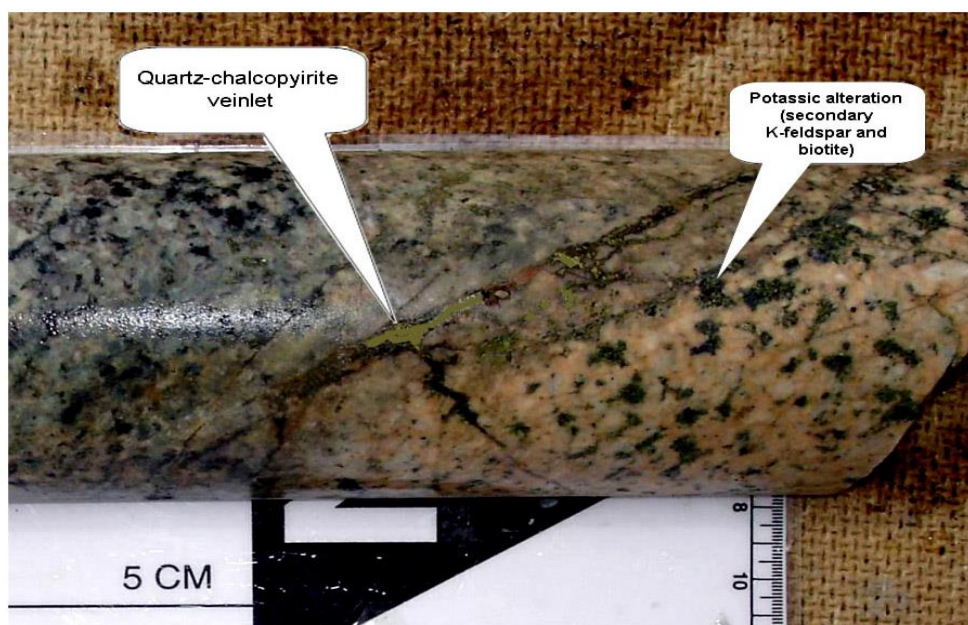


Рис. 2.20 - Халькопиритовая минерализация в прожилках по гранодиоритам



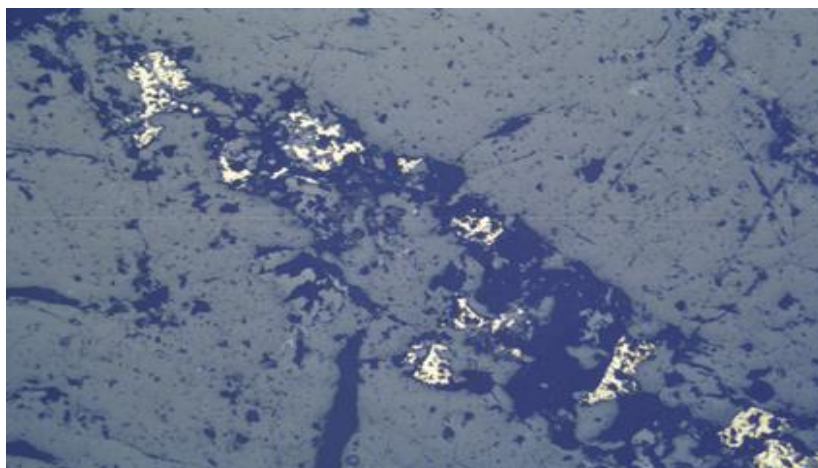


Рис. 2.21 - Кварцевый прожилок в аншлифе, вдоль которого распространена халькопиритовая минерализация

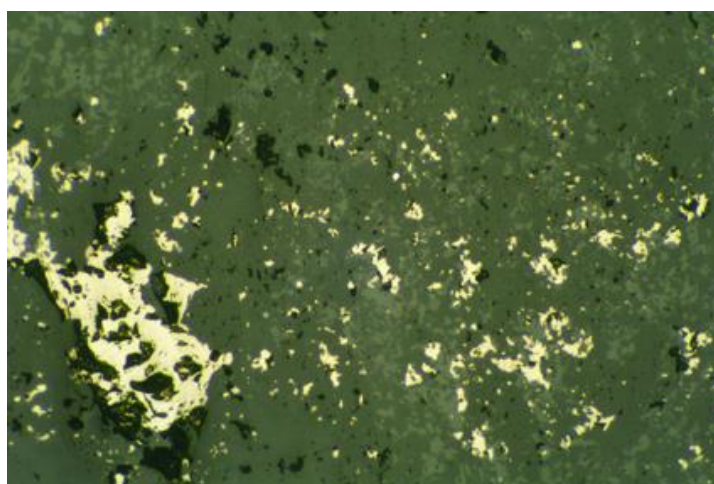


Рис. 2.22 - Отдельные агрегаты и тонкая вкрапленность халькопирита



Рис. 2.23 - Халькопирит, выполняющий роль цемента обломков вмещающей оруденение породы. Внизу располагается вытянутый агрегат магнетита (темно-серый, ноздреватый)

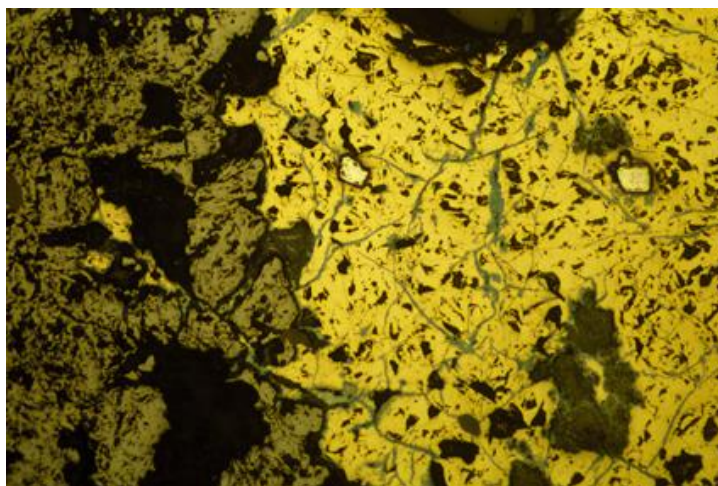


Рис. 2.24 - Тонкие прожилки, выполнены ковеллином и идиоморфные зерна пирита в халькопирите

**Пирит** наиболее распространенный после халькопирита минерал. Развивается в виде вкрапленности кристаллов кубической, октаэдрической формы и мелких зерен (Рис. 2.25).

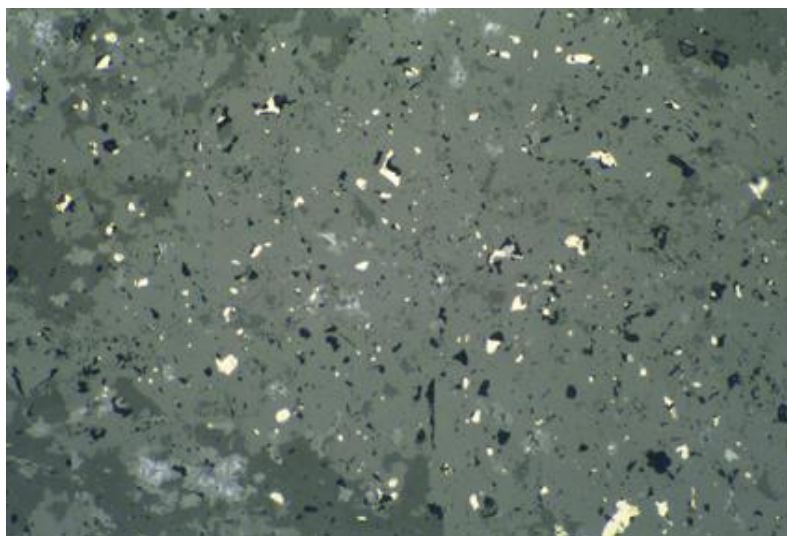


Рис. 2.25 - Вкрапленность пирита. Аншлиф

Нередко пирит замещается сфалеритом и гидроокислами железа, в таких агрегатах он имеет концентрически-зональное строение (пирит-сфалерит-гётит). Пиритовые агрегаты вдоль прожилков, выполненных кварцем, имеют коррозионную структуру. В прожилках пирит развит вместе с кварцем, образуя почти мономинеральные прожилки и жилы, мощностью до 50 см, иногда в ассоциации с магнетитом, пирротином, халькопиритом, галенитом и сфалеритом.

**Молибденовая минерализация** сопутствует медной минерализации и представлена молибденитом. Содержания молибдена в рудных интервалах



прямо коррелируются с содержаниями меди. Молибденит локализуется в прожилках кварц-халькопиритового и кварц-пиритового состава (Рис. 2.26-2.27).

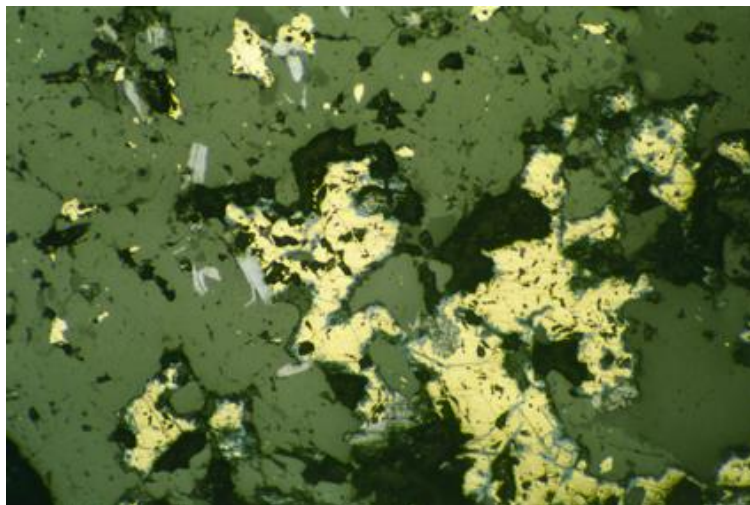


Рис. 2.26 - Пластинки молибденита (белые призматические зерна) в ассоциации с халькопиритовыми агрегатами. Аншлиф

Следует отметить, что молибденовая минерализация встречается не равномерно, имеются интервалы медной минерализации с относительно низким содержанием молибдена.



Рис. 2.27 - Пирит-халькопирит-молибденитовое жильное образование. Скважина ВАІ-1. Глубина 117,0 м; медь - 1,5%; молибден - 0,34%

#### 2.4.1 Химический состав руд месторождения Майлыкара

Химический состав окисленных руд был изучен при выполнении технологических исследований проб.



Предварительные исследования по определению возможности переработки окисленных руд месторождения Майлыкара методом кучного выщелачивания проводились на 15 пробах руды в 2005 году.

Содержание основных компонентов в окисленных рудах приведено в таблице 2.3.

Главные рудные минералы смешанных руд – малахит, азурит, куприт, халькозин; сульфидных руд - пирит, халькопирит, молибденит и магнетит.

Отмечается высокое содержание кремнезема связанного в кремне и полевых шпатах. Обращает внимание наличие углерода в рудах (0,42%), скорее указывающий на присутствие в сланцах углистого материала.

Из сульфидных руд отобрана одна проба в 2011 году и изучена в ВНИИцветмете и 1 проба (ТП-13) в 2014 году изучена в лаборатории Центргеоаналит в г. Караганда.

Вмещающими оруденение породами являются: интенсивно измененные гранитоиды, умеренно-кислого состава – гранодиориты, кварцевые порфиры, базальтоиды. Изменения вмещающих пород выражены в развитии кварц-полевошпатных, кварц-серицитовых, кварц-хлоритовых образований. Кроме того, во вмещающих породах интенсивно развит кварц, эпидот, лучистые агрегаты бледно-зеленого амфибола и карбонаты по трещинам.

Таблица 2.3 - Химический состав технологической пробы окисленных руд месторождения Майлыкара, отобранной в 2005 году

Компонент	Содержание, %
Cu	0,34
Fe	5,40
Ca	3,60
Mg	2,10
Ti	0,69
Al	8,10
Zn	<0,01
Ni	0,0056
Co	0,0016
As	<0,03
Sb	<0,002
K	2,05
Na	3,25
SiO <sub>2</sub>	53,91
S <sub>общ</sub>	<0,1
S <sub>сульфат.</sub>	<0,1
C <sub>общ</sub>	0,42
Au, г/т	0,2
Ag, г/т	2,4

Проба руды представлена бедной, неравномерно вкрапленной рудой. Макроскопически, участки с оруденением составляют не более 5 % от массы пробы. Результаты определения химического состава руды, фазового состава на соединения меди и рационального состава на формы нахождения золота и серебра приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Химический состав сульфидной руды месторождения Майлыкара по основным компонентам

Наименование компонентов	Содержание, %
Медь	0,48
Железо	8,86
Молибден	0,028
Диоксид кремния	47,1
Сера общая	0,99
Сера сульфатная	0,1
Кальций	6,15
Магний	3,43
Алюминий	7,38
Золото, г/т	0,28
Серебро, г/т	4,7

В рассматриваемых рудах представляет интерес медь, молибден, золото и серебро. Медь представлена сульфидами на 93,7%, в том числе первичными сульфидами на 83,3%. Результаты рационального анализа золота и серебра, пробы по сульфидным рудам месторождения Майлыкара показаны в таблице 2.5. Из таблицы видно, что около 65,0% золота в порфириновых рудах находится в свободной форме.

Собственно, золоторудные тела месторождения содержат до 11,0 г/т золота, при вариации 0,2-11,0 г/т (в среднем 1-2,0 г/т).

Золото преимущественно (на 65% отн.) находится в свободном виде.

## **2.5 Горно-геологические и горнотехнические особенности отработки месторождения Майлыкара.**

Горно-геологические условия месторождений однотипные и могут быть охарактеризованы как простые, позволяют провести отработку запасов открытым способом.

Тектоническая нарушенность и трещиноватость руд и вмещающих пород снивелированы процессами окисления и выветривания, какая-либо горизонтальная или вертикальная анизотропия их свойств и особенностей не установлена. Равным образом, отсутствуют зоны многолетней мерзлоты, не

имеется причин возникновения оползневых и селевых потоков. В плане сейсмических явлений район и площадь месторождения не являются опасными.

Рельеф в пределах участка работ слабо расчлененный. Вершины грядовых мелкосопочников сглажены, склоны сравнительно пологие. Ориентировка гряды сопок имеет четко выраженную северо-западную ориентировку. Абсолютные отметки колеблются в пределах 400 до 348 м. Относительные превышения составляют 45 м. общее понижение рельефа происходит в северо-восточном направлении.

Физико-механические инженерно-геологические исследования свойств руд и вмещающих пород проведены для определения следующих параметров: насыпной вес и пористость, удельный вес (истинная плотность), естественная влажность, коэффициент разрыхления, ситовой анализ, крепость руд и пород – относительная сопротивляемость руд и пород разрушению при разведке и добыче. влажность, коэффициент разрыхления, крепость и глинистая составляющая, угол внутреннего трения, предел прочности при сжатии и растяжении.

Объемная масса руд и вмещающих пород определена по 40 образцам участка Майлыкара. Значение объемной массы для руд месторождения Майлыкара составило 2.90 т/м<sup>3</sup>. Результаты физико-механических свойств приведены в таблицах 2.5.

Таблица 2.5 – Результаты определения физико-механических свойств руд месторождения Майлыкара

№ п. п	№ пробы/с кв	Глуби на отбор а, м	Достав ленная влажно сть, %	Средняя (объемная) плотность, г/см3	Порист ость,%	Крепость по Протоdjякову	
						Коеф. крепост и	Категор. и степень крепости
Учасок Майлыкара							
1	Обр.1	43.8	1,4	2.77	6,2	11,1	III-крепкие породы
2	Обр.2	49.3	0,1	2.92	2,5	12,0	III-крепкие породы
3	Обр.3	43.8	1,4	3.02	6,2	11,1	III-крепкие породы
4	Обр.4	49.3	0,1	2.85	2,5	12,0	III-крепкие породы
5	Обр.5	39.3	1,1	2.64	6,5	9,5	IIIa-крепкие породы
6	Обр.6	24.5	1,0	2.96	5,8	10,0	III-крепкие породы
7	Обр.7	9	3,0	2.95	13,0	3,6	Va- средние породы
8	Обр.8	36	0,6	2.64	4,0	9,4	IIIa-крепкие породы
9	Обр.9	17	0,1	3.06	2,1	14,9	III- крепкие породы
10	Обр.10	49	0,8	2.77	11,2	3,1	Va-средние породы
11	Обр.11	43.8	1,4	2.89	6,2	11,1	III-крепкие породы
12	Обр.12	49.3	0,1	3.07	2,5	12,0	III-крепкие породы
13	Обр.13	39.3	1,1	2.89	6,5	9,5	IIIa-крепкие породы
14	Обр.14	24.5	1,0	2.94	5,8	10,0	III-крепкие породы
15	Обр.15	9	3,0	2.72	13,0	3,6	Va- средние породы

№ п. п	№ пробы/с кв	Глуби на отбор а, м	Достав ленная влажност ь, %	Средняя (объемная) плотность, г/см <sup>3</sup>	Порист ость, %	Крепость по Протоdjякову	
						Кoэф. крепост и	Категор. и степень крепости
16	Обр.16	36	0,6	2.98	4,0	9,4	IIIa-крепкие породы
17	Обр.17	17	0,1	3.06	2,1	14,9	III- крепкие породы
18	Обр.18	49	0,8	2.77	11,2	3,1	Va-средние породы
19	Обр.19	42.6	0,8	2.92	5,5	7,8	IV-довольно крепкие
20	Обр.20	32.7	0,3	3.02	2,9	13,6	III-крепкие породы
21	Обр.21	22.6	1,1	2.85	8,0	7,5	IV-довольно крепкие
22	Обр.22	46	0,6	2.98	4,0	9,4	IIIa-крепкие породы
23	Обр.23	32.9	0,5	2.96	4,3	12,0	III- крепкие породы
24	Обр.24	93.8	0,7	2.95	3,7	13,0	III- крепкие породы
25	Обр.25	99.3	0,1	2.72	6,2	11,1	III-крепкие породы
26	Обр.26	93.8	0,8	2.98	2,5	12,0	III-крепкие породы
27	Обр.27	99.3	1,4	3.06	6,5	9,5	IIIa-крепкие породы
28	Обр.28	89.3	0,1	2.77	5,8	10,0	III-крепкие породы
29	Обр.29	74.5	1,1	2.89	13,0	3,6	Va- средние породы
30	Обр.30	59	1,0	3.07	4,0	9,4	IIIa-крепкие породы
31	Обр.31	86	3,0	2.89	2,1	14,9	III- крепкие породы
32	Обр.32	67	0,6	2.94	11,2	11,1	III-крепкие породы
33	Обр.33	99	0,1	2.72	6,2	11,1	III-крепкие породы
34	Обр.34	93.8	0,8	2.98	2,5	12,0	III-крепкие породы
35	Обр.35	99.3	0,8	3.06	6,5	9,5	IIIa-крепкие породы
36	Обр.36	89.3	0,3	2.77	5,8	10,0	III-крепкие породы
37	Обр.37	74.5	1,1	2.92	13,0	8,8	IIIa-крепкие породы
38	Обр.38	59	1,7	2.72	4,0	9,5	IIIa-крепкие породы
39	Обр.39	86	0,5	2.98	2,1	10,0	III-крепкие породы
40	Обр.40	67	0,7	3.06	11,2	3,6	Va- средние породы
41	Обр.41	99	1,4	2.77	5,5	9,4	IIIa-крепкие породы
42	Обр.42	92.6	0,1	2.92	2,9	14,9	III- крепкие породы

### 3. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ.

#### 3.1 Участок Майлыкара.

Согласно Государственной Лицензии Г.Л. №0003034 от 12 августа 2009 года ТОО «Востокгеопроект», в мае-июне 2010 года на месторождении были проведены гидрогеологические работы. Целью гидрогеологических работ являлось: изучение трещинных вод для оценки обводненности участка и качества вод; оценка водопритока в проектные карьеры, определение величин гидрогеологических параметров.

Бурение скважин осуществлялось пневмоударным способом, с хорошей промывкой водой и прочисткой скважин воздухом. Начальный диаметр бурения - 130 мм, конечный – 110 мм. Подача воздуха осуществлялась от компрессора Atlas Copco 10. Определение коллекторно-фильтрационных свойств трещиноватых пород выполнено опытными откачками. Виды и объемы выполненных работ представлены в нижеследующей таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Объемы выполненных гидрогеологических работ

№ п/п	Виды основных работ	Ед. изм.	Выполненный объем работ
1	Пневмобурение	п.м.	800
		скв	17
2	Опытные работы	опыт	15
		бр/см	10
3	Отбор воды на сокращенный хим. анализ	проб	15

Гидрографическая сеть в районе представлена мелкими озерами, пересыхающими в летнее засушливое время. Максимально пониженные участки рельефа заняты сухими озерами (такырами). Характеристика гидрогеологических условий района месторождения проводилась по ограниченному материалу разных лет, по соседней территории. По результатам была выполнена предварительная оценка обводненности участка и качества воды, дана величина гидрогеологических параметров, интенсивность питания водоносных горизонтов и водный баланс, полученные данные опытных работ свидетельствуют о малой водообильности трещиноватых пород, что видно из таблицы 3.2.

Гидрогеологические скважины пробурены в профилях АБ, ВГ, ДЕ, ЖЗ (рис. 3.1), глубиной от 25,0 до 53,0 м. При проходке были вскрыты трещиноватые андезитовые и базальтовые порфириты, гранодиориты и кварцевые диориты. До глубины 7-28 м породы неустойчивые, при бурении осыпаются. Все скважины пройдены пневмоударным способом, с хорошей промывкой и прочисткой скважин воздухом. Такой способ бурения гидрогеологических скважин позволяет достигать наибольшего дебита при

опытных работах. При откачке из скважин были получены дебиты 1,72-0,66 дм<sup>3</sup>/сек. Подземные воды на всей площади распространения безнапорные, имеют общие уклоны к местам местной разгрузки. Уровни вод залегают на глубинах 4,5-21,0 м. Наибольшая глубина залегания вод по гребню приподнятых сопок – гора Байтемир. Отсюда потоки подземных вод растекаются на северо-запад, в сторону периодически пересыхающих такыров. Здесь происходит испарение вод и накопление солей. Абсолютные отметки уровней подземных потоков изменяются от 400 до 500 м. Уклон водной поверхности составляет от 0,0 до 0,1285 м. Большие уклоны потоков прослеживаются на склонах сопок (графическое приложение №1). Формирование запасов подземных вод происходит на площади их распространения, главным образом на сопочных, наиболее трещиноватых, породах. Открытых поверхностных водотоков на месторождении не прослеживается, следовательно, жидкие атмосферные осадки практически все фильтруются в трещинные зоны. Независимо от возраста водовмещающих пород подземные воды образуют единый водоносный комплекс.

Таблица 3.2 - Результаты опробования водоносных горизонтов

№ п/п	№ скв.	Общая глубина, м	Возраст водовмещающих пород	Водовмещающие породы	Установившийся уровень, м	Данные опытных работ			Минер. воды, г/дм <sup>3</sup>
						Дебит, дм <sup>3</sup> /с	Понижение, м	Удельный дебит, дм <sup>3</sup> /с	
1	ГГР-1	50,0	γδ С2-3	гранодиориты	8,5	0,0425	13,3	0,00085	1,2
2	ГГР-2	50,	γδ С2-3	гранодиориты	4,5	0,0356	9,0	0,000712	1,7
3	ГГР-4	38,0	γδ С2-3	гранодиориты	6,2	0,0311	7,1	0,00082	1,7
4	ГГР-5	44,0	γδ С2-3	гранодиориты	10,0	0,0142	8,4	0,0003	1,6
5	ГГР-6	53,0	γδ С2-3	гранодиориты	10,1	0,66		0,0125	0,52
6	ГГР-7	47,0	Є1 - γδ С2-3	Гранодиориты, базальтовые порфириды	15,2	1,72		0,0366	0,41
7	ГГР-8	48,0	Є1 - γδ С2-3	андезиты	12,2	0,724		0,0151	0,61
8	ГГР-9	46,0	Є1	андезиты	20,5	0,0346	10,8	0,00075	0,53
9	ГГР-10	48,0	Є1	андезиты	9,8	0,625		0,0130	0,90
10	ГГР-11	50,0	Є1	базальты	18,3	0,01455	4,0	0,00029	0,17
11	ГГР-12	50,0	Є1	гранодиориты	21,0	0,0321	12,0	0,00064	0,22
12	ГГР-13	50,0	Є1	базальты	14,9	0,0186	5,9	0,00037	0,16
13	ГГР-15	53,0	γδ С2-3	гранодиориты	6,8	0,68	1,5	0,0128	0,20

Отобранные пробы воды со скважин ГГР-1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15 опробованы в лаборатории АО «Национальный центр экспертизы и

сертификации» г. Семипалатинск на полный химанализ. Качество подземных вод связано с интенсивностью питания водоносного комплекса и водообмена. На площади месторождения развиты подземные воды с минерализацией от 1,7 - 1,2 г/дм<sup>3</sup> до 0,41 - 0,17 г/дм<sup>3</sup>.

По химсоставу в северо-западной части площади воды гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридные, пресные, с минерализацией от 0,4 г/дм<sup>3</sup> до 0,6 г/дм<sup>3</sup>. Содержание основных компонентов химического состава в подземных водах по скважине № ГГР-7 составляет: хлор - 33,5 мг/дм<sup>3</sup>; сульфаты – 159,8 мг/ дм<sup>3</sup>; гидрокарбонаты – 317,2 мг/дм<sup>3</sup>; натрий – 80,1 мг/дм<sup>3</sup>; кальций – 70,1 мг/дм<sup>3</sup>; магний – 30,0 мг/дм<sup>3</sup>; общая жесткость 6,05 мг-экв/л; из микрокомпонентов отмечено наличие фтора 0,69 мг/дм<sup>3</sup>; мышьяка 0,008 мг/дм<sup>3</sup>; цинка – 0,08 мг/дм<sup>3</sup>; свинца – 0,0083. В южной части отмечается наличие радионуклидов  $\alpha$   $\beta$  в 10 раз превышающих нормы (скважины ГГР-1, 2, 4, 5).

Для определения гидрогеологических параметров водоносного комплекса и возможных водопритоков в рекомендуемый карьер, были пробурены скважины и проведены опытные работы. В скважинах ГГР-1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15 было выполнено 13 гидрогеологических опробований, так же были опробованы 2 скважины разведочного колонкового бурения, для полноты картины химического состояния вод. Скважины ГГР-3, -14, -16, -17 воду не вскрыли.

В виду слабой обводненности отложений, опробование заключалось в максимально возможном снижении уровня подземных вод эрлифтной установкой, а затем в проведении контроля над восстановлением сниженного уровня до его статистического положения (табличное приложение №1). Было выполнено 13 опытных откачек.

Указанное гидрогеологическое опробование скважин позволило определить расчетные гидрогеологические параметры (таблица № 4), в том числе: водопроницаемость ( $K_t$ ), мощность обводненной толщи, коэффициент фильтрации ( $K_f$ ), а также величину уровнепроводности ( $a$ ), результаты определения параметров сведены в нижеследующей таблице 3.3.

Коэффициент фильтрации определен, исходя из данных по величине водопроницаемости и мощности водоприточных интервалов 50 м, принятая в расчет величина водопроницаемости определена с использованием удельного дебита скважины, является достаточно надежной и вполне может быть использована при предварительной оценке водопритоков в проектируемый карьер. Достоверность принятого параметра обосновывается относительно низкими значениями этого параметра, определенного другими аналитическими решениями.

Таблица 3.3 - Расчетные гидрогеологические параметры

№ скв	Глубина, м	Удельн. водоприток, $\text{дм}^3/\text{с}$	Понижение уровня, м	Кт, (аналит)	Кт, (принятый)	Кф
ГГР-1	50	0,00085	13,3	0,0085	0,009	0,0002
ГГР-2	50	0,000712	9,0	0,0071	0,007	0,0001
ГГР-4	38	0,00082	7,1	0,0082	0,008	0,0002
ГГР-5	44	0,0003	8,4	0,003	0,003	0,00007
ГГР-6	53	0,0125		0,125	0,013	0,0002
ГГР-7	47	0,0366		0,366	0,37	0,008
ГГР-8	48	0,0151		0,151	0,15	0,003
ГГР-9	46	0,00075	10,8	0,0075	0,008	0,0002
ГГР-10	48	0,0130		0,130	0,13	0,003
ГГР-11	50	0,00029	4,0	0,0029	0,003	0,00006
ГГР-12	50	0,00064	12,0	0,0064	0,006	0,0001
ГГР-13	50	0,00037	5,9	0,0037	0,004	0,00008
ГГР-15	53	0,0128	1,5	0,128	0,13	0,003

Оценка ожидаемых водопритоков в эксплуатационный карьер, при расчетах водопритоков в карьер, величина коэффициента фильтрации определена значениями  $K_f=0,009/50=0,0002$ ;  $0,007/50=0,0001$  и т.д. Среднее значение  $K_f=0,018$ . Учитывая, что водоносная среда является безнапорной или слабонапорной, величина уровнеспроводности (а) принята по аналогии с подобными типами геологических отложений равной  $1,5 \cdot 10^4 \text{ м}^3/\text{сут.}$

Приток воды обусловлен двумя составляющими динамическими и статическими запасами:  $Q=Q_{\text{ст}}+Q_{\text{дин}}$

Прогноз потока подземных вод к проектируемому карьере (статическая составляющая) выполнен аналитическим решением уровня:

$$Q_{\text{ст}} = 2,73 K_f \cdot h^2 / \lg 2.25 \cdot (at/r^2)$$

где:  $Q_{\text{ст}}$  - водоприток в карьер,  $\text{м}^3/\text{сут.}$ ;

$K_f$  - коэффициент фильтрации  $0,001 \text{ м}/\text{сут.}$ ;

$h$  - суммарная площадь водопритоков;

$a$  - коэффициент уровнеспроводности  $=1,5 \cdot 10^4 \text{ м}^3/\text{сут.}$ ;

$t$  - время проходки карьера;

$r$  - средний радиус карьера.

$$Q_{\text{ст}}=2,73 \cdot 0,001 \cdot 48^2 / \lg 2.25 \cdot (1,5 \cdot 10^4 \cdot 2190/125^2) = 6,29/3,7=1,7$$



Анализ гидрогеологических исследований по данным об атмосферных осадках, позволил определить динамическую составляющую величину притока воды к проектируемому карьеру:

$$Q_{\text{дин}} = (O_c * F * h) / 365$$

где:  $Q_{\text{дин}}$  - приток  $\text{м}^3/\text{сут.}$ ;

$O_c$  - количество атмосферных осадков  $\text{м.вод.ст.}$ ;

$h$  - коэффициент подземного стока;

$F$  - площадь питания водоносного горизонта в пределах водоотливной установки горного предприятия,  $\text{м}^2$ .

$$Q_{\text{дин}} = (0,210 * 33312 * 0,3) / 365 = 2098 / 365 = 5,7$$

$$Q = Q_{\text{ст}} + Q_{\text{дин}} = 1,7 + 5,7 = 7,4 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

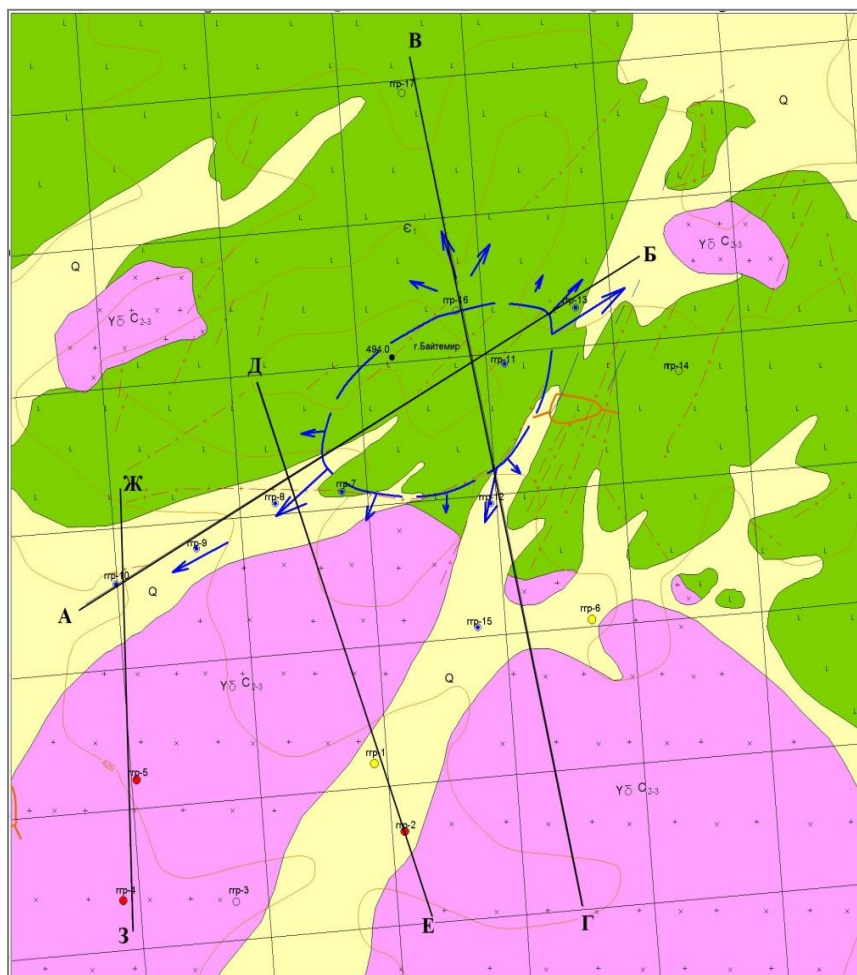
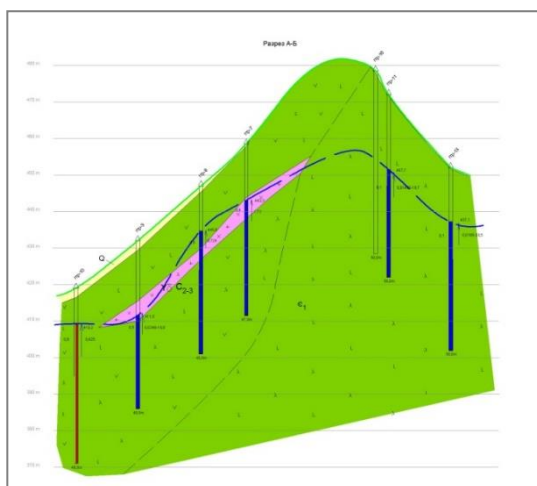
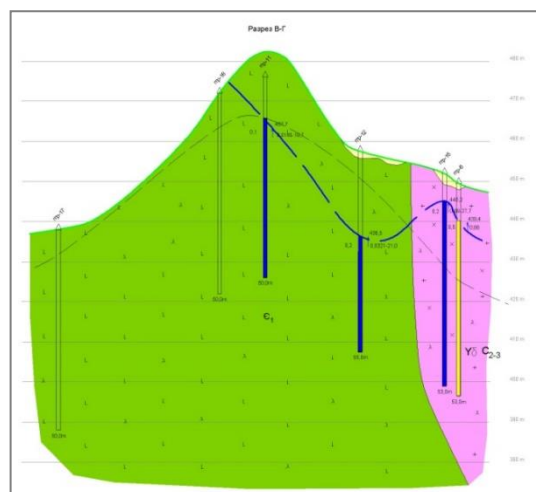


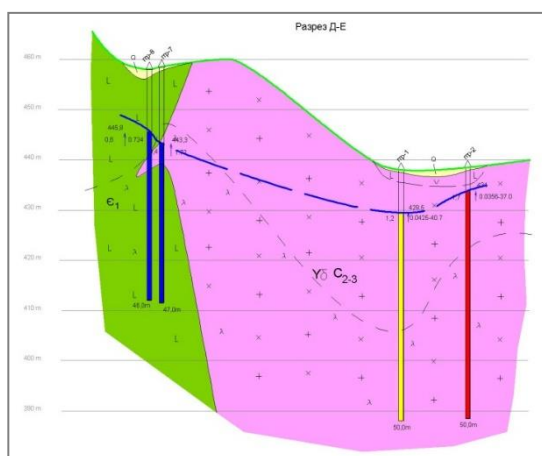
Рис. 3.1 - Схематическая гидрогеологическая карта района месторождения Майлыкара



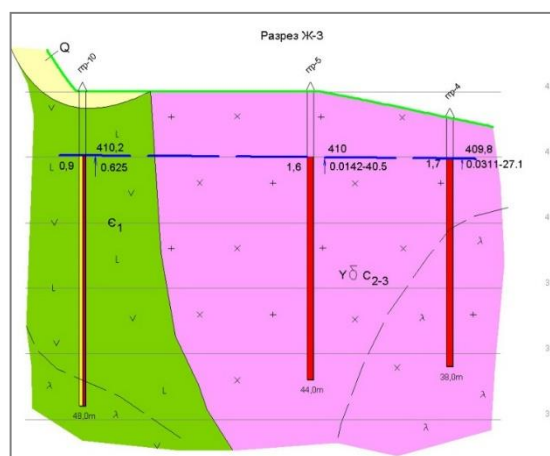
а



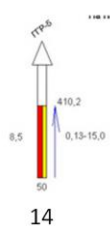
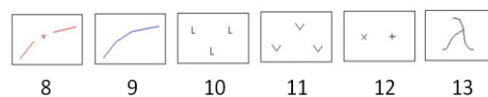
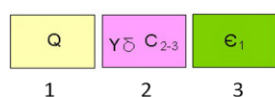
б



в



г



А — Б  
15

16

17

Рис. 3.2 - Гидрогеологические разрезы: а) А-Б; б) В-Г; в) Д-Е; г) Ж-З

*Распространение водоносных горизонтов и комплексов:* 1 - четвертичные отложения нерасчлененные; 2 - подземные воды зоны открытой трещиноватости карбонатных отложений. Гранодиориты и кварцевые диориты; 3 - подземные воды зоны открытой трещиноватости, нижние кембрийских образований. Андезитовые и базальтовые порфириды и их туфы, известковистые песчаники и известняки.

*Химический состав подземных вод:* 4 - с преобладанием гидрокарбонатного аниона; 5 - с преобладанием сульфатного аниона; 6 - с преобладанием хлоридного аниона; 7 - смешанные двухкомпонентные.

*Литологический состав пород:* 8 - дайки аплитов; 9 - кварциты по известнякам; 10 - базальты; 11 - лавы и туфы андезитов; 12 - гранодиориты и кварцевые диориты; 13 - трещиноватость.

*Прочие знаки: скважина:* 14 стрелка соответствует напору подземных вод. Закраска соответствует химическому составу воды в опробованном интервале глубины. Цифры: вверху - номер на карте; у стрелки – абсолютная отметка пьезометрического уровня воды, м; первая справа – дебит ( $\text{дм}^3/\text{с}$ ); вторая – понижение, м; слева: первая – минерализация,  $\text{г}/\text{дм}^3$ ; внизу – глубина, м. 15 - гидрогеологический разрез; 16 - граница водосборной площади; 17 - направление потока подземных вод.

*Основные выводы по гидрогеологической обстановке месторождения:*

Территория месторождения относится к континентальной степной области, характеризующейся резко-континентальным засушливым климатом с небольшим количеством атмосферных осадков 150–250 мм и большой испаряемостью, достигающей 1100–1200 мм.

Подземные воды на всей площади безнапорные, имеют общие уклоны к местам местной разгрузки. Уровни вод залегают на глубинах 4,5 – 21,0 м. Абсолютные отметки уровней подземных потоков изменяются от 400 до 500 м. Уклон водной поверхности составляет от 0,0 до 0,1285 м. Формирование запасов подземных вод происходит на площади их распространения, главным образом на наиболее трещиноватых породах. Открытых поверхностных водотоков на месторождении нет. Независимо от возраста водовмещающих пород, подземные воды образуют единый водоносный комплекс (Рис.3.1). Расход потока подземных вод составляет  $25,24 \text{ м}^3/\text{сутки}$ . По результатам расчетов величина водопритока в карьер равна  $7,4 \text{ м}^3/\text{сут}$ .

Качество подземных вод связано с интенсивностью питания водоносного комплекса и водообмена. На площади месторождения развиты подземные воды с минерализацией 1,7 – 1,2  $\text{г}/\text{дм}^3$  до 0,41 – 0,17  $\text{г}/\text{дм}^3$ . По химическому составу в северо-западной части площади воды гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридные, пресные, с минерализацией 0,4  $\text{г}/\text{дм}^3$  до 0,6  $\text{г}/\text{дм}^3$ .

### **3.2 Источники водоснабжения**

Воду с превышением содержания радионуклидов  $\alpha$  и  $\beta$  более чем в 10 раз по нормам допуска относят к радиоактивным отходам.

В связи с этим снабжение технической водой УКВ и ОФ нельзя осуществлять за счет подземных и дренажных вод, которые могут нанести вред здоровью работникам будущего рудника.

Необходимо проработать вопрос о питьевом и техническом водоснабжении из города Курчатова.

## 4. ЗАПАСЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ.

### 4.1 Кондиции, принятые для подсчета ресурсов на месторождении Майлыкара.

Золотосодержащие руды для открытой отработки

Бортовое содержание золота в пробе, включаемой в подсчет запасов при оконтуривании балансовых руд – 0,5 г/т;

Минимальная мощность рудного тела, включаемого в контуры подсчета запасов (при меньшей мощности, но высоком содержании условного золота руководствоваться соответствующим метрограммом) – 1,0 м;

Максимальная допустимая мощность прослоев пустых пород и некондиционных руд, включаемых в подсчет запасов – 2,0 м;

- в балансовых рудах считались запасы основного компонента – золота и попутных компонентов: на месторождении Майлыкара серебра и молибдена.

Медьсодержащие руды для открытой отработки

-бортовое содержание меди в пробе, включаемой в подсчет запасов при оконтуривании балансовых руд – 0,15 %;

-минимальная мощность рудного тела, включаемого в контуры подсчета запасов (при меньшей мощности, но высоком содержании условного золота руководствоваться соответствующим метрограммом) – 1,0 м;

-максимальная допустимая мощность прослоев пустых пород и некондиционных руд, включаемых в подсчет запасов – 2,0 м.

### 4.2 Минеральные ресурсы месторождения «Майлыкара», по состоянию на 02.01.2023 г. принятые к проектированию.

Минеральные ресурсы месторождения «Майдыкара», по состоянию на 02.01.2023 г. в соответствии требованиям кодекса KAZRC приведены в таблицах 4.1.

Таблица 4.1 - Минеральные ресурсы месторождений «Майлыкара» до отметки – 280 м оцененные по состоянию на 02.01.2023 г.

Категория	Руда, млн.т	Au, г/т	Ag, г/т	Cu, %	Au, т	Ag, т	Cu, тыс.т
Минеральные ресурсы							
Выявленные	14.789	3.13	8.08	-	46.311	119.484	-
	60.149	-	-	0.56	-	-	334.368
Всего выявленные	74.938	0.62	1.59	0.45	46.311	119.484	334.368
Предполагаемые	16.148	3.65	9.41	-	58.871	151.885	-
	65.976	-	-	0.54	-	-	356.007
Всего предполагаемые	82.124	0.72	1.85	0.43	58.871	151.885	356.007
Итого ресурсы	157.062	0.67	1.73	0.44	105.182	271.369	690.375

Как правило, оценки ресурсов в недрах переводятся в качественно-количественные показатели посредством применения модифицирующих факторов. Основные применяемые факторы — это потери при добыче и разубоживание. Другие факторы, которые также необходимо учитывать, включают качество ресурсов; экологические, правовые или политические ограничения, и любые другие факторы, которые могут повлиять на количество ресурсов в недрах, которые будут в итоге добыты.

Согласно Кодексу KAZRC должно быть доказано, что отработка запасов является технически осуществимой и рентабельной (т. е. должны быть рассчитаны горная и экономическая части), а запасы руды должны находиться в границах контракта на недропользование.

Минеральные Запасы указываются на сухое состояние в проектных контурах карьера, добыча которого технически осуществима и экономически выгодна при существующей цене реализации.

Минеральные Запасы карьера месторождения Майлыкара отражены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Минеральные ресурсы в проектном карьере месторождения Майлыкара.

Категория	Руда, млн.т	Au, г/т	Ag, г/т	Cu, %	Au, т	Ag, т	Cu, тыс.т
Минеральные резервы							
Вероятные	15.273	2.89	7.47	-	44.210	114.063	-
	62.113	-	-	0.51	-	-	319.182
Итого резервы	77.385	0.57	1.47	0.41	44.210	114.063	319.182



## **5. ГОРНАЯ ЧАСТЬ**

### **5.1 Виды и методы работ по добыче полезных ископаемых**

#### **5.1.1 Размещение наземных и подземных сооружений**

На территории месторождения объекты и сооружения планируется размещать на безрудных площадях по возможности на непродуктивных землях. Промышленные и вспомогательные объекты в пределах земельного отвода размещаются компактно с минимальными резервами и с учетом благоустройства прилегающих территорий при минимальной протяженности инженерных и транспортных коммуникаций с полным использованием благоприятных параметров рельефа. С обеспечением наилучших санитарно-гигиенических условий труда с учетом розы ветров, климата района и используемой техники и технологии выполнения производственных процессов, минимальным расстоянием транспортирования руд к пунктам их приема и складирования вскрышных пород на отвалы с рациональным размещением трасс автодорог и пешеходных путей, а также линий электропередач, сетей водоснабжения, теплоснабжения, канализации и водоотводных коммуникаций.

Исходя из принятых решений по горным работам и переработке руды, сооружения и объекты рудника определяются следующим составом:

- Карьер ;
- Рудный склад;
- Породный отвал;
- Отвал ПРС;
- Пруд-отстойник;
- Дробильно-сортировочный комплекс (ДСК);
- Склады;
- Жилпоселок;
- Очистные сооружения канализации;
- Объекты водоснабжения и энергоснабжения;
- Ремонтный бокс;
- АБК.

Размещение предприятия на площадке и решение его генерального плана определено следующими факторами:

- местоположением участка первоначальных работ;
- границей зоны оруденения ;
- горнотехническими условиями вскрытия месторождения;
- зоной безопасности открытых горных работ;
- рельефом местности;
- направлением господствующих ветров и санитарными разрывами;
- выбором варианта внешнего транспорта.

Для сокращения длины инженерных коммуникаций и создания удобств по обслуживанию производственных объектов предусматривается расположить объекты вспомогательного назначения: гараж, склад взрывчатых веществ, горноспасательную, объекты энерго, тепло и водоснабжения, очистные сооружения, хвостовое и отвальное хозяйство, - в непосредственной близости от промплощадки карьера (рудника).

Открытые горные работы ведутся только в пределах существующего горного отвода. Все объекты расположены в пределах земельного и горного отводов с учетом конкретного рельефа местности, а также геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и геодезических данных, принятых проектом на основе общегосударственных и отраслевых нормативных документов (строительных норм и правил, санитарных норм, норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии и правил охраны недр при разведке полезных ископаемых технической и экологической безопасности).

Внутриплощадочные дороги между зданиями и сооружениями, а также расположение подземных коммуникаций осуществлено согласно строительным требованиям и нормам, а также технологическим процессам и противопожарным нормам.

Обеспечение наилучших санитарно-гигиенических условий труда с учетом климата района и используемой техники и технологии выполнения производственных процессов.

Основными объектами генплана являются карьер, отвалы, склады ПРС, склады полезного ископаемого, дороги и промышленная площадка.

Местоположение карьера и его конфигурация в плане и в глубину определяется геологическими параметрами месторождения и отдельных его участков, а также рельефом местности. Выбор мест расположения отвалов предусматривает максимальную близость к карьере, а также отсутствие на данной площади запасов полезного ископаемого.

### **5.1.2 Очередность отработки запасов**

Очередность отработки месторождения состоит из трех этапов:

- на первом этапе будет осуществлено вскрытие запасов месторождения;
- на втором этапе будут проведены горно-подготовительные работы по подготовке вскрытой части к добыче;
- на третьем этапе отработка рудных горизонтов карьера.

Отработка запасов месторождения предусматривается открытым способом сверху вниз по всей площади карьера.

Очередность отработки запасов приведена в календарном плане (таблица 5.12).

Отработка запасов предусматривается в границах карьера.

### **5.1.3 Способы проведения работ по добыче полезных ископаемых**

Благоприятные горнотехнические и гидрогеологические условия, незначительная мощность покрывающих рыхлых пород, достаточно устойчивые вмещающие горные породы, незначительная глубина залегания основных запасов руд, предопределили открытый способ разработки месторождения. Разработка месторождения «Майлыкара» планируется одним карьером.

### **5.1.4 Выбор способа вскрытия месторождения.**

Учитывая характер пространственного расположения запасов руд в контурах карьера, а также рекомендуемую структуру комплексной механизации, принимается вскрытие карьерного поля системой внутренних съездов в пределах рабочей зоны карьера. По мере развития рабочей зоны карьера скользящие съезды обустраиваются как постоянные.

Режим работы на вскрышных работах принят с непрерывной рабочей неделей в две смены.

Почвенно-растительный слой срезается бульдозером и перемещается в бурты, из которых фронтальным погрузчиком производится погрузка в автосамосвалы и вывозится на склад ПРС, располагаемый северо-восточнее карьера.

При разработке вскрышные породы складировются во внешние отвалы.

Вскрытие рабочего горизонта в карьере осуществляется горизонтальными полутраншеями, наклонными стационарными и скользящими (временными) траншеями, внутренними наклонными съездами. По мере понижения горных работ стационарные наклонные траншеи, пройденные по предельному контуру карьера, переходят в наклонный съезд (транспортные бермы). Достигнув отметки уступа, проводят горизонтальную разрезную траншею, подготавливающую горизонт к очистной выемке.

По мере развития горных работ на верхнем горизонте проходят въездную траншею на нижележащий горизонт, при этом проходима траншея служит продолжением лежащей выше при наличии между частями траншеи горизонтальной площадки.

Места заложения устьев вскрывающих выработок обусловлены рельефом местности и обеспечивают минимальное расстояние транспортировки горной массы в отвалы вскрышных пород и на рудный склад.

Руководящий продольный уклон трассы составляет 80 %.

Проходка траншеи в скальных породах осуществляется транспортным способом с применением многорядного короткозамедленного взрывания скважинных зарядов в зажатой среде. Выемку взорванной горной массы в контуре траншеи производят карьерным экскаватором. Глубина траншеи 5-10м.

Ширина траншеи понизу определяется по условию размещения проходческого оборудования.

Проведение траншей с погрузкой на автомобильный транспорт улучшают основные показатели проходческих работ и особенно скорости проведения траншей. Производительность проходческих экскаваторов существенно возрастает и затраты средств на проходку снижаются. Ширина траншеи при кольцевом развороте автомашин определяется по формуле:

$$b_{\min}' = 2 ( R_a + 0.5b_a + m ), \text{ м}$$

где,  $R_a$  – минимальный радиус поворота автосамосвала,  $R_a = 10,5$  м;

$b_a$  – ширина кузова автосамосвала,  $b_a = 3,5$  м;

$m$  – минимальный зазор между автосамосвалом и нижней бровкой борта траншеи,  $m = 1-2$  м.

$$b_{\min}' = 2 * (10,5 + 0,5*3,5 + 2) = 28,5 \approx 29,0 \text{ м}$$

При тупиковом развороте автосамосвалов в траншее:

$$b_{\min}'' = R_a + 0,5b_a + l_a + 2m, \text{ м}$$

где,  $l_a$  – длина автосамосвала,  $l_a = 8,7$  м.

$$b_{\min}'' = 10,5 + 0,5*3,5 + 8,7 + 2*2 = 24,95 \approx 25,0 \text{ м}$$

Параметры и элементы транспортной бермы приняты в зависимости от ширины карьерного автосамосвала LGMG-MT60 грузоподъемностью 45т.

Ширина наклонного съезда определена по Нормам технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки и составляет:

- для двухполосного движения – 18,0 м;
- для однополосного движения – 12,0 м.

Параметры въездной траншеи приведены в таблице 5.1, расчет параметров транспортного съезда при однополосном и двухполосном движении автосамосвалов - на рисунке 5.1.

Таблица 5.1 - Параметры въездной траншеи

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Количество
1	Длина траншеи (высота уступа 10,0 м)	м	125
2	Ширина по низу	м	25,0

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Количество
3	Угол откоса уступа	градусы	70
4	Уклон продольный	‰	80

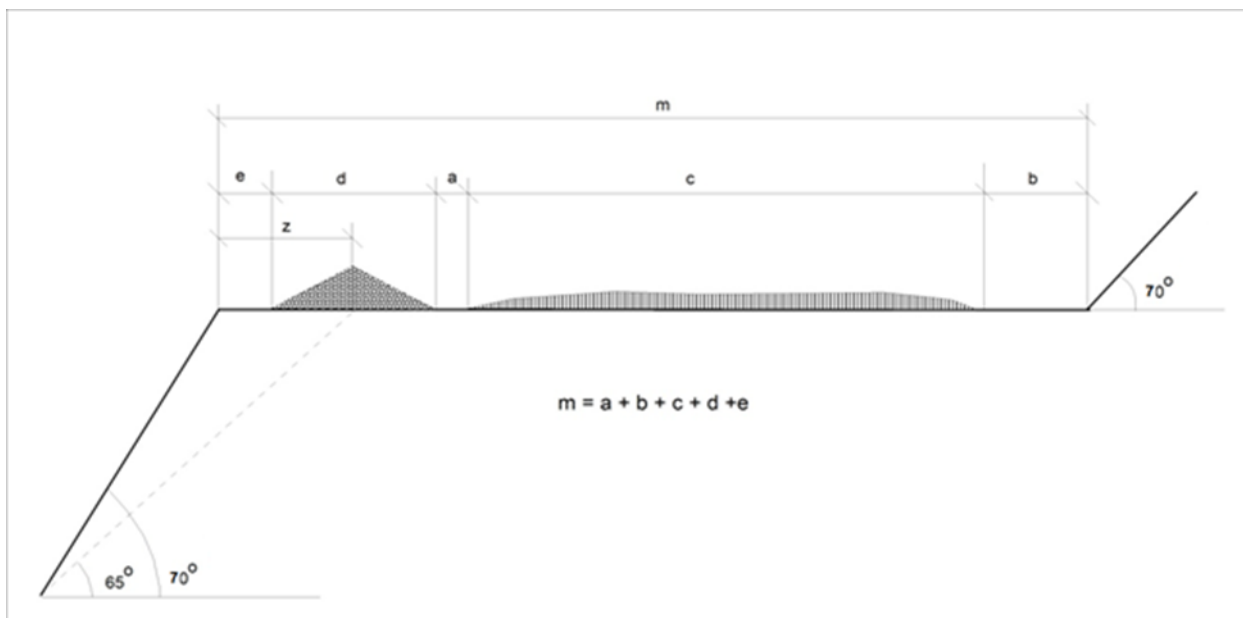


Рис. 5.1 – Расчет ширины транспортного съезда.

При однополосном движении

где: а – обочина – 0,5 м

б – обочина+ канава+площадка сбора осыпей – 1,5м

с – ширина проезжей части дороги – 6,0 м

д – ориентирующий породный вал – 3,0 м (основание) высота 1,5м

е – расстояние от основания породного вала до кромки уступа – 1,0 м

z – ширина призмы возможного обрушения – 2,5 м

«Технология и комплексная механизация открытых горных работ»

В. В. Ржевский, 1980 г.

$$m=0,5+1,5+6,0+3,0+1,0 = 12,0 \text{ м}$$

Принимаем ширину транспортного съезда, равную 12,0 м.

При двухполосном движении

где: а – обочина – 0,5 м

б – обочина+ канава+ площадка сбора осыпей – 1,5 м

с – ширина проезжей части дороги – 12,0 м

д – ориентирующий породный вал – 3,0 м, (основание) высота 1,5 м

е – расстояние от основания породного вала до кромки уступа – 1,0 м

z – ширина призмы возможного обрушения – 2,5 м

«Технология и комплексная механизация открытых горных работ»  
В. В. Ржевский, 1980 г.

$$m=0,5+1,5+12,0+3,0+1,0 = 18,0 \text{ м}$$

Принимаем ширину транспортного съезда, равную 18,0 м.

*Определение ширины предохранительных берм.*

Ширина предохранительных берм составляет – 7,0 м

*Определение призмы возможного обрушения.*

Призма возможного обрушения рассчитывается из условий безопасной работы горного оборудования при работе на уступе и определяется:

$$n_o = H_y \cdot (\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} \alpha), \text{ м}$$

где  $\beta$  – угол естественного откоса уступа, град.;

$\alpha$  – рабочий угол откоса уступа, град.

Значение угла естественного откоса уступа принимается в зависимости от свойства слагающих пород.  $n_o = 10 \times (\operatorname{ctg} 50^\circ - \operatorname{ctg} 60^\circ) = 2,5 \text{ м}$

По результатам исследований физико-механических свойств горных пород в процессе эксплуатации карьера параметры уступов, предохранительных и транспортных берм будут уточняться.

Мощность рудной зоны позволяет проводить разрезную траншею при добыче руды по рудной зоне. Для проходки съездов принимается оборудование, которое будет использоваться во время эксплуатации карьера. Схема проведения траншей и съездов – сплошным забоем гидравлическим экскаватором с погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора.

### **5.1.5 Горно-подготовительные работы**

До ввода карьера в эксплуатацию на месторождении необходимо выполнить горно-подготовительные работы (ГПР):

- снятие почвенного слоя (ППС) с части площадей карьера и отвалов вскрышных пород, складирование почвенного слоя в спецотвал;
- разноска бортов карьера;
- проходка разрезных траншей по простиранию вскрытых рудных тел.

ГПР планируется провести в первый год освоения месторождения.

### **5.1.6 Выбор системы разработки месторождения полезных ископаемых.**

Горно-геологические условия залегания рудных тел предопределили применение транспортной системы разработки с вывозом вскрыши во внешний отвал. Отработка карьера предусматривается циклично-транспортной технологической схемой работ.



При снятии ПРС принимается схема: бульдозер – погрузчик – автосамосвал - склад ПРС; при разработке вскрыши: экскаватор – автосамосвал – отвал; при разработке руды: экскаватор – автосамосвал – дробилка или временный склад.

Разработка руды и вскрыши осуществляется предварительным рыхлением горной массы буровзрывными работами.

Определяющим фактором горно-технических условий месторождения является высокая крепость пород вскрыши и руды, при которой разработка эффективно осуществляется с применением буровзрывных работ одноковшовыми экскаваторами с использованием автомобильного транспорта.

Выемочный блок разрабатывается уступом высотой 10 метров. Между 10-ти метровыми уступами остаются предохранительные бермы шириной 7 м. В целях уменьшения величины потерь и разубоживания рудные тела разрабатываются двумя подступами высотой 5 метров. Разработка уступа (подступа) осуществляется из разрезной траншеи. Фронт добычных работ обеспечивает производительную работу выемочно-погрузочного и горнотранспортного оборудования.

Схема осуществления работ следующая:

- вскрыша автомобильным транспортом складировается во внешние отвалы;
- вскрышной отвал формируется на поверхности с восточного борта карьера с использованием бульдозерной схемы отвалообразования
- руда автомобильным транспортом транспортируется на рудный склад, расположенный на поверхности.

Для выполнения горно-подготовительных, вскрышных и добычных работ на карьере принимается два класса комплексов оборудования:

- экскаваторно-транспортно-отвальный (ЭТО) для выполнения вскрышных работ;
- экскаваторно-транспортно-разгрузочный (ЭТР) для производства добычных работ.

Для выполнения запроектированных объемов горных работ на участке принимается мощное горно-транспортное оборудование.

Состав оборудования каждого комплекса представлен в таблице 5.2

Таблица 5.2 - Структура комплексной механизации карьера

Класс комплексов	Комплексы оборудования	Оборудование комплексов для		
		выемочно-погрузочных работ	транспортирования	отвалообразования
IV	ЭТО	Гидравлический Экскаватор(емкость ковша 3,8 м <sup>3</sup> ), пневмоколесный погрузчик	Автосамосвал (грузоподъемность 45,0т), гусеничный бульдозер, Автогрейдер	Гусеничный бульдозер, автогрейдер

Класс комплексов	Комплексы оборудования	Оборудование комплексов для		
		выемочно-погрузочных работ	транспортирования	отвалообразования
VI	ЭТР	Гидравлический экскаватор (емкость ковша 3,8м <sup>3</sup> ), Пневмоколесный погрузчик Гусеничный бульдозер	Автосамосвалы (грузоподъемность 45,0 т), колесный бульдозер, автогрейдер	Гусеничный бульдозер, автогрейдер, колесный бульдозер

Основные технологические процессы:

*на вскрыше:*

- бурение взрывных скважин станком Atlas Corco L8 и проведение взрывных работ по скальным вскрышным породам, уступ высотой 10 м;

- выемочно-погрузочные работы с помощью экскаватора CAT 374 с оборудованием прямой лопаты, емкостью ковша 3,8 м<sup>3</sup> с погрузкой в автосамосвалы LGMG MT60 грузоподъемностью 45,0 т и транспортировкой во внешние отвалы;

- формирование отвала вскрышных пород бульдозером CAT-D6R2.

*на добыче:*

- бурение взрывных скважин станком Atlas Corco L8 и проведение взрывных работ по скальным рудам, уступ высотой 10 м (подступ высотой 5м);

- выемочно-погрузочные работы с помощью дизельного экскаватора CAT 374 с оборудованием обратная лопата, емкостью ковша 3,8 м<sup>3</sup>;

- транспортировка руды на рудный склад автосамосвалами LGMG MT60 грузоподъемностью 45,0 т;

- зачистка уступов и карьерных дорог карьерным бульдозером CAT-D6R2.

- На складе перегрузки руда колесным погрузчиком XCMG ZL60G загружается в автосамосвалы и доставляется на обогатительную фабрику.

Углы откосов уступов и бортов карьера приняты с учетом требований Промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, Норм технологического проектирования, опыта горных работ при разработке аналогичных месторождений, а также исходя из технических характеристик выемочно-погрузочного оборудования. Из опыта эксплуатации аналогичных карьеров углы откосов рабочих уступов составляли 60-75<sup>0</sup>, нерабочих одиночных уступов 55-60<sup>0</sup>.

В процессе эксплуатации месторождения и детального изучения тектоники, трещиноватости, характеристик сопротивления сдвигу по

поверхностям ослабления и проведения комплекса наблюдений, предусмотренных «Инструкцией по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости», параметры уступов и предохранительных берм будут уточняться.

### **5.1.7 Обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых**

Нормативы запасов полезного ископаемого по степени готовности к выемке принимаются согласно «Нормам технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки». Разделение запасов по степени их подготовленности к добыче принимается согласно «Инструкции по учету вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов руды и песков, классификации горных работ и порядка погашения затрат на их проведение на предприятиях». Обеспеченность запасами руды по степени готовности к добыче принимается по таблице 5.3.

Таблица 5.3 -Обеспеченность запасами руды по степени готовности к добыче

Период эксплуатации карьера	Обеспеченность запасами, мес.		
	вскрытыми	подготовленными	готовыми к выемке
Ввод в эксплуатацию	12,0-6,0	6,0-4,0	1,5-0,5
Работа с проектной мощностью	7,0-4,5	3,0-2,0	1,5-1,0
Затухание горных работ	4,5-3,5	3,5-1,5	1,0-0,5

### **5.1.8 Обоснование и технико-экономические расчеты нормируемых потерь и разубоживания руды.**

Вероятные (Probable) запасы определены с учетом эксплуатационных потерь и разубоживания его породой при отработке месторождения.

Потери представляют собой слой теряемого полезного ископаемого, а разубоживание - примешиваемых вмещающих пород.

Эксплуатационные потери при разработке месторождения складываются из потерь руды в массиве на контактах с вмещающими породами и потерь руды, происходящих при погрузке и транспортировке.

Разубоживание происходит в результате прихвата вмещающих пород при очистных работах, а также примешивания пустых пород и некондиционных руд при экскавации горной массы в смешанных рудно-породных забоях.

При расчете потерь и разубоживания учитывались следующие факторы: морфология рудных тел; угол падения рудных тел; мощность рудных тел;

включение прослоев пустых пород и некондиционных руд; высота добычного уступа.

Величины эксплуатационных потерь в массиве и первичного разубоживания определены по формулам:

$$\Pi = \Pi_T \times k_m \times k_{\Delta m} \times k_h \times k_{ng}, \%$$

$$P = P_T \times k_m \times k_{\Delta m} \times k_h \times k_{pg}, \%$$

где:

$\Pi_T$  и  $P_T$  - базовые значения потерь и разубоживания в %, приведены в таблице 8.4

$k_m \times k_{\Delta m} \times k_h \times k_{pg}$  – поправочные коэффициенты, учитывающие, соответственно, изменение мощности рудного тела, объема включений прослоев разубоживающих пород, высоту добычного уступа и отношение потерь к разубоживанию, принимаются по таблице 5.4.

Таблица 5.4 - Базовые значения потерь и разубоживания (выписка из ВНТП-35-86)

Форма рудных тел	Угол падения рудных тел, град							
	0	1-5	6-10	11-15	16-20	21-50	51-70	71-90
Пластообразная и жилообразная, выдержанная	1,5	1,6	1,9	2,2	2,5	2,7	2,4	2,2
Линзообразная выдержанная	-	2,3	2,6	3,0	3,5	3,8	3,4	3,1
Пластообразная, жилообразная и линзообразная невыдержанная	2,5	2,8	3,2	3,7	4,2	4,6	4,2	3,8
Штокверковая	-	-	-	-	-	5,3	4,8	4,3

Таблица 5.5 - Поправочные коэффициенты на изменение параметров рудных тел и оптимального соотношения потерь и разубоживанию руды (выписка ВНТП-35-86)

Мощность рудного тела, м	$k_m$	Включени е прослоев пустых пород, %	$k_{\Delta m}$	Высота добычно -го уступа, м	$k_h$	Отношение потерь к разубожив анию	$k_{ng}$	$k_{pg}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2,2	-	1,0	5	0,75	4	2,05	0,65
2	2,0	1	1,05	6	0,80	3	1,75	0,6
3	1,8	2	1,10	7	0,85	2	1,45	0,7
5	1,6	4	1,15	8	0,90	1,5	1,25	0,85

Мощность рудного тела, м	$k_m$	Включение прослоев пустых пород, %	$k_{\Delta m}$	Высота добычного уступа, м	$k_h$	Отношение потерь к разубоживанию	$k_{ng}$	$k_{pg}$
10	1,4	6	1,20	9	0,95	1	1	1
20	1,2	10	1,26	10	1,00	0,8	0,9	1,1
30	1,05	15	1,30	11	1,05	0,6	0,75	1,25
50	1,0	20	1,35	12	1,10	0,4	0,6	1,55
100	0,9	30	1,40	13	1,15	0,3	0,55	1,75
150	0,8	40	1,45	14	1,20	0,2	0,45	2,10
200	0,7	60	1,50	15	1,25	0,1	0,3	3,0
300	1,05	15	1,30	11	1,05	0,6	0,75	1,25

Расчет значений потерь и разубоживания приведен в таблицах 5.5-5.6.

Таблица 5.6 - Исходные данные для определения потерь и разубоживания на месторождении Майлыкара

Наименование показателей	Условное обозначение	Значения
Средневзвешенная базовая величина потерь	$P_T$	4.2
Средневзвешенная базовая величина разубоживания	$P_T$	4.2
Коэффициент, учитывающий изменение мощности рудного тела	$k_m$	1.2
Коэффициент, учитывающий изменение объема включений прослоев разубоживающих пород	$k_{\Delta m}$	1.2
Коэффициент, учитывающий высоту добычного уступа	$k_h$	1
Поправочный коэффициент, учитывающий отношение потерь и разубоживания	$k_{ng}$	0.75
	$k_{pg}$	1.25
Потери	$P$	<b>4.54</b>
Разубоживание	$P$	<b>7.56</b>

Технология производства горных работ предусматривает выполнение мероприятий, позволяющих обеспечить проектные нормативы потерь и разубоживания.

Поскольку отработка карьера будет производиться с применением буровзрывных работ все буровзрывные скважины будут опробоваться в полном объеме. По результатам опробования будут отстроены сортовые планы добычных блоков и добыча будет проводиться согласно сортовым планам.

Общекарьерные потери в целиках отсутствуют.

Согласно расчетам, общие эксплуатационные потери и разубоживание руды составили:

-  $\Pi=4,54\%$ ;

-  $P=7,56\%$ .

Установленные в проекте предварительные показатели потерь и разубоживания должны быть проверены на конкретных эксплуатационных блоках для каждого типа руд и по полученным результатам должна быть произведена корректировка потерь и разубоживания на уровне годовых планов горных работ.

Технологические потери и разубоживание руды уточняются в процессе промышленной отработки.

Распределение горной массы, товарной руды и вскрыши по отрабатываемым горизонтам приведено в таблице 5.7.



Таблица 5.7 - Промышленные запасы месторождения Майлыкара по горизонтам в границах карьера.

Гор.	Горная масса		Промышленные запасы				Товарная руда				Вскрышные породы		Коэф вскры
	кубаж	тоннаж	кубаж	тоннаж	Аи, гр/т	Аи, кг	кубаж	тоннаж	Аи, гр/т	Аи, кг	кубаж	тоннаж	
<b>470</b>	8824	24984	366	1050	0.80	1	378	1085	0.74	1	8457	23934	7.80
<b>460</b>	272176	769889	29790	83937	2.50	210	30764	86682	2.31	200	242386	685953	2.80
<b>450</b>	393744	1117647	59384	171408	3.40	583	61327	177015	3.14	556	334360	946240	1.89
<b>440</b>	287825	821959	102455	297360	2.95	877	105652	307087	2.73	837	185371	524599	0.60
<b>430</b>	26631	77205	26279	76210	2.57	196	27139	78703	2.38	187	352	995	0.00
<b>Всего</b>	<b>989200</b>	<b>2811685</b>	<b>218274</b>	<b>629965</b>	<b>2.96</b>	<b>1866</b>	<b>225260</b>	<b>650573</b>	<b>2.74</b>	<b>1782</b>	<b>770926</b>	<b>2181720</b>	<b>1.18</b>

### **5.1.9 Обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, уровня полноты извлечения полезных ископаемых из недр**

Настоящим проектом за выемочную единицу принимается наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов руды, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемой выемки, по которым может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в ней металлов (полезного компонента).

Параметры выемочной единицы выбраны из условия выполнения следующих требований:

- относительная однородность геологических условий;
- возможность отработки запасов единой системой разработки; - достаточная достоверность определения запасов;
- возможность первичного учета извлечения полезных ископаемых;
- разработка проекта для каждой выемочной единицы.

Исходя из принятой системы разработки и схемы подготовки, выемочной единицей данным проектом принимается уступ. Длина и ширина выемочной единицы определяется конечным контуром карьера на данном уступе, высота выемочной единицы равна высоте уступа и составляет 10 м.

До начала добычи запасов на каждую выемочную единицу необходимо разрабатывать локальный проект на её отработку.

В проекте на выемочную единицу должны быть рассчитаны показатели извлечения полезного ископаемого из недр, изменение качества полезного ископаемого при добыче (потери и разубоживание) с разбивкой их на первичные (в недрах) и технологические (отбитая руда), а также методы определения и учета показателей извлечения полезных ископаемых, обеспечивающие необходимую полноту, достоверность и оперативность установления фактических показателей извлечения.

В процессе отработки каждой выемочной единицы необходимо вести полную горно-графическую документацию (составление геологических и маркшейдерских планов и разрезов) для учета движения запасов.

### **5.1.10 Учет движения запасов.**

Учет состояния и движения запасов в карьере осуществляется маркшейдерской и геологической службами карьера.

Маркшейдерская служба производит съемку и замеры горных выработок, в частности замеры и расчеты выемочных единиц, объемов и количества отбитой рудной массы, составляет графическую документацию, ведет книгу учета добычи и потерь по выемочным единицам, координирует и оценивает все работы по определению исходных данных.

Геологическая служба производит зарисовки и опробование горных выработок, устанавливает границы контуров рудных тел, периодически определяют среднюю плотность руды и пород, осуществляет контроль за полнотой выемки руды.

Первичной документацией для определения и учета потерь и разубоживания руды являются маркшейдерские и геологические планы и разрезы, составленные по результатам маркшейдерских и геологических зарисовок.

Учет запасов производится в соответствии с требованиями действующих отраслевых Инструкций и Положений.

Списание запасов с учета потерь в результате добычи руды понесенных потерь должны отражаться в геологической и маркшейдерской документации отдельно по рудным телам и вноситься в специальную книгу учета списанных запасов в соответствии с «Положением о порядке списания полезных ископаемых с учета предприятия по добыче полезных ископаемых».

## **5.2 Границы открытых горных работ.**

Исходя из геологических особенностей месторождения, морфологии рудных тел, глубины оруденения, разработка участка предусматривается открытым способом.

При выборе способа разработки месторождения учитывались следующие факторы:

- рельеф местности;
- глубина залегания рудных тел от земной поверхности;
- мощность и условия залегания рудных тел.

Глубина разработки месторождения на период с 2027 по 2028 г была определена до горизонта +435 м.

Техническими границами карьера являются границы горного отвода месторождения Майлыкара. Оработка запасов первой очереди предусматривается в границах карьера в период действия Контракта до 2029гг.

К отработке предусматриваются все балансовые запасы месторождения Майлыкара. Площадь горного отвода составляет – 4,1 км<sup>2</sup>

На площади месторождения нет каких-либо охраняемых объектов.

Конечный контур карьера определен исходя из экономически целесообразной добычи открытым способом, которое позволяет оптимальное размещение выемочно-погрузочного оборудования, и осуществлять безопасное производство горных работ.

Границы открытых горных работ принимаются с учетом максимального вовлечения в отработку всех вскрываемых разведанных рудных зон в пределах границ Горного отвода.

Предельные границы карьера определены оптимизацией контуров карьера с использованием программы Micromine путем генерирования оболочек карьера на основе экономического критерия Лерча-Гроссмана – максимального дисконтированного денежного потока – NPV.

На основе сгенерированной оболочки карьера построен инженерный карьер участка Майлыкара в программе Micromine.

Границы карьера отстраивались по полученным оптимальным оболочкам карьера с учетом максимального включения в контуры карьеров утвержденных запасов при минимально возможном объеме вскрышных пород и получение максимального дохода, при условии обеспечения безопасных условий по устойчивости бортов. В таблице 5.8 приведены исходные данные для оптимизации оболочек карьера.

Таблица 5.8 -Исходные данные для оптимизации оболочек карьера

№№ п/п	Наименование показателя	Единицы измерения	Значения
1	Цена Au	\$/oz	1900
5	Потери	%	4,5
6	Разубоживание	%	7,6
7	Себестоимость добычи	\$/т	3,2
9	Годовая добыча руды	тыс. т/год	500
10	Угол наклона борта карьера	град	45
11	Годовая учетная ставка (ставка дисконта)	%	12

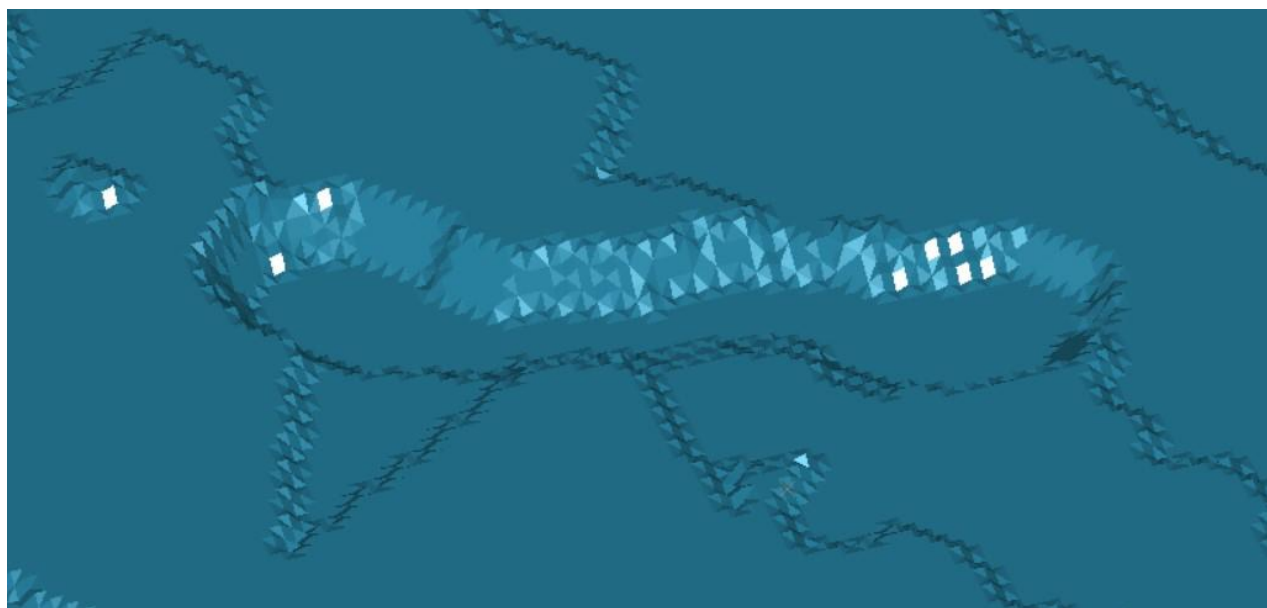


Рис. 5.1 – Оболочка оптимизированного карьера Майлыкара .

Разработка вскрышных и добычных уступов ведется горизонтальными слоями высотой равной оптимальной глубине черпания экскаватора 10,0 м с применением БВР.

Подготовка новых горизонтов выполняется по мере отработки нижнего добычного уступа.

При достижении бортов карьера предельных положений для обеспечения их устойчивости и безопасной работы на нижних горизонтах, проектом предусматривается устройство предохранительных берм шириной, обеспечивающей безопасность от осыпей. С целью укрепления откосов уступов верхних горизонтов в выветрелых породах производится заоткоска уступов до их устойчивого состояния.

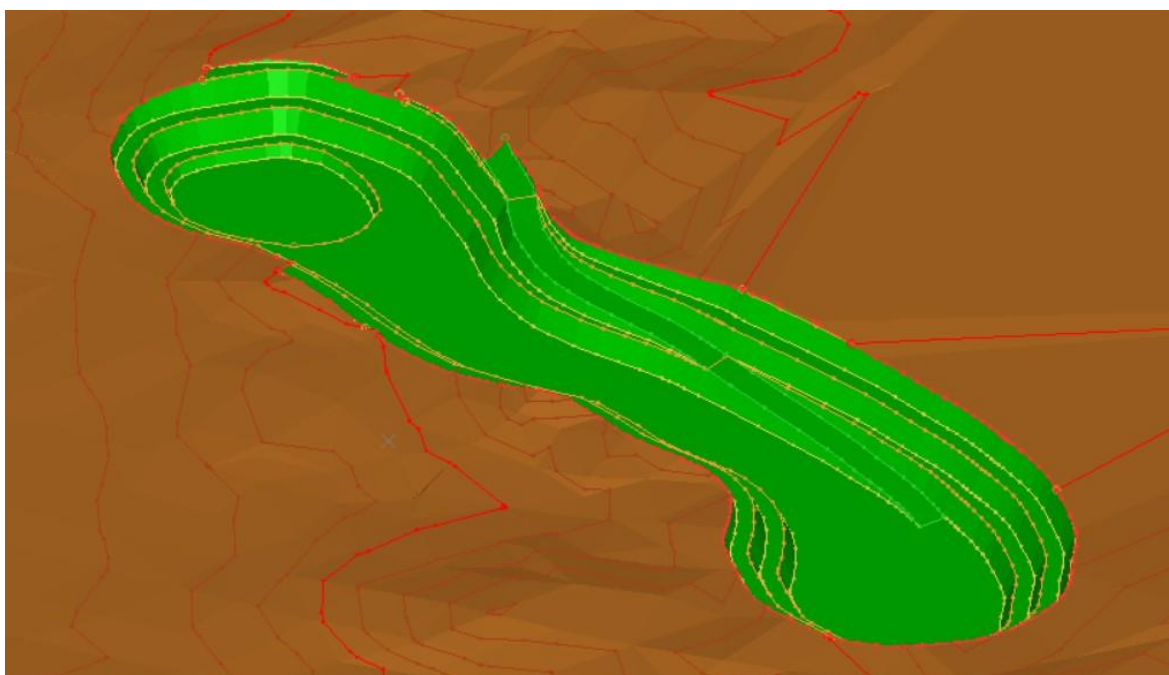


Рис. 5.2 - 3D модель карьера Майлыкара.

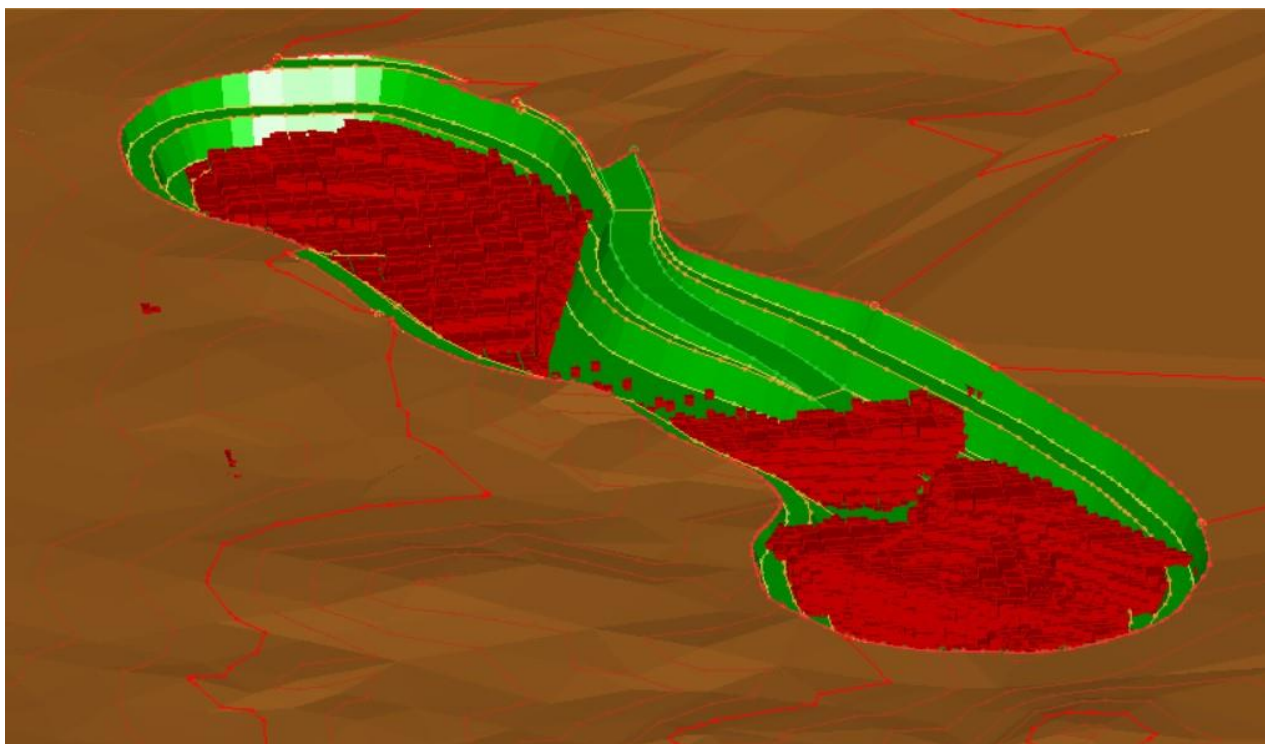


Рис.5.3 - 3D модели карьера и рудных тел месторождения Майлыкара.

Размеры и конфигурация карьера по дну принимаются в соответствии с конфигурацией и размерами рудных тел на отметке дна карьер. Границы карьера на поверхности определены с учетом углов погашения бортов и шириной транспортных и предохранительных берм.

При принятых конструктивных параметрах конечных бортов карьера в автоматизированном режиме отстроена проектная модель карьера. Карьер с границами горных работ представлен на рисунке 5.3.

Основные параметры карьера представлены в таблице 5.9.

Таблица 5.9 -Основные параметры карьера

Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
Размер карьера в плане:		
длина	м	505
ширина	м	145
Площадь карьера по поверхности	м <sup>2</sup>	53959,6
Отметка дна карьера	м	+435
Глубина карьера	м	37,0
Руководящий уклон съезда		0,08
Ширина транспортных берм	м	12,0; 18,0;
Ширина предохранительной бермы	м	7,0
Высота уступа	м	10
Угол откоса уступа	градус	65
Угол наклона борта карьера	градус	40÷45
Потери	%	4,5



Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
Разубоживание	%	7,6
Общий объем горной массы в контуре карьера	тыс. м <sup>3</sup>	989,2
Балансовые запасы	тыс. т	629,9
Эксплуатационные запасы	тыс. т	650,6
Объем вскрыши	тыс. м <sup>3</sup>	770,9
Средний эксплуатационный коэф. вскрыши	м <sup>3</sup> /т	1,18

### 5.3 Объемы и сроки проведения горных работ

#### 5.3.1 Общая схема организации и проведения горных работ в карьере

При разработке месторождения транспортной системой, производится предварительное рыхление горного массива с применением БВР с последующей вывозкой горной массы автотранспортом.

Общая схема производства работ в карьере заключается в следующем.

1. В целях создания условий для последующей рекультивации месторождения производится отработка и складирование в специальный отвал почвенно-плодородного слоя (ППС).

2. Производство горно-подготовительных работ.

3. Производство вскрышных работ (в т. ч. проведение заездов на нижележащие горизонты карьера).

4. Добычные работы.

5. Дренажные воды, скапливающиеся в внутрикарьерных зумпфах, используются для орошения экскаваторных забоев, мест разгрузки и бульдозерной планировки отвалов и рудных складов, взрывных блоков и внутрикарьерных автомобильных дорог.

6. Вскрышные и вмещающие породы используются для строительства дорог в качестве материала основания дороги, площадок для рудных складов и других работ, связанных с использованием скального грунта. Кроме того, скальный грунт из отвалов вскрышных пород может быть использован для получения строительного материала – щебня и др.

7. Рекультивация нарушенных земель.

### 5.3.2 Производительность карьера и режим работы.

Поле месторождения «Майлыкара» предусматривается отрабатывать одним карьером.

В связи с отсутствием инфраструктуры принимается вахтовый метод привлечения рабочих.

Режим работы принят круглогодовой, исходя из более полного использования горнотранспортного оборудования и вахтового метода работы. Количество смен в сутки: 2 смены с продолжительностью смены 12 часов в сутки с перерывом на обед 1 час, в теплое время года с середины апреля по середину октября. Продолжительность вахты 15 суток. Расчет производительности оборудования и технико-экономические показатели производились на 183 рабочих дня в году при продолжительности суток – 22 часа.

В рабочие смены производится погрузка и вывозка горной массы из забоев, а также бурение скважин, прокладка коммуникаций и т.д. Ремонтные работы предусматривается производить в цехах на поверхности (профилактический осмотр и ремонт горно-шахтного оборудования и т.д.), а мелкий и краткосрочный ремонт допускается вести на рабочих местах.

Таблица 5.10 - Нормы рабочего времени

Наименование показателей	Единицы измерения	Показатели
1	2	3
Количество рабочих дней в течение года	суток	183
Количество рабочих дней в неделе	суток	7
Количество рабочих смен в течение суток:	смен	2
Продолжительность смены	часов	12

Расчетные показатели карьера по выемке горной массы и режим работы приведены в таблице 5.11.

Таблица 5.11 - Расчетные показатели карьера

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Производительность		
			Добыча руды	Вскрыша	Горная масса
1	Годовая производительность	тыс. т	500,0	1751,6	2251,6
		тыс. м <sup>3</sup>	172,4	618,9	791,3
2	Количество рабочих дней в году	дни	183	183	183
3	Количество смен в сутки	смен	2	2	2
4	Продолжительность смены	час	12	12	12
5	Сменная производительность	тонн	1366,0	4786,0	6152,0
		м <sup>3</sup>	471,0	1691,0	2162,0

Исходя из прогнозной потребности, в соответствии с заданием на проектирование, мощность карьера определилась равной 500,0 тыс. т руды в год.

Достижение проектной мощности 500 тыс. т руды в год происходит на втором году эксплуатации карьера.

Исходя из величины промышленных запасов руды, при заданной мощности карьер будет эксплуатироваться в течение 2 лет.

За контрактный период будет отработано 650,6 тыс.т товарной руды.

Принятая проектная мощность карьера по добыче руды обеспечивается как промышленными запасами, так и производительностью, количеством и расстановкой горного оборудования на период 2027-2028 г.

Для оптимизации работы карьера, равномерности загрузки выемочно-погрузочного и транспортного оборудования выполнено выравнивание ежегодных объемов вскрыши, позволяющее в более ранних периодах подготовить загон (опережение) вскрыши для его сглаживания в пиковых периодах.

Средний коэффициент вскрыши равен 1,18 м<sup>3</sup>/т. Средний коэффициент вскрыши по Проекту не превышает величины экономически допустимого граничного коэффициента.

Весь добытый объем руды поступает на фабрику предконцентрации.

### **5.3.3 Календарный график горных работ с объемами добычи и показатели качества полезного ископаемого.**

При построении календарного графика отработки месторождения учтены следующие факторы:

- достижение плановой производительности в максимально сжатые сроки;
- обеспечение возможности равномерного распределения объемов вскрыши.

В первый год в карьере производятся горно-подготовительные работы для обеспечения фронта добычных работ вскрытыми и подготовленными к выемке запасами.

Срок эксплуатации карьера на период действия лицензии на добычу с учетом развития и затухания работы рудника планируется 2 года.

Согласно календарному плану ведения горных работ выход на проектную производительность 500 тыс. т руды в год планируется с со второго года эксплуатации карьера.

Для разработки календарного плана приняты запасы товарной золотосодержащей руды в объеме 650,6 тыс.т. и 1782 кг Au со средним содержанием 2,74 %.

Календарный план добычи месторождения «Майлыкара» представлен в таблице 5.12.

Таблица 5.12 - Календарный план добычи руды месторождения «Майлыкара».

Год отработки			2027	2028
		Всего	1 год	2 год
Горная масса	Тонны	2811685	535,166	2,276,519
	м³	989200	189,099	800,101
Промышленные запасы	Тонны	629964.575	105,023	524,941
	м³	218273.938	37105	181169
	Au, г/т	2.96	2.63	3.03
	Au, кг	1866	276	1,591
Всего промыш.запасов	Тонны	629965	105,023	524,941
Потери	%	4.536	4.536	4.536
Разубоживание	%	7.56	7.56	7.56
Эксплуатационные запасы (товарная руда)	Тонны	650573	108459	542114
	м³	225260	38325	186936
	Au, г/т	2.74	2.43	2.80
	Au, кг	1782	263	1518
Всего эксплуат. запасов	Тонны	650573	108459	542114
	м³	225260	38325	186936
Вскрыша	Тонны	2181720.366	430142	1751578
	м³	770925.924	151994	618932
Коэф.вскрыши.	т/т	3.35	3.97	3.23
	м³/т	1.18	1.40	1.14

#### 5.3.4 Эффективное использование дренажных вод, вскрышных и вмещающих пород.

Дренажные воды, скапливающиеся в внутрикарьерных зумпфах, используются для орошения экскаваторных забоев, мест разгрузки и бульдозерной планировки отвалов и рудных складов, взрывных блоков и внутрикарьерных автомобильных дорог.

Вскрышные и вмещающие породы используются для строительства дорог в качестве материала основания дороги, площадок для рудных складов и других работ, связанных с использованием скального грунта.

#### 5.3.5 Параметры основных элементов системы разработки.

Определяющим фактором горно-технических условий месторождения является крепость пород вскрыши и руды, при которой разработка верхнего горизонта эффективно осуществляется без применения буровзрывных работ по породам вскрыши, с использованием одноковшовых экскаваторов на

выемочно-погрузочных работах и автомобильного транспорта. По мере углубления горных работ карьера, разработка руды и вскрыши осуществляется предварительным рыхлением горной массы буровзрывным способом.

Масштабы предстоящих работ по вскрышным породам и руде, их характеристики, обуславливают использование на выемочно-погрузочных работах:

- для добычных работ:

отработка руды будет осуществляться экскаваторами CAT 374 емкостью ковша 3,8 м<sup>3</sup> либо аналогичными по производственно-техническим характеристикам, удовлетворяющие потребности предприятия для выполнения проектных объемов, с погрузкой в автотранспорт LGMG MT60 грузоподъемностью 45,0т.

- для вскрышных работ:

одноковшовыми экскаваторами CAT 374 емкостью ковша 3.8 м<sup>3</sup>, либо другими экскаваторами с аналогичными по производственно-техническим характеристикам, удовлетворяющими потребности предприятия для выполнения проектных объемов, с погрузкой в автотранспорт LGMG MT60 грузоподъемностью 45,0 т.

Элементы системы разработки приняты согласно «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки». Условия формирования размеров рабочих площадок следующие:

- отработка заходки за один проход экскаватора;
- обеспечение двухстороннего движения и площадок разворота автотранспорта;
- размещение объектов электроснабжения и дополнительного оборудования.

Расчетные показатели ширины рабочих площадок приведены при максимальной высоте отработки уступов; при снижении высоты уступов ширина рабочих площадок изменяется на величину уменьшения берм безопасности. Транспортные бермы рассчитаны на автосамосвалы грузоподъемностью 45,0. Основные откаточные дороги карьера составляют 12,0 м в ширину по проезжей части, включая дренажные канавы и обваловку, обеспечивающие безопасную и эффективную откатку. Внутри карьера транспортные бермы по проекту предусматривают устройство пологих участков дороги длиной 50 метров через каждые 600 м при затяжных подъемах.

Расчет параметров рабочих площадок приведен нижеследующих таблицах 5.13

Таблица 5.13 – Расчет параметров рабочей площадки на добыче.

Наименование	Усл. обозначения	Ед. изм.	Показатели
1	2	3	4
$Ш_p = X + c + T + z$		м	46,0/52,0
где: расстояние от развала до транспортной полосы	c	м	3
ширина транспортной полосы	T	м	12,0/18,0
ширина призмы возможного обрушения пород	z	м	3
Ширина развала взорванной породы	X	м	28,0

Принятые элементы системы разработки, обеспечивающие безопасность ведения добычных и вскрышных работ приведены в таблице 5.14

Таблица 5.14 – Элементы системы разработки

Наименование	Вскрышные работы
1	2
Высота рабочего уступа, м	5,0-10,0
Угол откоса рабочего уступа, град.	65
Высота уступа в предельном положении, м	10
Ширина предохранительных берм, м	7
Ширина транспортной бермы, м	12/18
Генеральный угол борта карьера на момент погашения, град.	45

Минимальная ширина рабочих площадок включает в себя ширину заходки, ширину забойной автодороги, берму безопасности и обеспечивает безопасность ведения горно-транспортных работ с размещением оборудования: экскаваторов, бульдозера, подъезд автосамосвалов.

Размер ширины предохранительных берм принят согласно требованиям промышленной безопасности при ведении открытых горных работ, и предусматривают их механизированную очистку.

Длина активного фронта работ на один экскаватор, в зависимости от емкости ковша, принимается равным:

- для экскаватора ( $E=3,8 \text{ м}^3$ ) – 300 м

## 5.4 Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов.

### 1) Состав технологического оборудования

Выбор горнотранспортного и вспомогательного оборудования произведен с учетом следующих факторов:

- технических характеристик оборудования, соответствующего физико-механическим свойствам разрабатываемых горных пород, условиям их

залегания и соответствия оборудования безопасности производства горных работ;

- соответствия оборудования принятой технологии горных работ, размерам карьера и его производительности;
- соответствия оборудования полноте извлечения запасов руды требуемого качества.

При отработке карьера предусматривается применение высокопроизводительного бурового и погрузочного оборудования. В таблице 5.16 приведен состав основного технологического оборудования. Численность основного оборудования рассчитана исходя из объемов планируемых горных работ, при этом численность самосвалов определяется с учетом параметров откатки для каждого уступа, а затем корректируется вручную в зависимости от изменений плана.

Расчеты производительности основного технологического оборудования приводятся в соответствующих разделах данного проекта. Перечень технологического оборудования, разрешенного Комитетом по ГК за ЧС и ПБ МЧС РК.

Таблица 5.15

Состав технологического оборудования

Наименование оборудования	Вид работы
Буровой станок ROC-L8	Бурение технологических скважин
Экскаваторы CAT-374	Погрузка горной массы
Автосамосвалы LGMG MT60	Транспортировка горной массы
Бульдозер D6R2	Планировка дорог, забоев и отвалов.
Автогрейдер XCMG GR180	Зачистка автодорог в карьере и на отвалах
БелАЗ-76470	Полив автодорог в карьере и на отвалах.

Другие модели горного оборудования считаются взаимозаменяемыми с вышеуказанным по производственно-техническим характеристикам, удовлетворяющие потребности предприятия для выполнения проектных объемов.



Таблица 5.16- Ведомость технологического, общерудничного транспорта и оборудования

Наименование оборудования	Тип, марка	Кол. ед.
- экскаватор, емкость ковша 3,8 м <sup>3</sup> , с дизельным приводом	CAT-374	1
- автосамосвал г/п 45,0 т	LGMG MT60	4
- фронтальный погрузчик, ковш 3,5 м <sup>3</sup>	XCMG ZL60G	1
- бульдозер	D6R2	1
- буровой станок	Atlas Copco (ROC L8)	1
<b>Итого:</b>		<b>8</b>
- служебный автомобиль	ВАЗ 21213	1
- грузопассажирский автомобиль	УАЗ-390945	1
- топливозаправщик АТЗ-10 V=10 м <sup>3</sup>	КАМАЗ 43118	1
- поливочная машина	БелАЗ-76470	1
- автогрейдер	XCMG GR180	1
- автобус по доставке рабочих смен	ПАЗ-32053	1
- грузовой автомобиль, г/п 11т	КАМАЗ 53215	1
- автомастерская технического обслуживания	МТО-АМ	1
- насос ЦНС-13/70	ЦНС	2
- дизельная насосная установка для резервной откачки воды с карьера	ДНУ60/150	1
- агрегат сварочный	АДД (Д-144)	1
- дизельная электростанция резервного электроснабжения	ДЭС-100	1
<b>Итого:</b>		<b>13</b>
<b>Всего:</b>		<b>21</b>

Другие модели вспомогательного оборудования считаются взаимозаменяемыми с вышеуказанным.

## 5.5 Технологическая схема ведения горных работ.

### 5.5.1 Буровзрывные работы.

Проектом предусматривается цикличная технология производства горных работ с предварительным рыхлением буровзрывным способом.

В соответствии с горнотехническими условиями, принятой системой разработки, для рыхления пород принимается метод скважинных зарядов.

Количество одновременно взрываемого ВВ должно обеспечить не менее недельной производительности карьера. Расчетные параметры буровзрывных работ являются ориентировочными и подлежат уточнению в производственных условиях.

Планом горных работ принята сплошная конструкция заряда, короткозамедленное взрывание. Конструкция заряда должна корректироваться в процессе эксплуатации, в зависимости от конкретных горно-геологических условий.

Параметры буровзрывных работ и радиус опасной зоны уточняются в производственных условиях руководителем взрывных работ.

В основу большинства классификаций пород по взрываемости положен удельный расход ВВ, который, в свою очередь, зависит от крепости пород.

Существует значительное количество классификаций горных пород по трещиноватости, составленных для условий ведения геологических, гидрогеологических, гидротехнических и взрывных работ.

Наиболее полной и оправдавшей себя в условиях открытых горных работ является классификация массивов скальных пород по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков (таблица 5.17).

Таблица 5.17 - Классификация массивов скальных пород по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков

Категория трещиноватости пород	Степень трещиноватости (блочности) массива	Среднее расстояние между естественными трещинами всех систем, м	Удельная трещиноватость, м <sup>-1</sup>	Содержание (%) в массиве отдельных размер, мм			Коэффициент трещиноватости, кг
				+450	+470	+490	
1	2	3	4	5	6	7	8
I	Чрезвычайно трещиноватые мелкоблочные	< 0,1	> 10	< 10	0	нет	1,2
II	Сильно трещиноватые (среднеблочные)	0,1-0,5	2-10	10-70	< 30	< 5	1,15
III	Средне трещиноватые (крупноблочные)	0,5-10	1-2	70-100	30-80	5-40	1,1
IV	Мало трещиноватые (весьма крупноблочные)	1,0-1,5	1,0-0,65	100	80-100	40-100	1,05
V	Практически монолитные (исключительно крупноблочные)	> 1,5	< 0,65	100	100	100	1,0

Степень дробления горных пород взрывом должна соответствовать мощности и параметрам применяемого выемочно-погрузочного и транспортного оборудования.

Исходя из горнотехнических условий разработки, проектом принимается метод вертикальных скважинных зарядов: на вскрыше по уступам высотой 10 м; на добыче подуступом высотой 5 м.

Бурение скважин будет производиться станками Atlas Copco ROC L8, способ бурения ударно-вращательный, диаметр бурения 110 мм по руде и 130 мм по вскрышным породам.

Производство взрывных работ будет выполняться специализированной организацией по договору-подряда, имеющей соответствующие допуски к хранению, доставке ВМ к месту производства взрывных работ и непосредственно производство взрывных работ согласно требованиям промышленной безопасности при взрывных работах.

Взрывные работы ведутся в строгом соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы».

Согласно п.187 НТП РК Бурение взрывных скважин производится с обязательным пылеподавлением, путем автоматизированной подачи водовоздушной смеси через встроенную в конструкцию бурового станка заводскую систему подачи воды в забой скважины. Снижение пылевыделения при бурении скважин согласно норм проектирования осуществляется за счет применения воздушно-водяной смеси.

Угол наклона скважин по руде и по породе  $90^0$ ; контурные скважины при заоткоске уступов  $90^0$ - $60^0$ . Количество рядов скважин определяется по месту, в зависимости от горнотехнических и горно-геологических условий.

Принимается многорядное расположение скважин.

Количество рядов зависит от ширины выемки и высоты уступа.

При подходе к предельному контуру применять технологию приконтурного взрывания, для обеспечения сохранности берм и откосов уступов в их конечном положении.

Размеры приконтурной зоны при ведении взрывных работ принимать 30-35м согласно ВНТП .

Отработку приконтурной зоны и оформление откосов уступов в предельном положении производить с использованием предварительно созданной по заданному проектному контуру экранирующей щели.

Контурные заряды экранирующей щели взрывают раньше основных зарядов не менее чем за 90 мс. В качестве контурных зарядов применять заряды в виде гирлянд патронированных ВВ, имеющих линейную плотность от 0,4–0,6 кг/м<sup>3</sup> за счет размещения в скважине гирлянд патронов ВВ, соединенных детонирующим шнуром, приходящих на 1 м контурных скважин.

Расстояние между контурными скважинами равно 0,5 м, между рядом контурных скважин и зарядами рыхления принимать равным 10-15 диаметрам

зарядов рыхления. Заряд устанавливают с таким расчетом, чтобы он не касался боковых стенок скважины. Глубину скважины принимают равной глубине скважины рыхления, верхняя их часть (1-1.5м) не заряжается. После опускания заряда, скважину засыпают забойкой на всю глубину. Диаметр скважин 90 мм, расположение контурных скважин наклонное (под углом откоса уступа).

Рекомендуемые параметры должны уточняться в процессе эксплуатации карьеров при производстве буровзрывных работ в увязке с конкретными условиями взрываемого участка уступа, т.е. залеганием и объемом породы и руды требующим взрывания, степенью выветривания, конфигурацией откосов уступов и т.д. Количество одновременно взрываемого ВВ должно обеспечить не менее недельной производительности карьера. Периодичность взрывов принимается исходя с учетом обеспечения годовой производительности по добыче, а также технологических возможностей.

Максимальный допустимый линейный размер куска взорванной горной массы определен с учетом параметров щели дробилки крупного дробления и геометрических параметров ковша карьерного экскаватора .

Выход негабарита принят равным 1% для руды и 5-7 % для вскрышных пород, согласно «Нормам технологического проектирования...».

Дробление негабаритов будет производится механическим способом, с применением бутобоев.

В качестве основного взрывчатого вещества (ВВ) принимается рассыпное ВВ типа ANFO. Боевиком служит капсюлечувствительное патронированное эмульсионное ВВ Senatel Magnum с неэлектрическими системами взрывания (НСВ) типа Exel MS. Боевик располагать на линии перебура (обратное инициирование).

В случае применения других ВВ принятые веса зарядов следует умножить на поправочный коэффициент и принять к заряданию полученное количество ВВ.

Периодичность взрывов принимается исходя с учетом обеспечения годовой производительности по добыче, а также технологических возможностей. Расчет производительности бурового станка приведен в таблице 5.20.



Рис. 5.4 Буровой станок ROC-L8

На каждый массовый взрыв в блоке обязательно составляется техническая документация лицами, производящими эти работы (привлеченные организации или специалисты рудника) по результатам опытных взрывов производится уточнение параметров БВР. В качестве ВВ возможно использование всех типов, разрешенных к применению на открытых горных работах и выпускаемых заводами РК. В связи с тем, что производство БВР на месторождении предполагается осуществлять подрядной организацией, в случае производственной необходимости, может быть использован иной тип ВВ и марка бурового станка. При этом не должно быть допущено нарушение требований безопасности и ухудшение проектных технико-экономических показателей.

### 5.5.2 Расчет параметров буровзрывных работ

При установлении кондиций добываемых пород по крупности используются следующие связи между параметрами горно-транспортного оборудования и размерами кусков:

для одноковшовых экскаваторов и погрузчиков

$$C \leq 0,75 \cdot \sqrt[3]{E}, \text{ м,}$$

Где: С – максимальный допустимый линейный размер куска породы, м;

Е – емкость ковша выемочно-погрузочной машины, м<sup>3</sup>;

для транспортных сосудов

$$C \leq 0,5 \cdot \sqrt[3]{Q}, \text{ м,}$$

Где: Q – емкость транспортного сосуда, м<sup>3</sup>.

Расчетный удельный расход ВВ для скальных пород с обеспечением заданной крупности определяется по формуле:

$$q_p = q_{\text{эт}} \cdot k_{\text{вв}} \cdot k_d \cdot q_{\text{дб}},$$

где  $q_{\text{эт}}$  – удельный расход эталонного ВВ (граммонит 79/21), кг/м<sup>3</sup>;

$k_{\text{вв}}$  – коэффициент работоспособности ВВ по отношению к граммониту 79/21, равный 1,1;

$k_d$  – поправочный коэффициент в зависимости от размера допустимого куска

$q_{\text{дб}}$  – поправочный коэффициент в зависимости от диаметра бурения.

Вес заряда ВВ, размещаемого в 1 м скважины (вместимость):

$$P = 0,785 d^2 \text{ скв} \rho_{\text{вв}} \times 10^3, \text{ кг/м,}$$

Где:  $\rho_{\text{ВВ}}$  – плотность заряжения ВВ в скважине, 1,11 кг/дм<sup>3</sup>,

Глубина перебура скважин:

$$L_{\text{пер}} = (0,15 \div 0,25) H_{\text{у}}, \text{ м,}$$

Меньшее значение коэффициента относится к породам легковзрываемым, большее – к трудновзрываемым.

Глубина скважин:

$$L_{\text{скв}} = H + L_{\text{пер}}, \text{ м,}$$

Величина сопротивления по подошве уступа, преодолеваемая одиночным скважинным зарядом :

$$W = \sqrt{P/q}$$

где, Р – вместимость скважины, кг/м

$q$  – расчетный удельный расход ВВ, кг/м<sup>3</sup>

Согласно требований безопасности должно соблюдаться следующее условие:

$$W_{бпп} = H \cdot \text{ctg} \alpha + W_б, \text{ м}$$

где,  $W_б$  допустимое расстояние скважин первого ряда от бровки уступа по условиям безопасности бурения составляет 1-2 м.

Полученное значение  $W$  удовлетворяет безопасному обуиванию уступа ( $W \geq W_{бпп}$ ).

На основании расчетов  $W$  принимается равным 5,7 м - для 10 м уступов вскрыши, 4,8 м - для 5 м уступов по руде.

Расстояние между скважинами в ряду:

$$a = m \cdot W, \text{ м},$$

Где:  $m = 0,8 \div 1,6$ , коэффициент сближения скважин, меньшее значение для крупноблочных (трудновзрывааемых) пород.

Вес скважинного заряда для первого ряда:

$$Q_1 = q \cdot H \cdot W \cdot a, \text{ кг}$$

Вес скважинного заряда для второго и последующих рядов:

$$Q_2 = q \cdot H \cdot b \cdot a, \text{ кг}$$

где  $b$  – расстояние между рядами скважин.

Длина заряда в скважине

$$L_{зар} = Q/P, \text{ м}$$

Длина забойки для сплошных зарядов:

$$L_{заб} = L_{скв} - L_{зар}, \text{ м}$$

Учитывая ограниченность рабочего пространства на добычных и вскрышных уступах, объем взрывааемой горной массы, обеспечивающий необходимый резерв для бесперебойной работы выемочно-погрузочного оборудования принимается:

$$V_{бл} = 7 \cdot Q_{сут}, \text{ м}^3,$$

где  $Q_{сут}$ . - эксплуатационная суточная производительность экскаватора.



Суммарная длина взрывааемых блоков определяется по формуле:  
где – ширина взрывааемого блока:

$$B_{\text{бл}} = W_{\text{пп}} + b(n-1), \text{ м}$$

Длина взрывааемого блока

$$L_{\text{бл}} = V_{\text{бл}} / B_{\text{бл}} \times H, \text{ м}$$

Количество скважин в блоке:

$$N = B_{\text{бл}} \times L_{\text{бл}} / a \times b, \text{ м}$$

Общая длина скважин, необходимая для взрывания блоков:

$$\sum L_{\text{скв}} = N \cdot L_{\text{скв}}, \text{ м},$$

Количество ВВ необходимого для взрывания блоков

$$Q_{\text{ВВ}} = V_{\text{бл}} \cdot q, \text{ кг},$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$V_{\text{ГМ}} = \frac{V_{\text{бл}}}{\sum L_{\text{скв}}}, \text{ м}^3/\text{м}$$

Годовой расход ВВ на карьере для рассматриваемого типа пород рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{год}} = A_{\text{г}} \cdot q, \text{ кг}$$

где  $A_{\text{г}}$  – годовая производительность карьера по рассматриваемой категории пород, м<sup>3</sup>.

Сводные исходные данные для расчета буровзрывных работ приведены в таблице 5.18. Рассчитанные показатели буровзрывных работ в соответствии методологией расчета приведены в таблице 5.19.

Таблица 5.18 - Исходные данные для расчета буровзрывных работ

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Высота уступа	$H_y$	м	10
Угол уступа	$\alpha$	градус	70
Коэффициент относительной работоспособности ВВ по отношению к аммониту 6ЖВ	$K_{\text{ев}}$		0,89

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Плотность разрыхляемых пород	$\rho_n$	т/м <sup>3</sup>	2,83-2,9
Плотность ВВ в скважине	$\rho_{вв}$	т/м <sup>3</sup>	0,95
Коэффициент крепости пород по М.М.Протоdjяконову	$f$		6-9
Средний размер отдельности в массиве	$d_0$	м	0,8-1,0
Коэффициент трещиноватости	$K_m$		1,05

Таблица 5.19 - Сводные данные расчета основных параметров БВР по руде и вскрышным породам

№ п/п	Наименование	Показатели параметров БВР	
		вскрыша	добыча
1.	Высота уступа, Н <sub>у</sub> , м	10	5
2.	Угол откоса уступа, град	70	70
3.	Диаметр скважины, d <sub>скв</sub> , м	0,13	0,11
4.	Плотность заряжения ВВ, т/м <sup>3</sup>	1,11	1,11
5.	Плотность взрывааемых пород, т/м <sup>3</sup>	2,83	2,9
6.	Коэффициент работоспособности ВВ, K <sub>вв</sub>	1,13	1,13
7.	Величина линии наименьшего сопротивления по подошве уступа, W, м	5,7	4,8
8.	Перебур скважин, l <sub>пер</sub> , м	2	1
9.	Глубина скважин	12,0	6
2610.	Длина забойки, l <sub>заб</sub> , м	2,8	1,7
11.	Длина заряда в скважине l <sub>зар</sub> , м	9,2	4,3
12.	Вместимость 1м скважин Р, кг	14,7	10,5
13.	Вес заряда в скважине, Q <sub>скв</sub> , кг	136,1	45,5
14.	Расчетный удельный расход ВВ, q, кг/м <sup>3</sup>	0,45	0,45
15.	Расстояние между скважинами в ряду, а, м	4,0	3,0
16.	Расстояние между рядами скважин, b, м	4,0	3,0
17.	Выход горной массы с 1м скважины в блоке V <sub>гм</sub> , м <sup>3</sup> /м	16,1	9,1

Показатели параметров буровзрывных работ по скважинным зарядам приняты на основании «Отраслевых нормативов буровзрывных работ для карьеров горнодобывающих предприятий» в соответствии с «Типовыми паспортами БВР для карьеров горнодобывающих предприятий».

Параметры и расчетные показатели БВР, приведенные в табл. 5.19, необходимо систематически корректировать по результатам опытных взрываний для составления проектов массовых взрывов в конкретных горно-геологических условиях.

Периодичность взрывов принимается с учетом обеспечения годовой производительности по добыче, а также технологических возможностей.

Расчет производительности бурового станка приведен в таблице 5.20.

Таблица 5.20

Расчет производительности бурового станка			
Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	$N_d$	дней	175
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	11
Коэффициент использования сменного времени	$K_{см}$		0,76
Производительность бурового станка	$A$	м/ч	20-25
Коэффициент технической готовности	$K_{тех}$		0,85
Производительность бурового станка в смену	$A_{см}=A*t_{см}*K_{см}$	м/смена	168-210

Таблица 5.21. - Расчет необходимого количества буровых станков Atlas Copco ROC L8.

			2027	2028
Показатели	ед. изм.	Всего	1 год	2 год
Руда	мЗ	218274	37105	181169
Руда	тыс.мЗ	218,2739	37,1	181,2
Выход горной массы с 1м скважины	мЗ/м	16,9	16,9	16,9
Объем бурения	м	12916	2196	10720
Объем бурения	тыс.м	12,9	2,2	10,7
Число рабочих дней в году	дней	175	175	175
Число рабочих смен в год	смен	304	304	304
Производительность бурового станка	м/см	210	210	210
Производительность бурового станка	м/год	36750	36750	36750
Расчетное количество буровых станков	ед.		0,06	0,29
Сумарное время работы	час.		138,0	673,8
Удельный расход ВВ	кг/мЗ	0,45	0,45	0,45
Расход ВВ	т	98,2	16,7	81,5
Вскрыша	мЗ	770925,9	151994	618932
Вскрыша	тыс.мЗ	770,9	152,0	618,9
Выход горной массы с 1м скважины	мЗ/м	25,2	25,2	25,2
Объем бурения	м	30592	6031	24561
Объем бурения	тыс.м	30,6	6,0	24,6
Число рабочих дней в году	дней	175	175	175
Число рабочих смен в год	смен	304	304	304
Производительность бурового станка	м/см	210	210	210
Производительность бурового станка	м/год	36750	36750	36750

			2027	2028
Показатели	ед. изм.	Всего	1 год	2 год
Расчетное количество буровых станков	ед.		0,2	0,7
Суммарное время работы	час.		379,1	1543,8
Удельный расход ВВ	кг/м <sup>3</sup>	0,45	0,45	0,45
Расход ВВ	т	346,9	68,4	278,5
Общий объем бурения	м	43508	8227	35281
Общий объем бурения	тыс.м	43,5	8,2	35,3
Расчетное количество буровых станков	ед.	1,0	0,2	1,0
Принятое количество буровых станков	ед.	1	1	1
Суммарное время работы	час/год		517,1	2217,7
Расход ВВ	т	445,1	85,1	360,0

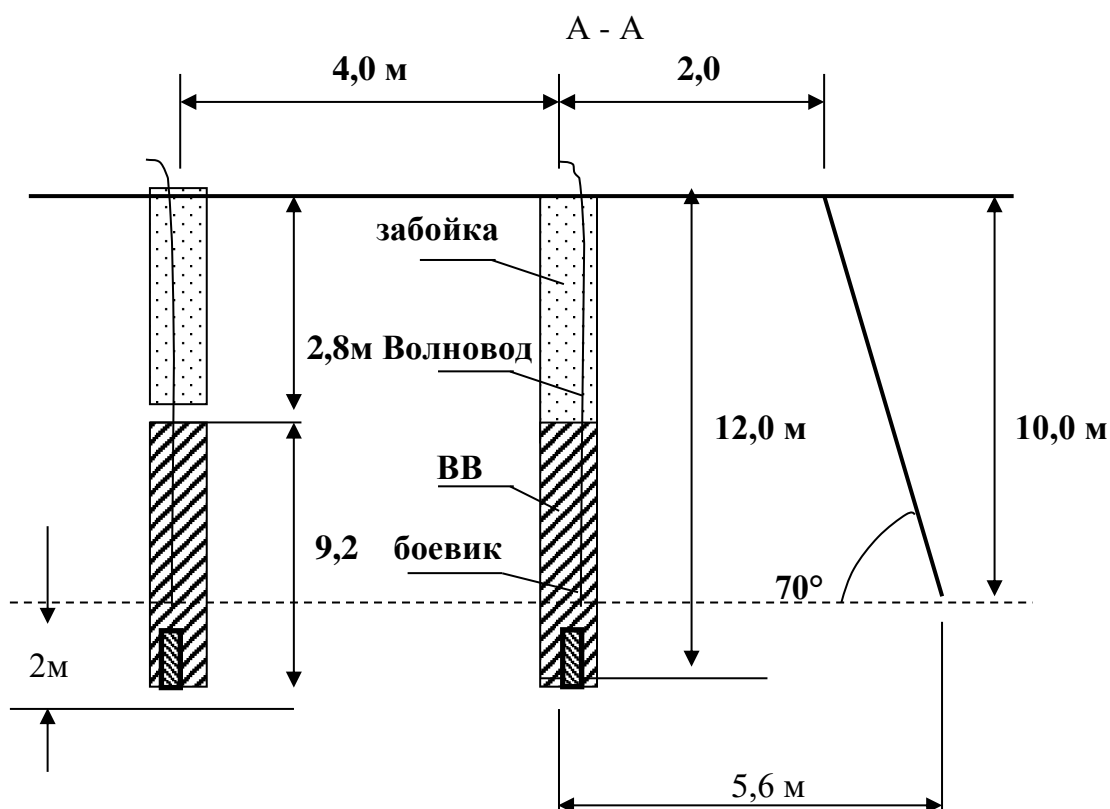


Рис. 5.5 -Конструкция заряда по вскрыше

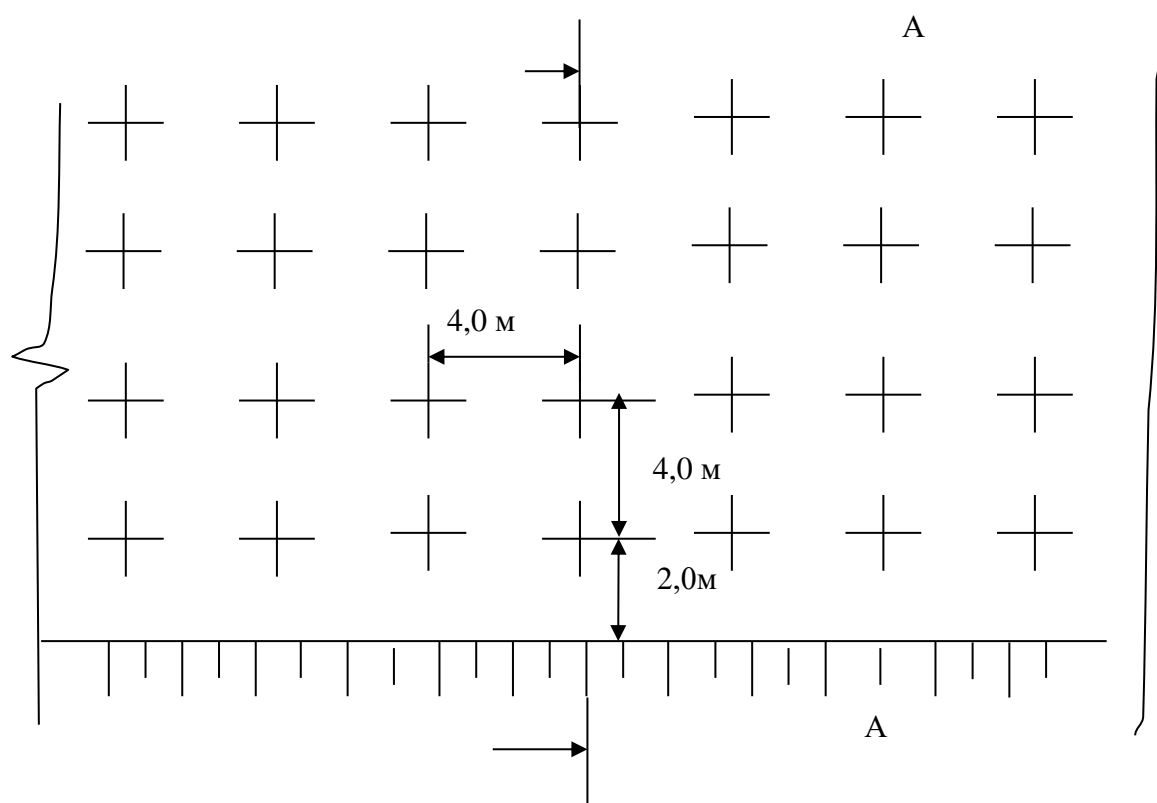


Рис. 5.6 – Схема расположения скважин по вскрыше

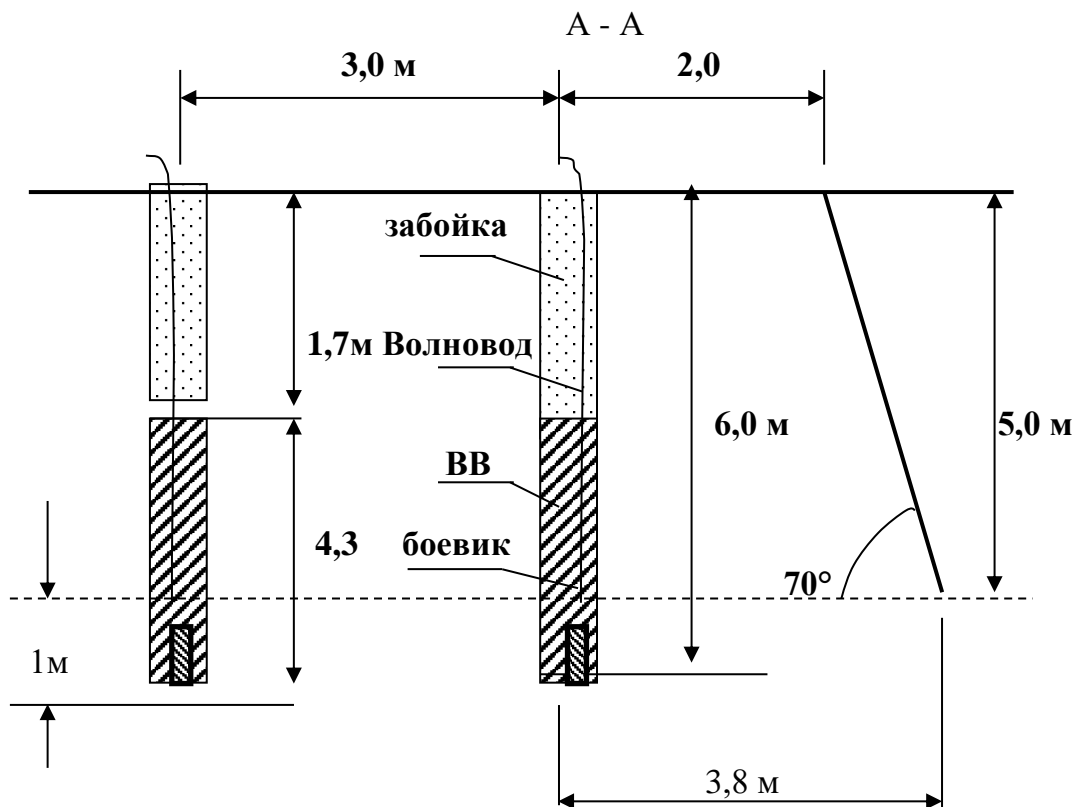


Рис. 5.7 -Конструкция заряда по руде

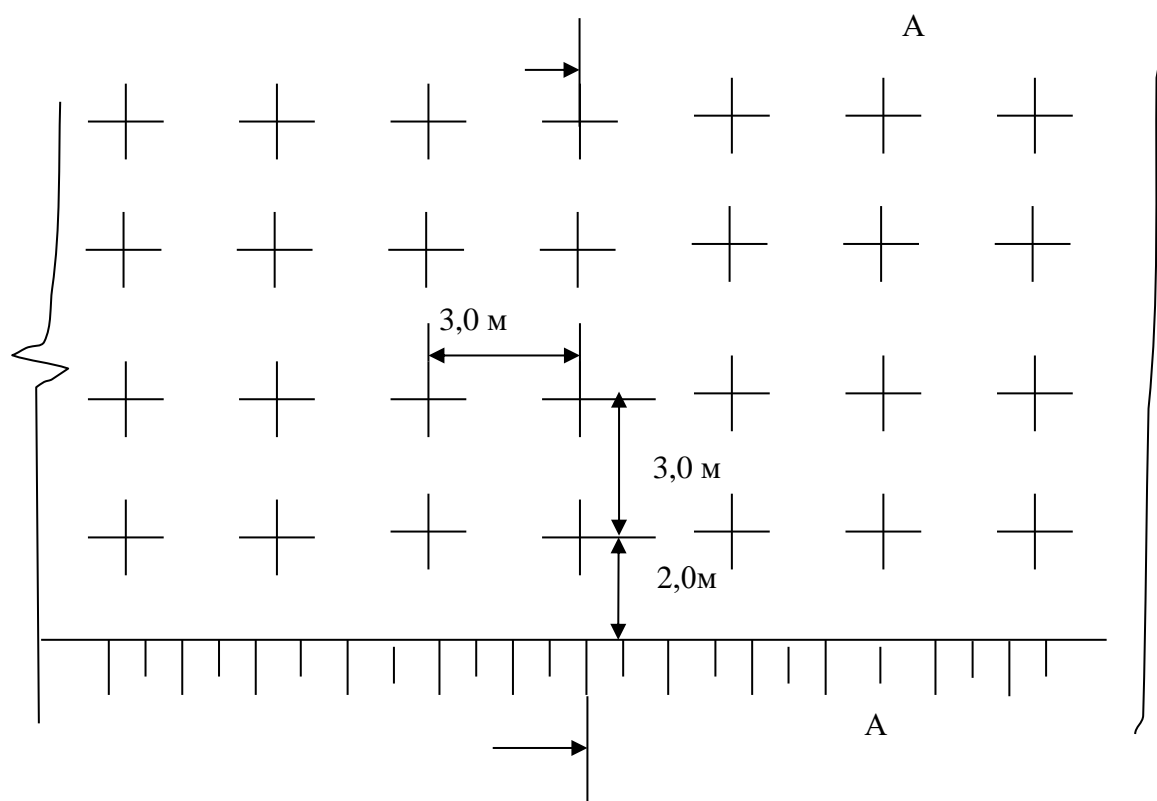
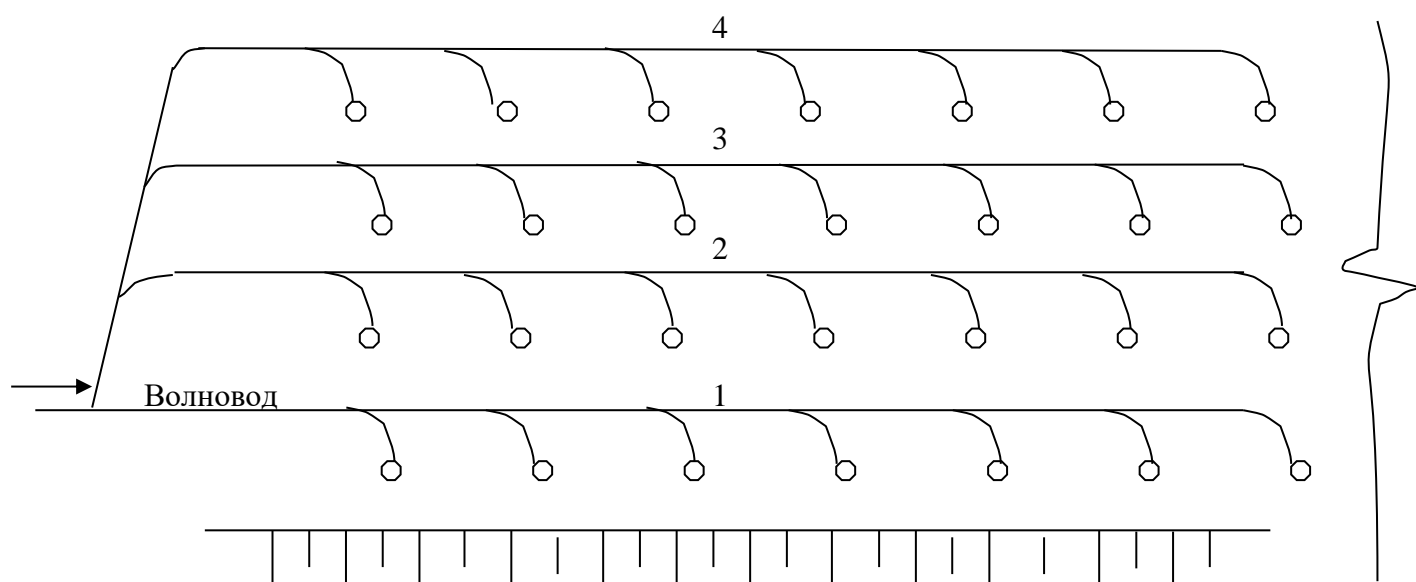


Рис. 5.8 – Схема расположения скважин по руде



Направление детонации показано стрелкой, порядок взрывания – цифрами

Рис. 5.9- Схема взрывной сети

### **5.5.3 Заоткоска уступов**

При подходе к предельному контуру карьера применять специальную технологию ведения буровзрывных работ, обеспечивающую сохранность берм и откосов уступов. Размер приконтурной зоны (учитывая показатели крепости пород месторождения) должен быть не менее 30 м (в соответствии с Методическими рекомендациями).

При заоткоске уступов в предельном положении поверхность откоса создаётся взрыванием удлинённых зарядов контурных скважин (экранирующая щель). Щель создаётся при подходе фронта рабочих уступов к предельному контуру на минимально допустимое расстояние. Дальнейшая отработка приконтурной ленты проводится после создания экрана с ограничением числа рядов технологических скважин во взрываемом блоке, массы заряда в них и в определенном направлении инициирования взрыва.

### **5.5.4 Мероприятия по снижению воздействия на окружающую среду**

Учитывая, что массовые взрывы на карьере оказывают негативное кратковременное воздействие на окружающую среду в проекте приняты ряд технологических мероприятий по его снижению:

- обработка поверхности подготовленного блока к взрыванию водным раствором ПАВ для снижения пылеобразования при взрыве;

- опережающее взрывание нижнего заряда по сравнению с верхним на 0,1-0,2мс позволяет также перераспределять энергию взрыва по горизонтальной плоскости, что направляет энергию взрыва от скважины во все стороны в виде конуса по закону Паскаля;

- использование врубовой схемы взрывания позволяет снизить разлет кусков горной массы и уменьшить выход негабаритов;

- использование короткозамедленного взрывания позволит снизить воздействие ударной воздушной волны на инженерные и другие сооружения;

- установка водооросительных систем направленных на подавление пылегазового облака позволит создать водовоздушную струю в районе взрыва;

- использование ВВ с низким кислородным балансом позволит снизить газообразование при взрыве;

- использование подпорной стенки из навала горной массы со стороны свободной поверхности уступа(откоса) создает возможность максимального использования энергии взрыва в горном массиве, так как энергия взрыва встречает дополнительное сопротивление в виде подпорной стенки;

Указанные технологические мероприятия позволят снизить негативное воздействие взрывных работ на окружающую среду на 75-80% и не допустить выхода пылегазового облака за пределы карьера.



## 5.7 Определение безопасных расстояний и допустимого веса заряда при взрывных работах

Расстояние  $r_{\text{разл}}$  (м), опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов, рассчитанных на разрыхляющее (дробящее) действие, определяется по формуле:

$$r_{\text{разл}} = 1250\eta_z \sqrt{\frac{f}{1+\eta_{\text{заб}}}} \times \frac{d}{a}, \quad (1)$$

где:  $\eta_z$  - коэффициент заполнения скважин взрывчатым веществом;  
 $\eta_{\text{заб}}$  - коэффициент заполнения скважин забойкой;

При полной забойке верхней части скважины  $\eta_{\text{заб}} = 1$ ;

$f$  - Коэффициент крепости пород по шкале профессора М.М. Протоdjаконов,  $f = 6-9$

$d$  - Диаметр взрываваемой скважины, м;

$a$  - расстояние между скважинами в ряду или между рядами, м

$$\eta_z = l_z / L.$$

где  $l_z$  - длина заряда в скважине, м;

$L$  - глубина, пробуренной скважины, м.

$$\eta_z = l_{\text{заб}} / l_n.$$

где  $l_{\text{заб}}$  - длина забойки, м;

$l_n$  - длина свободной от заряда верхней части скважины, м.

В таблице 5.22 приведены безопасные расстояния по разлету отдельных кусков породы для людей.

Таблица 5.22 - Безопасные расстояния по разлету отдельных кусков породы для людей

Диаметр скважины, мм	Высота уступа, м	Безопасное расстояние, м
130	10	400

Безопасное расстояние для людей при взрывных работах на открытой местности принимается  $r_{\text{разл}} = 400$  м. При производстве взрывов люди должны быть выведены в безопасную зону.

Безопасное расстояние, обеспечивающее сохранность механизмов и сооружений от повреждений их разлетающимися кусками породы, составляет 300 м.

Определение сейсмических безопасных расстояний при взрывах.

Расстояния (м), на которых колебания грунта, вызываемые однократным взрывом сосредоточенного заряда ВВ, становится безопасными для подземных пустот, зданий и сооружений, определяются по формуле:

$$r_c = K_c K_\alpha \alpha^3 \sqrt{Q}, \text{ м}$$

где  $r_c$  - расстояние от места взрыва до охраняемого сооружения, м.  
 $K_\alpha$  - коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого сооружения,  $K_\alpha = 8$ ;  
 $K_c$  - коэффициент, зависящий от типа сооружения и характера застройки,  $K_c = 1$ ;  
 $\alpha$  - коэффициент, зависящий от условий взрывания,  $\alpha = 1$   
 $Q$  - масса заряда в группе замедления, кг.

В таблице 5.23 приведены безопасные расстояния по сейсмическому действию взрыва на инженерные сооружения.

Таблица 5.23

Q, кг	10000	15000	20000	25000	30000
$r_c$ , м	175	200	220	235	250

При приближении к охраняемым объектам менее 175 м рекомендуется по контуру взрывающего блока со стороны охраняемого объекта создавать экранирующую щель, аналогичную контурному взрыванию. При этом, контурные скважины экранирующей щели бурятся на 1 м глубже высоты взрывающего блока. Предварительное щелеобразование позволяет снизить сейсмический эффект от промышленного взрыва в 4-5 раз.

Безопасные расстояния по действию ударной воздушной волны при взрыве на земной поверхности для зданий и сооружений рассчитываются по формуле:

$$r_g = k_g \sqrt{Q},$$

где  $r_g$  - безопасные расстояния, м,  
 $Q$  - масса заряда, кг,

$k_g$  - коэффициент пропорциональности, значения которого зависят от условий расположения и массы заряда, а также от степени допускаемых повреждений зданий и сооружений.

Для отдельно стоящих зданий и других сооружений второстепенного значения, автомобильных и железных дорог с небольшим движением, для особо прочных сооружений, принимается четвертая степень повреждения  $k_g = (1 \div 2)$ .

В таблице 5.24 приведены безопасные расстояния по действию ударной воздушной волны для конкретных масс заряда ВВ.

Таблица 5.24

Q, кг	10000	15000	20000	25000	30000
r <sub>В</sub> , м	100÷200	122,5÷245	141,5÷283	158÷316	173÷346

Безопасное по действию ядовитых газов расстояние  $r_r$  (м) в условиях отсутствия ветра или в направлении, перпендикулярном к распространению ветра, при взрыве зарядов на выброс определяется по формуле:

$$r_r = 160 \sqrt[3]{Q_{ВВ}} \text{ , м}$$

$$r_r = 160 \sqrt[3]{15} = 400 \text{ м}$$

По направлению ветра радиус газоопасной зоны  $r_r$  определяется по формуле:

$$r_r = 160 \sqrt[3]{Q_{ВВ}} (1 + 0,5V_B) \text{ , м}$$

где  $V_B$  - скорость ветра перед взрывом, м/с.

Скорость ветра перед взрывом  $V_B = 3$  м/с.

$$r_r = 160 \sqrt[3]{15} (1 + 0,5 \times 3) = 1000 \text{ м}$$

Исходя из вышеприведенных расчетов максимальное количество ВМ для производства массовых взрывов на карьере не должно превышать 30 т на один взрывной блок.

Согласно Правил обеспечения промышленной безопасности взрывные работы производит специализированная организация, имеющая лицензию на проведение указанных выше работ.

## 5.8 Выемочно-погрузочные работы

### 5.8.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования

В качестве основного выемочно-погрузочного оборудования на карьере предлагается гидравлические экскаваторы САТ-374 при необходимости возможно применение экскаваторов прямой (обратной) механической лопаты (гидравлических или электрических) с емкостью ковша 3,8 м<sup>3</sup>.

Конструктивные и технологические преимущества принятых проектом гидравлических экскаваторов по сравнению с механическим (канатным) экскаватором заключаются в следующем:

- дополнительная степень свободы рабочего оборудования (одновременная подвижность стрелы, рукояти и ковша), обеспечивающая получение регулируемой траектории черпания;

- 1,5 –2,5 раза меньшая удельная (на 1 м<sup>3</sup> вместимости ковша) металлоемкость конструкции;
- большее в 2-2,2 раза усилие копания;
- быстрый монтаж (демонтаж) рабочего оборудования, позволяющий использовать на одной машине различные его конструкции, что обеспечивает в заданный момент соответствие технологических параметров экскаватора условиям разработки;
- независимость движения напора, подъема и поворота ковша облегчают разборку подошвы забоя и селективную выемку;
- параметры рабочего оборудования позволяют значительно увеличить объем горной массы, вынимаемый экскаватором в забое, с одного места стояния.



Рис. 5.10 Гидравлический экскаватор САТ-374  
с ковшом 3,8 м<sup>3</sup>

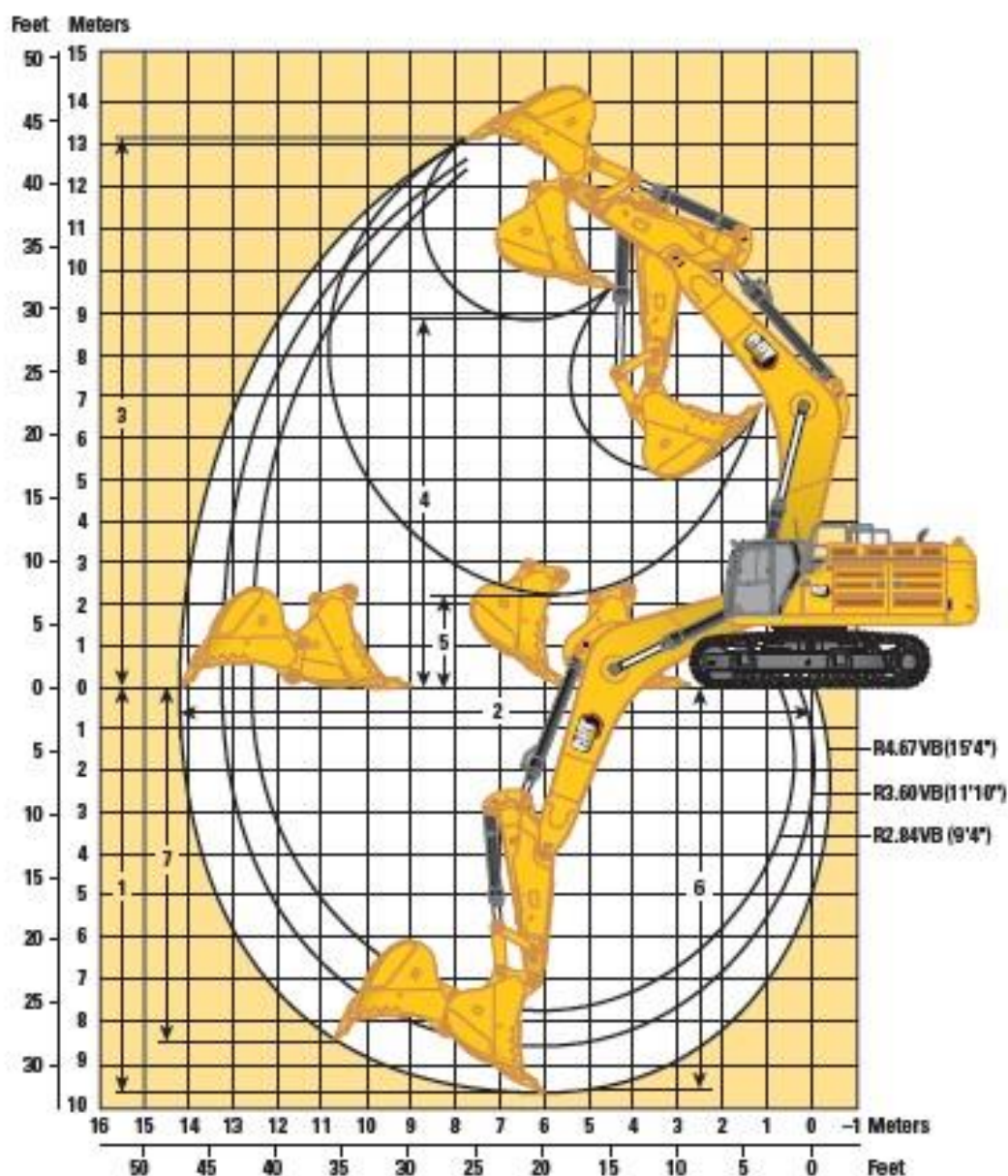


Рис. 5.11 - Эксплуатационные параметры экскаватора САТ-374 (обратная лопата)

### 5.8.2 Технология выемки горной массы и параметры забоев

Выемка горной массы на карьере месторождения принимается горизонтальными слоями. Высота вскрышного уступа – 10 м, добычного уступа принимается не более 5 м.

При производстве вскрышных и добычных работ экскаваторы работают в торцовом (боковом) забое, который обеспечивает максимальную производительность экскаватора, что объясняется небольшим средним углом поворота к разгрузке (не более  $90^{\circ}$ ), удобной подачей автосамосвалов под погрузку.



При нарезке новых горизонтов (проходке траншей) принят тупиковый забой. При отработке уступов высотой 10.0 развал взорванной породы отгружают слоями по 4-5 м с погрузкой в автосамосвалы, устанавливаемые на уровне подошвы уступа. Для установки экскаватора на поверхности развала его верхняя часть планируется бульдозером (рисунок 5.12).

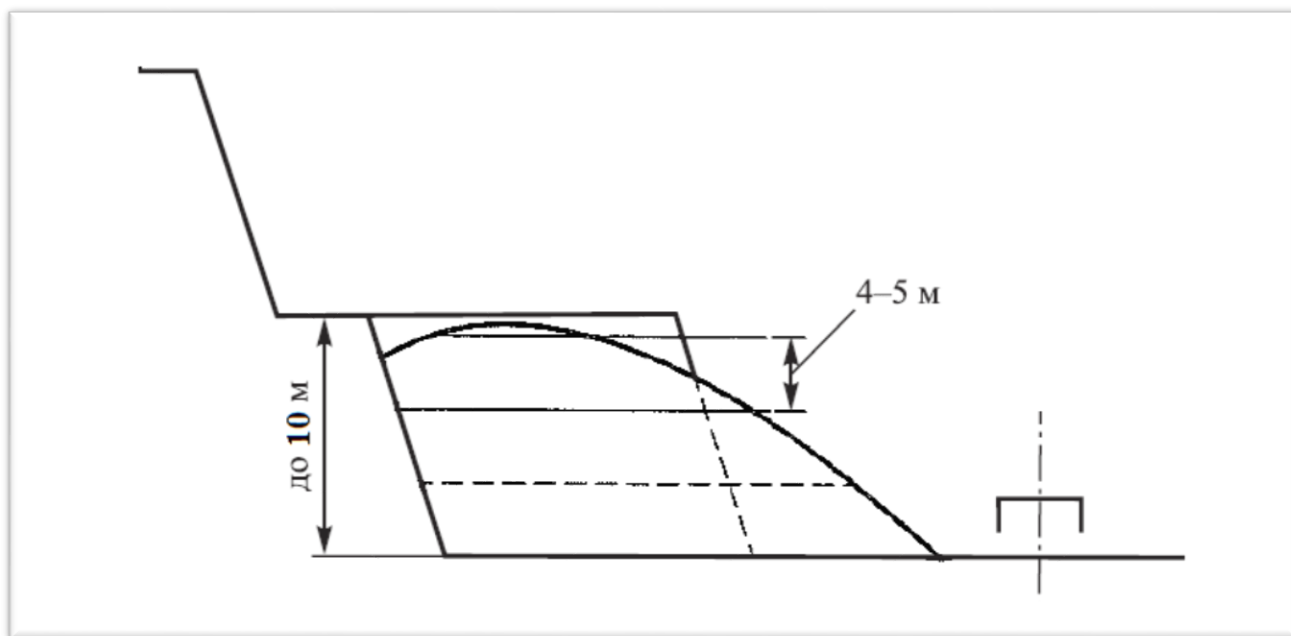


Рис. 5.12 Схема послойной отработки развала экскаватором «обратная лопата».

Погрузка горной массы гидравлическими экскаваторами типа «прямая лопата» производится в средства транспорта, которые располагаются на уровне стояния экскаватора. Экскаваторы «обратная лопата» могут вести погрузку как на горизонте установки экскаватора, так и на нижнюю площадку уступа (рисунок 5.13).

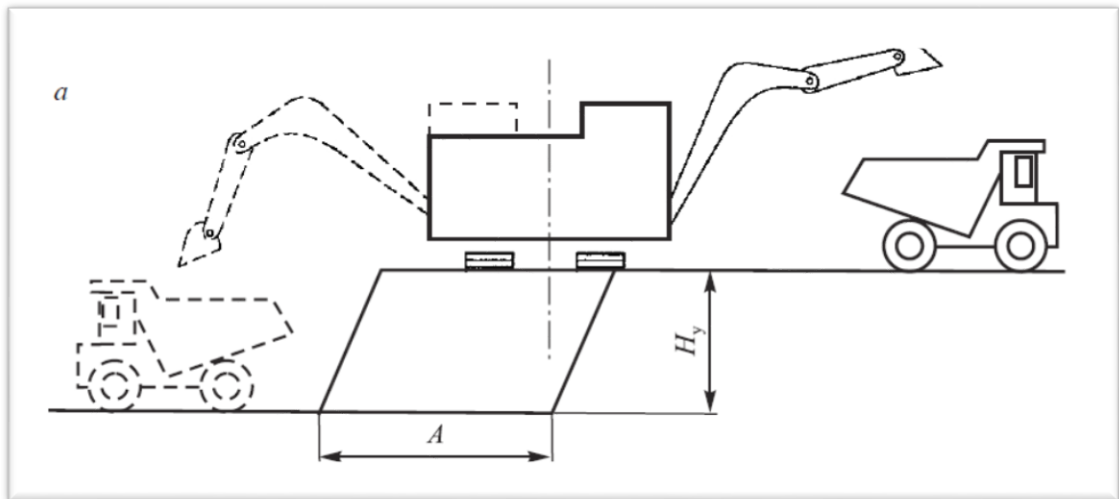


Рис. 5.13 - Схема погрузки породы экскаватором «обратная лопата» на верхнюю и нижнюю площадки уступа.

При углубочных системах разработки нижняя погрузка приводит к увеличению дальности транспортирования породы. Но при этом уменьшается угол поворота экскаватора на разгрузку, сокращается длительность цикла и возрастает производительность экскаватора.

Применение гидравлических экскаваторов особенно эффективно при селективной разработке сложноструктурных забоев, поскольку они позволяют выбирать траекторию движения ковша, обеспечивающую четкое прочерпывание по контакту порода – руда. При этом существенно снижаются потери и разубоживание полезного ископаемого, а производительность экскаваторов увеличивается по сравнению с механическими лопатами.

При разработке месторождения первоначально, на одном из флангов карьерного поля производят вскрытие и подготовку горизонтов. Разрезные траншеи проходят вдоль простирания рудных тел. После создания первоначальной выемки «отгоняют» рабочий борт на определенное расстояние, при котором обеспечиваются условия для проходки разрезной траншеи на нижележащем уступе и размещения разрабатываемых при этом вскрышных пород в выработанном пространстве образуемой карьерной выемки, затем осуществляют последующую углубку горных работ. Такой порядок ведения горных работ сохраняют до достижения предельной глубины разработки открытым способом. В последнем случае дальнейшая отработка месторождения осуществляется без углубки горных работ. Вскрышные породы размещаются во внешние отвалы расположенные в прибортовой зоне карьера.



### 5.8.3 Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования и его количества.

В проекте определена производительность гидравлических экскаваторов САТ 374 с емкостью ковша  $3,8 \text{ м}^3$ , которые планируются для погрузки горной массы месторождения «Майлыкара». Производительность выемочно – погрузочного оборудования определена при погрузке горной массы в автосамосвалы.

1. *Ширина нормальной заходки* ограничивается радиусом черпания экскаватора на уровне стояния:

$$A_n = (1,5 \div 1,7) R_{ч.у}$$

где  $R_{ч.у}$  – радиус черпания на уровне стояния экскаватора, м:

- у экскаватора САТ 374 – 13,9 м ;

Отсюда, ширина заходки составит:

- для САТ 374 =  $(20,8 \div 23,6)$  м; принимаем- 22,0м;

2. *Паспортная производительность экскаватора* определяется по формуле:

$$Q_n = \frac{3600 \cdot E}{T_{ц.п.}}, \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $E$  – вместимость ковша экскаватора:

- на добыче и вскрыше –  $3,8 \text{ м}^3$ .

$T_{ц.п.}$  - паспортная продолжительность одного цикла, (30сек.);

Подставляя значения, получим:

$$Q_n = 3600 \cdot 3,8 / 30 = 456 \text{ м}^3/\text{час};$$

3. *Техническая производительность экскаватора* устанавливается по формуле:

$$Q_n = \frac{3600}{T_{ц.п.}} \cdot E \cdot \frac{K_{н.к.}}{K_{р.к.}} \cdot K_{т.в.}, \text{ м}^3/\text{ч},$$

где

$E$  – вместимость ковша экскаватора,  $\text{м}^3$ ;

$T_{ц.п.}$  - паспортная продолжительность одного цикла, (30 сек);

$K_{н.к.}$  - коэффициент наполнения ковша (0,9);

$K_{р.к.}$  - коэффициент разрыхления породы в ковше (1,35);

$K_{т.в.}$  - коэффициент влияния технологии выемки (0,95).

Подставляя данные в выражение, получим:

$$Q_n = (3600/30) \cdot 3,8 \cdot (0,9/1,35) \cdot 0,95 = 288,8 \text{ м}^3/\text{час};$$

4. Эффективная производительность экскаватора при выемке взорванной руды определяется по формуле:

$$Q_{э.ф.} = Q_n \cdot \eta_n \cdot K_{ном} \cdot K_y, \text{ м}^3/\text{ч},$$

где

$\eta_n$  - коэффициент, учитывающий несоответствие между расчетными и фактическими показателями (0,97);

$K_{ном}$  - коэффициент, учитывающий потери экскавационной породы (0,92);

$K_y$  - коэффициент управления (0,95).

Подставляя данные в выражение, получим:

$$Q_{э.ф.} = 288,8 \cdot 0,97 \cdot 0,92 \cdot 0,95 = 244,8 \text{ м}^3/\text{час}.$$

5. Сменная эксплуатационная производительность экскаватора определяется по формуле:

$$Q_{см.} = Q_{э.ф.} \cdot T_c \cdot K_{ур} \cdot K_{кл}, \text{ м}^3/\text{см},$$

где

$T_c$  - продолжительность смены, (11 часов);

$K_{ур}$  - коэффициент использования экскаватора на основной работе (0,95);

$K_{кл}$  - коэффициент влияния климатических условий (0,9).

Подставляя данные в выражение, получим:

$$- Q_{см.} = 244,8 \cdot 11,0 \cdot 0,95 \cdot 0,9 = 2302,3 \text{ м}^3/\text{см}$$

6. Годовая производительность экскаватора определяется по формуле:

$$Q_{г.} = Q_{см.} \cdot N_p, \text{ м}^3/\text{год},$$

где:  $N_p$  - количество рабочих смен экскаватора в году - 304 смен.

- для добычи и вскрыши  $Q_{г.} = 2302,3 \cdot 304 = 700,0$  тыс.  $\text{м}^3/\text{год}$

Расчет необходимого количества экскаваторов приведен в таблице 5.25

Таблица 5.25 - Расчет необходимого количества экскаваторов

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	
			Добыча	Вскрыша
1	Тип экскаватора		CAT 374	CAT 374
2	Рабочее оборудование		обратная лопата	обратная лопата
3	Емкость ковша	м <sup>3</sup>	3,8	3,8
4	Максимальная годовая плановая производительность	тыс. м <sup>3</sup>	172,4	618,9
		тыс. т	500,0	1751,3
5	Годовая расчетная производительность экскаватора	тыс. м <sup>3</sup>	700,0	700,0
6	Расчетное кол-во экскаваторов	шт	0,25	0,88
7	Принятое кол-во экскаваторов	шт	1	1

Таблица 5.26 - Количество экскаваторов по годам отработки

			2027	2028
Показатели	ед. изм.	Всего	1 год	2 год
Горная масса	м3	989200	189,099	800,101
Горная масса	тыс.м3	989.2	189.1	800.1
Годовая расчетная производительность экскаватора	тыс.м3	700	700	700
Расчетное количество экскаваторов	шт		0.27	1.14
Принятое количество экскаваторов	шт		1	1

#### 5.8.4 Основные требования по технике безопасности при эксплуатации гусеничных экскаваторов на открытых горных работах.

При передвижении гусеничного экскаватора по горизонтальному пути или на подъем, его ведущая ось находится сзади, а при спусках с уклона - впереди. Ковш опорожняется и находится не выше 1 м от почвы, а стрела установлена по ходу движения экскаватора.

При движении экскаватора на подъем или на спусках предусматриваются меры, исключающие самопроизвольное скольжение.

Перегон экскаватора осуществляется по трассе, расположенной вне призм обрушения, с уклонами, не превышающими допустимые по техническому паспорту экскаватора, и имеющей ширину, достаточную для маневров.

Экскаватор располагается на уступе или отвале на выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Расстояние между откосом уступа, отвала или транспортным средством и контргрузом экскаватора устанавливается паспортом забоя в зависимости от горно-геологических условий и типа оборудования, но в

любом случае не менее 1 м.

При погрузке в автотранспорт водители автотранспортных средств подчиняются сигналам машиниста экскаватора, значение которых устанавливается техническим руководителем организации.

Таблица сигналов вывешивается на кузове экскаватора на видном месте, с ней ознакамливаются машинисты экскаватора и водители транспортных средств.

Не допускается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия ковша.

В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов взрывчатых материалов (далее - ВМ) машинист экскаватора прекращает работу, отводит экскаватор в безопасное место и ставит в известность лицо контроля.

Для вывода экскаватора из забоя обеспечивается свободный проезд.

При работе экскаватора на грунтах, не выдерживающих давления гусениц, осуществляются меры, отражаемые в паспорте забоя, обеспечивающие его устойчивое положение.

В процессе погрузки вскрышных пород и руды в зоне работы экскаватора и погрузки автосамосвалов производится водяное орошение специально оборудованными поливочными машинами взорванная горная масса. Согласно нормам НТП РК п.189 Периодичность орошения экскаваторных забоев устанавливается проектом в зависимости от климатических условий района месторождения.

Периодичность орошения принимается:

для карьеров, расположенных в районах с умеренным или влажным климатом – 1 раз в сутки в течение 150 дней в году;

для карьеров, расположенных в районах с континентальным сухим климатом и жарким летом – 2 раза в сутки в течение 200 дней в году.

Количество установок для орошения экскаваторных забоев определяется исходя из типа используемого оборудования и расхода воды. Периодичность орошения экскаваторных забоев устанавливается проектом в зависимости от климатических условий района месторождения.

## **5.9 Транспортировка горной массы**

### **5.9.1 Обоснование принятого вида транспорта**

На месторождении «Майлыкара» принят автомобильный транспорт для транспортировки горной массы из карьера. Автомобильный транспорт по сравнению с железнодорожным имеет следующие преимущества:

независимость от внешних источников энергопитания;

сокращение длины транспортных коммуникаций благодаря возможности преодоления подъемов до 80 ‰;

обладает большой гибкостью и маневренностью.

Автомобильный транспорт особенно эффективен при интенсивной разработке месторождений с большой скоростью подвигания забоев и высоком темпе углубки горных работ. Он обеспечивает уменьшение объема горно-капитальных работ, сроков и затрат на подготовительные работы для выполнения открытых горных работ.

При выборе типа транспорта учитывались параметры принятого выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность выемочно- погрузочного оборудования.

В качестве подвижного состава проектом принят автосамосвал грузоподъемностью соответственно 45,0т.

По условиям эксплуатации автодороги на карьерах месторождения делятся на временные и постоянные.

Временные дороги, сооружаемые на уступах и отвалах, перемещающиеся вслед за подвиганием фронта работ и имеющие срок службы до одного года, проектируются по нормам дорог III-к категории.

Ширина дорог на съездах с обочинами принята равной 12 м, предельный уклон автодорог на съездах 80‰.

Благодаря тому, что грузопотоки на карьере рассредоточены, постоянные технологические дороги на месторождении «Майлыкара» по грузопротяженности относятся - III-к категории.

На скользких съездах устраиваются двухполосные дороги. Ширина дорог на съездах с обочинами принята равной 18,0 м, предельный уклон автодорог на скользких съездах 80 ‰.

Дороги внутри карьера имеют одно и двухполосное движение. На нижних уступах допускается однополосное движение. Принятые параметры элементов дорог обеспечивают безопасность движения автосамосвалов.

### **5.9.2 Определение коэффициентов использования грузоподъёмности и ёмкости кузова автосамосвала.**

Рациональное отношение вместимости кузова автосамосвала  $V_a$  к вместимости ковша экскаватора  $E$  находится в пределах  $4 \div 10$ .

При принятом выемочно-погрузочном и транспортном оборудовании отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора находится в пределах, представленных в таблице 5.27.

Таблица 5.27 - Отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора с объемом ковша 3,8 м<sup>3</sup>

№ п/п	Показатели	Принятое оборудование	
		выемочно-погрузочное	транспортное
1	Вместимость ковша (E), м <sup>3</sup>	3,8	

№ п/п	Показатели	Принятое оборудование	
		выемочно-погрузочное	транспортное
2	Вместимость кузова автосамосвала ( $V_a$ )		26,0 (с шапкой)
3	Отношение $\frac{V_a}{E}$	6,8	

### 5.9.3 Технологический транспорт

Технологический транспорт обеспечивает перевозку вскрышных пород в отвалы и доставку руды из карьера до рудного склада.

Для транспортировки руды на рудный склад и вскрыши в породные отвалы производится автосамосвалом LGMG MT60 грузоподъемностью 45,0 т. Технические характеристики самосвала отображены в таблице 5.30. Другие модели горного оборудования считаются взаимозаменяемыми с вышеуказанным по производственно-техническим характеристикам, удовлетворяющие потребности предприятия для выполнения проектных объемов.



Рис. 5.14 - Карьерный самосвал LGMG MT60

Таблица 5.28 - Технические характеристики карьерного самосвала LGMG MT60

Показатель	Значение
Двигатель	WD12G420E211
Мощность, кВт (л.с.)	309 кВт (420 л.с. )
Максимальная скорость, км/ч	38,0
Радиус поворота, м	10,5
Масса (без груза), т	21,0
Грузоподъемность, т	45,0
Объем кузова (геометрический), м. куб	26,0 м <sup>3</sup>

Режим работы автотранспорта, задействованного на транспортировке горной массы – двухсменный, с продолжительностью смены 11 часов. Количество рабочих дней в году – 183 дней. Общее количество рабочих смен в году при двухсменной работе – 304.

Каждый автомобиль имеет технический паспорт, содержащий его основные технические и эксплуатационные характеристики. Находящиеся в эксплуатации карьерные автомобили укомплектованы:

- 1) средствами пожаротушения;
- 2) знаками аварийной остановки;
- 3) медицинскими аптечками;
- 4) упорами (башмаками) для подкладывания под колеса;
- 5) звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;
- 6) устройством блокировки (сигнализатором) поднятия кузова под ВЛ (для автосамосвалов грузоподъемностью 30 т и более);
- 7) двумя зеркалами заднего вида;
- 8) средствами связи.

На линию автомобили допускается выпускать при условии, если все их агрегаты и узлы, обеспечивающие безопасность движения, безопасность других работ, предусмотренных технологией применения автотранспорта, находятся в технически исправном состоянии имеют запас горючего и комплект инструмента, предусмотренный заводом-изготовителем.

Не допускается использование открытого огня (паяльных ламп, факелов и других) для разогревания масел и воды.

Водители имеют при себе документ на право управления автомобилем.

Водители, управляющие автомобилями с дизель-электрической трансмиссией, имеют квалификационную группу по электробезопасности не ниже II.

При проведении капитальных ремонтов и в процессе последующей эксплуатации в сроки, предусмотренные заводом- изготовителем (по

перечню), производится дефектоскопия узлов, деталей и агрегатов большегрузных автосамосвалов, влияющих на безопасность движения.

Скорость и порядок движения автомобилей на дорогах карьера устанавливаются техническим руководителем организации.

Буксировка неисправных автосамосвалов грузоподъемностью 27 т и более осуществляется тягачами. Не допускается оставлять на проезжей части дороги неисправные автосамосвалы.

Допускается кратковременное оставление автосамосвала на проезжей части дороги, в случае его аварийного выхода из строя при ограждении автомобиля с двух сторон предупредительными знаками.

Движение на технологических дорогах регулируется дорожными знаками, предусмотренными действующими правилами дорожного движения.

Разовый въезд в пределы горного отвода автомобилей, тракторов, тягачей, погрузочных, грузоподъемных машин и так далее, принадлежащих другим организациям, допускается с разрешения администрации организации, эксплуатирующей объект, после инструктажа водителя (машиниста) с записью в журнале.

Контроль за техническим состоянием автосамосвалов соблюдением правил дорожного движения обеспечивается лицами контроля организации, а при эксплуатации автотранспорта подрядной организацией, лицами контроля подрядной организации.

При выпуске на линию и возврате в гараж обеспечивается предрейсовый и послерейсовый контроль водителями и лицами контроля технического состояния автотранспортных средств в порядке и в объемах, установленных технологическим регламентом.

На технологических дорогах движение автомобилей производится без обгона.

При применении автомобилей с разной технической скоростью движения допускается обгон при обеспечении безопасных условий движения.

При погрузке горной массы в автомобили экскаваторами выполняются следующие условия:

- 1) ожидающий погрузки автомобиль находится за пределами радиуса действия ковша экскаватора и становится под погрузку после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;

- 2) находящийся под погрузкой автомобиль располагается в пределах видимости машиниста экскаватора;

- 3) находящийся под погрузкой автомобиль затормаживается;

- 4) погрузка в кузов автомобиля производится сзади или сбоку, перенос экскаваторного ковша над кабиной автомобиля не допускается;

- 5) высота падения груза минимально возможной и во всех случаях не более 3 м;



б) нагруженный автомобиль следует к пункту разгрузки после разрешающего сигнала машиниста экскаватора.

Не допускается загрузка односторонняя, сверхгабаритная, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля.

Кабина автосамосвала, предназначенного для эксплуатации на открытых горных работах, перекрывается защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке.

При работе на линии не допускается:

- 1) движение автомобиля с поднятым кузовом;
- 2) производство любых маневров под экскаватором без сигналов машиниста экскаватора;
- 3) остановка, ремонт и разгрузка под линиями электропередачи;
- 4) движение задним ходом к пункту погрузки на расстояние более 30 м (за исключением работ по проведению траншей);
- 5) движение при нарушении паспорта загрузки (односторонняя погрузка, перегруз более 10 %);
- 6) переезд через кабели, проложенные по почве без предохранительных укрытий;
- 7) перевозка посторонних людей в кабине;
- 8) выход из кабины автомобиля до полного подъема или опускания кузова;
- 9) остановка автомобиля на уклоне и подъеме. В случае остановки автомобиля на подъеме или уклоне вследствие технической неисправности водитель принимает меры, исключающие самопроизвольное движение автомобиля;
- 10) движение вдоль железнодорожных путей на расстоянии менее 5 м от ближайшего рельса;
- 11) эксплуатация автомобиля с неисправным пусковым устройством двигателя.

Во всех случаях при движении автомобиля задним ходом подается непрерывный звуковой сигнал.

Очистка кузова от налипшей и намерзшей горной массы производится в специальном месте с применением механических или иных средств.

Шиномонтажные работы осуществляются в помещениях или на участках, оснащенных механизмами и ограждениями. Лица, выполняющие шиномонтажные работы, обучены и проинструктированы.

Погрузочно-разгрузочные пункты имеют фронт для маневровых операций погрузочных средств, автомобилей, автопоездов, бульдозеров и других задействованных в технологии техники и оборудования.

Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки имеют предохранительную стенку (вал) высотой не менее 0,7 м.

В процессе разгрузки автосамосвалов производится водяное орошение мест разгрузки специально оборудованными поливочными машинами. Дороги, по которым движутся карьерные автосамосвалы, также орошаются специально оборудованными поливочными машинами.

Кроме основного технологического транспорта проектом предусмотрено использование вспомогательного (общерудничного) автотранспорта и спецтехники:

- для заправки топливом погрузочно-выемочного оборудования и автотранспорта - автотопливозаправщик АТЗ-10 (модель 564631-10 на шасси КАМАЗ 43118 6х6),  $V=10 \text{ м}^3$ ;

- на ремонте и поддержании технологических дорог – автогрейдер XCMG GR180 (рисунок 5.15, таблица 5.29);

- для пылеподавления на технологических дорогах – поливочная машина на базе автосамосвала МАЗ 5551;

- для зачистки берм и погрузочно-разгрузочных работ – фронтальный погрузчик XCMG ZL60G (рисунок 5.16, таблица 5.30);

- для производства буровых работ будет использоваться буровая установка Atlas Copco (ROC L8);

- для перевозок рабочих смен – автобус ПАЗ-32053;

- для ремонта техники в полевых условиях – мастерская технического обслуживания МТО-АМ (шасси КАМАЗ-43114 6х6);

- для обеспечения производства расходными материалами и запчастями – грузовой автомобиль КАМАЗ-53215, г/п 11 т;

- для обеспечения деятельности руководства карьера и геолого-маркшейдерской службы – легковой автомобиль ВАЗ 21213 и грузопассажирский автомобиль УАЗ 390945.

Другие модели вспомогательного оборудования считаются взаимозаменяемыми с вышеуказанным.



Рис.5.15 - Автогрейдер XCMG GR180

Таблица 5.29 - Технические характеристики автогрейдер XCMG GR180

Показатель	Значение
Двигатель	Shanghai
Мощность, л.с.	190
Минимальный радиус поворота, м	7,4
Снаряженная масса, т	15,4
Длина ножа, мм	3965
Длина, мм	9298
Ширина, мм	3430
Высота, мм	2601



Рис. 5.16 - Фронтальный погрузчик XCMG ZL60G

Технические характеристики фронтального погрузчика XCMG ZL60G отображены в таблице 5.30

Таблица 5.30 - Технические характеристики погрузчика XCMG ZL60G

Показатель	Значение
Двигатель	C6121Z10b (CAT3306B)
Мощность, л.с.	235
Минимальный радиус поворота, м	6,495
Максимально преодолеваемый подъем, град	28
Снаряженная масса, т	20,5
Грузоподъемность, т	6,0
Объем ковша, м <sup>3</sup>	3,5
Длина, мм	8593
Ширина, мм	3035
Высота, мм	3435

Согласно статей 16 и 74 Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № I88-V необходимо при ведении горных

работ на карьерах использовать горнотранспортное оборудование, в том числе буровые станки, экскаваторы, автогрейдеры, бульдозеры, пассажирские автобусы (вахтовки) и другое вспомогательное оборудование, допущенные к применению на территории Республики Казахстан.

Для оперативной связи оператора карьера с водителями экскаватора и автосамосвалов, а также сменным мастером устанавливается оборудование радиосвязи. Автомобильные терминалы, которые устанавливаются на технике, а носимый находится у сменного мастера. Оператор в автоматическом режиме отслеживает перемещение карьерной техники в карьере с выводом на экраны компьютеров.

Также в автоматическом режиме ведется инструментальный контроль устойчивости бортов и уступов карьера.

В автоматизированном режиме ведется контроль за перемещением и состоянием горнорабочих и операторов рудника.

#### 5.9.4 Определение производительности автосамосвалов и их количества.

Параметры грузоперевозок и расчет количества автосамосвалов произведен на планируемую производительность карьера по добыче хромовых руд и максимальную перевозку вскрышных пород. Параметры и расчет количества автосамосвалов приведены в таблицах 5.31.

Таблица 5.31 - Расчет количества автосамосвалов при производительности 500 тыс. т руды в год

			2027	2028
Показатели	ед. изм.	Всего	1 год	2 год
Горная масса	м³	989200	189 099	800 101
Горная масса	тыс.м³	989	189	800
Объем кузова	м³	26	26	26
Грузоподъемность	т.	45	45	45
Время одного рейса		13,8	13,2	14,4
Время погрузки	мин	4,2	4,2	4,2
Время разгрузки	мин	1	1	1
Время на маневры и ожидания	мин	5	5	5
Время транспортировки	мин	1,8	1,5	2,1
Расстояние транспортировки	км	0,9	0,8	1,00
забойные дороги	км	0,2	0,1	0,2
забойные дороги (20км/час)	мин	0,4	0,3	0,6
внутрикарьерные дороги	км	0,2	0,1	0,3
внутрикарьерные дороги (30км/час)	мин	0,4	0,2	0,6
дороги на поверхности	км	0,45	0,5	0,4

			2027	2028
Показатели	ед. изм.	Всего	1 год	2 год
дороги на поверхности (40км/час)	мин	0,675	0,75	0,6
дороги на складах и отвале	км	0,2	0,1	0,1
дороги на складах (20км/час)	мин	0,3	0,3	0,3
Продолжительность смены	ч	10	10	10
Количество рейсов в смену		44	45	42
Кол-во смен в году	см/год		304	304
Производительность в смену	м³/см		634	582
Годовая производительность	м³/год		192832	176897
Расчетное количество самосвалов	ед.		0,98	4,52
Принятое количество самосвалов	ед.		1	4
Необходимое количество рейсов			12186	51562
Годовой пробег автосамосвала	км		9566	51562

Согласно выполненным расчетам необходимое количество автосамосвалов для отработки карьера «Майлыкара» составляет 4 шт.

При выборе модели подвижного состава учитывались параметры рекомендованного выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность карьера.

Другие модели горного оборудования считаются взаимозаменяемыми с вышеуказанным по производственно-техническим характеристикам, удовлетворяющие потребности предприятия для выполнения проектных объемов.

#### 5.9.5 Технология механизированной очистки предохранительных берм.

Механизированная очистка предохранительной бермы производится бульдозером CAT D6R2. Технология и организация очистки бермы осуществляется следующим образом: бульдозер перемещает осыпавшиеся куски породы к внешней бровке уступа и сталкивает их на предохранительную берму нижележащего уступа. Бульдозер производит отсыпку бермы на расстоянии 2 м от внутренней бровки уступа. При этом не допускается проведение каких-либо работ на берме нижележащего уступа под работающим бульдозером, на расстоянии не менее 50 м вдоль бермы нижележащего уступа. Аналогичным образом очищается берма нижележащего уступа. При очистке предохранительной бермы бульдозером подъезд к внешней бровке уступа разрешается только ножом вперед. Подавать бульдозер задним ходом к внешней бровке уступа запрещается. Перед началом работ необходимо произвести обезопасивание откоса

вышележащего уступа. Работы по оборке уступов необходимо производить механизированным способом. Ввиду сложности производства, работы проводить в светлое время суток. Работы необходимо производить в присутствии лица технического надзора или лица, специально назначенного руководством карьера.



Рис. 5.17 Бульдозер CAT-D6R2.

#### **5.9.6 Карьерные автодороги.**

Технические условия проектирования карьерных автодорог приняты в соответствии с требованиями СНиП РК 3.03.-09–2006 «Автомобильные дороги», СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги», СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт». Транспортирование руды и вскрышных пород из карьеров предусмотрено производить по внутрикарьерным автодорогам (транспортным бермам) и внешним автодорогам. Внутрикарьерные дороги представляют собой наклонные съезды. Ширина транспортных берм принята равной 12 м, что обеспечивает возможность организации однополосного движения и 18 м для двухполосного движения.

Временные дороги, сооружаемые на уступах и отвалах, перемещающиеся вслед за продвижением фронта работ, покрытия не имеют.

На скользящих съездах устраиваются двухполосные дороги с гравийно-щебеночным покрытием толщиной 10-15см. Ширина дорог на съездах с обочинами принята равной 18,0м, предельный уклон автодорог – 80‰.



Покрытие стационарных дорог – облегченное, усовершенствованное, однослойное из скальных пород вскрыши толщиной 20см.

Для облегчения прохождения автомобилей по кривым участкам производится расширение проезжей части за счет внутренней обочины с таким расчетом, чтобы оставшаяся ее ширина была не менее 0,5 м.

Для повышения безопасности движения с подгорной стороны устраивается ориентирующий вал шириной 3,5 м по основанию и высотой не менее 1,5 м.

На рабочих бортах карьеров и на отвалах предусматривается создание временных автодорог.

Величина уклонов на дорогах в забоях и на отвалах, где производится погрузка или разгрузка, должна быть не более следующих величин:

- продольных 4-5%;
- поперечных 2-3%.

План и профиль автомобильных дорог соответствуют действующим строительным нормам и требованиям. Полотно дорог возводится из прочных грунтов. Не допускается применение для насыпей дёрна и растительных остатков. Ширина проезжей части внутрикарьерных дорог и продольные уклоны устанавливаются проектом исходя из размеров автомобилей.

При затяжных уклонах дорог (более 60 %) устраиваются площадки с уклоном от 0 до 20 % длиной не менее 50 м и не реже чем через каждые 600 м длины затяжного уклона.

Радиусы кривых в плане и поперечные уклоны автодорог предусматриваются с учетом строительных норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан.

В особо стесненных условиях на внутрикарьерных и отвальных дорогах величину радиусов кривых в плане допускается принимать в размере не менее двух конструктивных радиусов разворотов транспортных средств по переднему наружному колесу - при расчете на одиночный автомобиль и не менее трех конструктивных радиусов разворота - при расчете на тягачи с полуприцепами.

Проезжая часть автомобильной дороги внутри контура карьера (кроме забойных дорог) ограждается от призмы возможного обрушения породным валом или защитной стенкой. Высота породного вала принимается не менее половины диаметра колеса наибольшего по грузоподъемности эксплуатируемого на карьере автомобиля. Вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, располагается вне призмы обрушения.

Расстояние от внутренней бровки породного вала (защитной стенки) до проезжей части не менее 0,5 диаметра колеса автомобиля максимальной грузоподъемности. В зимнее время автодороги очищаются от снега и льда и

посыпаются песком, шлаком, мелким щебнем или обрабатываются специальным составом.

Содержание дорог карьера в исправном состоянии будет осуществлять дорожно-ремонтная служба, входящая в состав участка открытых горных работ.

Основными механизмами для содержания и производства ремонтных дорожных работ являются бульдозер, автогрейдер и в летнее время поливочная машина.

В качестве строительного материала для сооружения автодорог предполагается использовать вскрышные породы.

#### **5.9.7 Пылеподавление отвалов и автодорог.**

Для полива отвалов и автодорог для доставки воды к карьеру применяется поливочная машина на базе БелАЗ-76470 в количестве 1 шт. Поливооросительная машина предназначена для обеспечения транспортировки и распыления воды с целью повышения безопасности транспортных работ и улучшения экологических условий работы в карьере. Машина состоит из шасси автосамосвала БелАЗ-76470 и установленных на нем металлической цистерны и специального оборудования – водяного насоса, пожарного ствола с рукавом (для подачи компактной струи в зону орошения), щелевых разбрызгивателей (для подавления пыли на дорогах) и механизмов для привода спецоборудования и управления им.

При эксплуатации месторождения вода будет расходоваться на производственные нужды (полив отвалов, автодорог, гидрозабойка скважин для проведения взрывных работ).

Расход воды принят согласно «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки».

Для пылеподавления отвалов и автодорог используется техническая вода.

Пылеподавление при выемочно-погрузочных работах осуществляется за счет предварительного орошения горной массы водой. Расход воды на эти цели составляет от 30 до 40 л/м<sup>3</sup> в зависимости от естественной влажности пород. Для орошения горной массы допускается использование воды, поступающей от карьерного водоотлива.

Ориентировочный суточный расход воды для пылеподавления при выемочно-погрузочных работах составит 93 м<sup>3</sup>/сут и 31,6 тыс. м<sup>3</sup>/год.

Суточный расход воды на орошение автодорог составит:

Общая длина орошаемых внутриплощадочных и внутрикарьерных автодорог 2,5 км. Расход воды при поливе автодорог – 0,3 л/м<sup>2</sup>.

Общая площадь орошаемой территории:



$$S_{об} = 2500 \times 12 = 30000 \text{ м}^2$$

где, 12 м – ширина поливки поливочной машины.

Суточный расход воды на орошение автодорог составит:

$$V_{сут} = S_{об} \cdot q \cdot n \cdot N_{см}$$

$q = 0,3 \text{ л/м}^2$  – расход воды на поливку

$n = 2$  кратность обработки автодороги

$N_{см} = 2$ , кол-во смен

$$V_{сут} = 30000 \cdot 0,3 \cdot 2 \cdot 2 = 36000 \text{ л} = 36,0 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$V_{год} = N_{т.дн.} \cdot V_{сут} = 180 \cdot 36,0 = 6,4 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$$

$N_{т.дн.}$  - средняя температура теплого периода составляет 180 дней.

## 5.10 Отвалообразование

### 5.10.1 Общая характеристика отвальных работ

Объем вскрышных пород настоящим проектом предусматривается размещать во внешнем отвале.

Объемы вскрыши предусматривается складировать на внешнем отвале и использовать на строительных работах: формирование ограждающего вала, внутриплощадочных дорог, пионерной насыпи склада предконцентрации руд.

Внешний отвал организуется на площади прибортового пространства на безрудной территории. Участок под отвал пустых пород выбран согласно горно-геологическим и параметрам с минимальным плечем откатки.

Кроме того, до начала горных работ с площади будущих отвалов и складов с опережением горных работ снимается почвенно-растительный слой (ПРС) и складывается в отдельный склад ПРС. По периметру отвалов и складов, за их контуром, проходится нагорная канава для сбора и отвода от отвалов и складов паводковых вод и атмосферных осадков с окружающей карьер территории.

По периметру отвалов и складов сооружается сборочная канава подотвальных вод и сборочный зумпф. Подотвальная вода перед использованием на пылеподавление очищается от примесей установками и отстаивается в сборочном зумпфе от твердых примесей.

Вода из сборочного зумпфа-накопителя после отстаивания используется для орошения экскаваторных забоев, орошения мест разгрузки и бульдозерной планировки отвалов и рудных складов и внутрикарьерных и внутриплощадочных автомобильных дорог.

Расстояние от подошвы нижнего яруса отвала вскрышных пород до внешней границы конечного контура карьера должно составлять не менее 80м.

Общий объем вскрышных пород, размещаемых в отвале, составляет 770,9 тыс.м<sup>3</sup>. Учитывая остаточный коэффициент разрыхления (1,16) геометрическая емкость отвала составит 894,3тыс. м<sup>3</sup>.

#### **5.10.2 Способ отвалообразования и механизация отвальных работ**

При разработке участка Майлыкара проектом предусмотрено в качестве технологического автотранспорта использование автосамосвалов с грузоподъемностью соответственно 45,0 т. Для почвенно-растительного слоя (ПРС), проектируются площади с учетом возможности складировать расчетные объемы ПРС, снимаемого в процессе отработки запасов. Общая мощность почвенного горизонта 0,2 – 0,3 м.

Транспортировка и складирование вскрышных пород будет осуществляться на внешний отвал. Общий объем транспортировки вскрышных пород за время существования карьера составит 770,9 тыс.м<sup>3</sup>(в плотном теле). Учитывая остаточный коэффициент разрыхления (1,16) геометрическая емкость отвала составит 894,3 тыс. м<sup>3</sup>.

При данных объемах складирования пород в отвалы, а также вследствие применения автомобильного транспорта целесообразно принять бульдозерную схему отвалообразования.

Основные преимущества бульдозерного отвалообразования:

- организация и управление работами значительно проще;
- нет надобности, строить линии электропередач;
- применять металлоемкие экскаваторы;
- возможность производить разгрузку самосвалов по всему фронту.

Таким образом, настоящим проектом принимается бульдозерный способ отвалообразования, так как в данном случае он является единственным альтернативным способом отвалообразования.

#### ***Внешнее отвалообразование.***

Внешний отвал находится в северо-восточной части карьера и характеризуется безрудностью. Инженерно-геологические условия отсыпки благоприятны. Коэффициент остаточного разрыхления принят и составляет 1,16.

Местоположение и основные параметры отвалов определены с обеспечением наименьшего воздействия на окружающую природную среду и минимальных расстояний транспортировки вскрышных пород.

Углы откоса ярусов отвала приняты равными – 35 град., Высота ярусов принята до 10м. Количество ярусов – 1. Общая высота отвала составит 10 м. Устойчивость отвалов ограничивается только высотой отсыпаемого яруса.

Развитие отвалов будет осуществляться в сторону пониженной части рельефа местности. Способ отвалообразования - бульдозерный. Порода на отвале разгружается под откос. Часть горной породы, оставшейся на горизонтальной площадке поверхности отвала, сталкивается под откос бульдозером CAT DR2. Ширина въездных дорог на отвалах принята 18 м, продольный уклон 60-80 %. Выравнивающий слой принят в зависимости от грунта основания и составляет – 20-25 см. Для уменьшения износа шин на отвале устраиваются дорожные проезды в виде спрофилированных и укатанных грунтовых полос, предназначенных для движения автосамосвалов. Профилировочные работы выполняются автогрейдером .

Характеристика отвалов:

- по местоположению – внешние;
- по числу ярусов – одноярусные;
- по обслуживанию вскрышных участков – отдельные;
- способ отвалообразования – бульдозерный.

Технология отвалообразования включает выгрузку породы, планировку отвалов и дорожно-планировочные работы. Способ сооружения отвалов – периферийный.

Разгрузка породы из автосамосвалов при формировании яруса отвала производится по окраине отвального фронта на расстоянии 3–5 м от бровки отвала за возможной призмой обрушения, которая составляет 2,0 м. Вдоль верхней бровки уступа отвала создается предохранительный вал высотой 1-1,5 м и шириной 3,0 м для ограничения движения автосамосвала задним ходом.

При отсутствии предохранительного вала запрещается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе, чем на 5 м. Кроме того, площадка бульдозерного отвала имеет по всему фронту разгрузки обратный уклон 1°–3° (направленный от бровки откоса в глубину отвала).

Почвенный слой разрабатывается бульдозером и сталкивается в бурты, затем погрузчиком грузится в автосамосвалы и транспортируется в спецотвал.

Вскрышные скальные породы предварительно разрыхляются с помощью буровзрывных работ, грузятся в автосамосвалы экскаватором и транспортируются в отвалы.

Технология отвалообразования включает выгрузку породы, планировку отвала и дорожно-планировочные работы. Угол естественного откоса отвала принят 40°.

Отсыпка отвалов начинается с устройства временного автомобильного въезда с последующим поднятием его до требуемой отметки яруса.

Параметры отвалов приведены в таблице 3.32.

Таблица 5.32

Параметры отвалов

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Породный отвал
1	Объем вскрышных пород (в массиве)	тыс. м <sup>3</sup>	770,9
2	Остаточный коэффициент разрыхления		1,16
3	Объемы отвалов с остаточным коэффициентом разрыхления	тыс. м <sup>3</sup>	894,3
4	Средняя высота отвалов	м	10
5	Коэффициент, учитывающий использование площади		0,95
6	Площадь, занимаемая отвалами	тыс. м <sup>2</sup>	106,6
		га	10,7
7	Угол откоса отвала	град.	35
9	Ширина берм	м	30
10	Сменный объем размещения пород на отвале	м <sup>3</sup>	910,2
11	Расчетная сменная производительность бульдозера	м <sup>3</sup>	869,6
12	Расчетное количество бульдозеров	ед.	1.04
13	Общее расчетное количество бульдозеров	ед.	1

Главными критериями месторасположения отвалов являются: отвалы должны иметь достаточную емкость; находиться на минимальном расстоянии от места погрузки породы; располагаться на безрудных площадях; не должны препятствовать развитию горных работ в карьере.

Объем, площадь отвала пустых пород, длина фронта разгрузки автосамосвалов и производительность бульдозера рассчитаны согласно утвержденным в Республике Казахстан Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки.

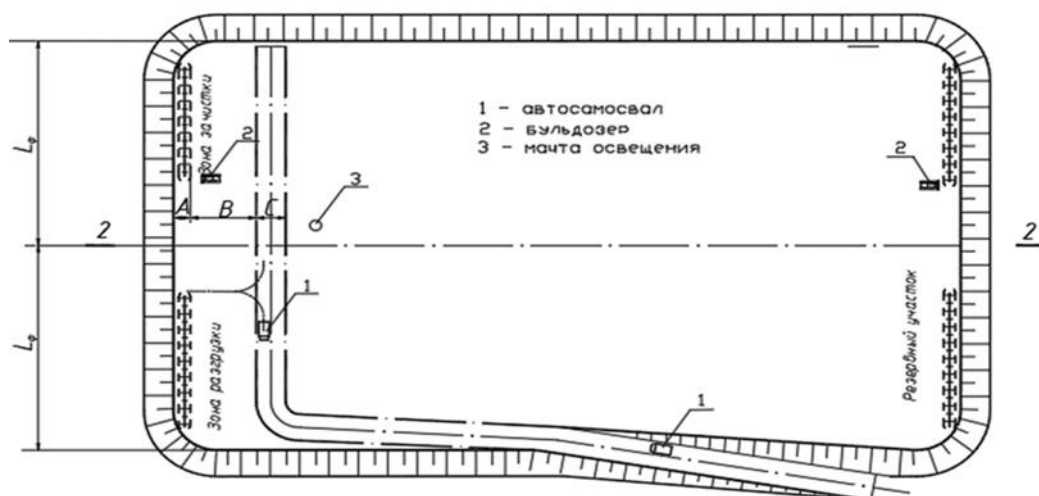
Формирование отвалов при бульдозерном отвалообразовании осуществляют двумя способами - периферийным и площадным. Отсыпку отвалов производят послойно высотой по 10 м в слое.

При периферийном отвалообразовании автосамосвалы разгружаются по периферии отвального фронта в непосредственной близости от верхней бровки отвального откоса или под откос. Часть породы в этом случае сталкивается бульдозером под откос.

При площадном отвалообразовании разгрузка породы из самосвалов производится по всей площади отвала или на значительной части его, а затем бульдозером планируют отсыпной слой породы, укатываемый катками, после чего цикл повторяется.

Более экономичным способом формирования является периферийный (рис. 5.18), при котором меньше объем планировочных работ. В связи с

вышеизложенным в проекте принят периферийный способ отвалообразования.



Показатели	Обозначение	Количество, м
Расстояние от верхней бровки отвала до места разгрузки автосамосвала, м	A	5-8
Расстояние от проезжей части автодороги до места разгрузки автосамосвала, м	B	20-300
Ширина проезжей части автодороги, м	C	20
Длина фронта разгрузки (планировки), м	L <sub>φ</sub>	200-400
Высота яруса отвала, м	H	10 м и более

Рис. 5.18. Схема бульдозерного отвалообразования.

Технологический процесс периферийного бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте состоит из трех операций: разгрузки автосамосвалов, планировки отвальной бровки и устройстве автодорог.

Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются катком без дополнительного покрытия.

В настоящем проекте схема развития отвальных дорог принята кольцевая.

Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом 3-4 м до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель для автосамосвалов при движении задним ходом к бровке отвала. В качестве ограничителя используют валик породы, оставляемый на бровке отвала. Размер его по высоте 1.3 м и по ширине 3-5 м (рисунок 5.19).

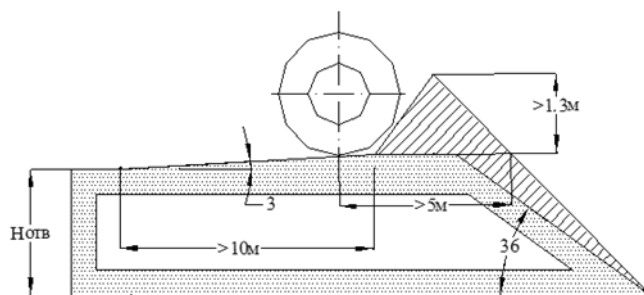


Рис. 5.19. Схема разгрузочной площадки отвала

Разгрузка машин может быть произведена на любом участке отвальной бровки. Для этого лишь требуется, чтобы место разворота машин было расчищено бульдозером от крупных кусков породы.

Общая длина фронта отвального тупика, включая длину фронта разгрузочной, планируемой и резервной площадок должна быть не менее 180 м.

Возведение отвала, сдвигание под откос выгруженной породы и планировка отвальной бровки осуществляется с помощью бульдозера (рис. 5.20).

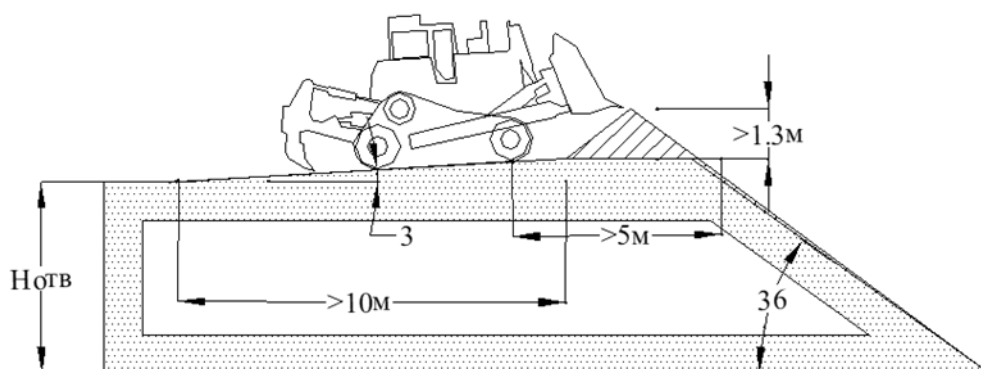


Рис. 5.20. Формирование разгрузочной площадки отвала бульдозером.

Для планировки отвальной бровки, бульдозер должен быть снабжен поворотным лемехом, установленным под углом  $45^\circ$  или  $67^\circ$  к продольной оси бульдозера. При планировании породы на высоких отвалах лемех обычно устанавливается перпендикулярно оси трактора, так как, в этом случае, нет надобности делать набор высоты отвала.

В процессе формирования отвалов в зоне работы бульдозера и разгрузки автосамосвалов производится водяное орошение специально оборудованными поливочными машинами.

### **Сменная производительность бульдозера**

Для планировки вскрышных пород на отвале будет использован бульдозер CAT DR2.

При разработке вскрыши сменная производительность бульдозера составит:

$$P_{\text{см}} = \frac{3600 \times T_{\text{см}} \times V \times K_y \times K_o \times K_{\text{п}} \times K_{\text{в}}}{K_{\text{р}} \times T_{\text{ц}}}, \text{ м}^3/\text{см}$$

Прямой отвал:  $3360 \times 1257$  мм, призма волочения 3.14 куб. м

где

$T_{\text{см}} = 11$  час - продолжительность смены;

$V$  - объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера,  $\text{м}^3 = 3.14 \text{ м}^3$ .

$K_y = 0,95$  – коэф., учитывающий уклон на участке работы бульдозера;

$K_o = 1,15$  – коэф., учитывающий увеличение производительности при работе бульдозера с открьлками;

$K_{\text{п}} = 1,0$  – коэф., учитывающий потери породы в процессе её перемещения;

$K_{\text{в}} = 0,7$  - коэффициент использования бульдозера во времени;

$K_{\text{р}} = 1,35$  - коэффициент разрыхления грунта;

$T_{\text{ц}} = 81$  сек - продолжительность одного цикла.

$$P_{\text{см}} = \frac{3600 \times 11,0 \times 3,14 \times 0,95 \times 1,15 \times 1,0 \times 0,7}{1,35 \times 81} = 869,6 \text{ м}^3/\text{см}$$

Расчетное количество бульдозеров:

$$N, = V_{\text{Г}} / (P_{\text{см}} \times 680) = 618844 / 869,6 \times 304 = 2,3 \text{ шт}$$

где,  $V_{\text{Г}}$  - годовая производительность карьера по вскрышным породам, тыс. м<sup>3</sup>;

304 – количество смен в году;

Инвентарный парк на отвалообразовании с учетом обслуживания склада руды составит 2 бульдозера.

### ***Работы по снятию плодородного слоя почвы.***

До начала горных работ и в процессе их ведения с опережением производится снятие и складирование в отдельный склад плодородного слоя почвы (ПРС) с нарушаемых земель. В таблице 5.33 приведены объемы ПРС, снимаемых с площадей карьера, отвала, внутривплощадочных дорог и складов.

Таблица 5.33 - Объемы снимаемого плодородного слоя почвы с нарушаемых земель.

Наименование объектов нарушаемых земель	Площадь, нарушаемая в процессе разработки, тыс.м <sup>2</sup>	Толщина ПРС, м	Объем ПРС, тыс.м <sup>3</sup>
Карьер	53,9	0,20	10,8
Отвал вскрышных пород	106,6	0,20	21,3

Наименование объектов нарушаемых земель	Площадь, нарушаемая в процессе разработки, тыс.м <sup>2</sup>	Толщина ПРС, м	Объем ПРС, тыс.м <sup>3</sup>
Рудный склад	10,0	0,20	2,0
Склад ППС	4,5	0,20	0,9
Внутриплощадочные дороги	10,8	0,20	2,2
Итого	185,8		37,2

Склад ПРС формируется в виде штабеля. Длина штабеля в основании 70 м, ширина – 70 м, высота – 8,0 м.

В процессе формирования отвалов в зоне работы бульдозера и разгрузки автосамосвалов производится водяное орошение специально оборудованными поливочными машинами. Пылеподавление при работе экскаваторов, бульдозеров, скреперов, одноковшовых погрузчиков осуществляется орошением горной массы с помощью самоходных гидромониторных установок на базе автомашин с заполненными водой цистернами, обеспечивающих орошение забоев как с верхней, так и с нижней площадок уступов. Могут также использоваться системы пылеподавления типа WLP 500, работающие на дистанции до 40-50 метров. Система пылеподавления WLP 500 оснащена двумя кольцами форсунок, через которые под высоким давлением вода распыляется на мелкие частицы и с помощью мощного вентилятора эти капли распространяются на длину до 40 — 50 м. Таким образом, в зоне работы пушки образуется облако тумана площадью около 7500 квадратных метров.

### 5.11 Склад руды

Режим работы склада руды принят по режиму работы карьера. Производительность склада по приему руды из карьера и транспортной отгрузке руды на обогатительную фабрику составит 500 тыс. т/год, 2732,0 т/сут.

Вместимость склада должна обеспечивать аккумуляцию руды в объеме 5÷30- ти суточной добычи.

Технология производства работ на складе включает:

- доставку руды технологическим автотранспортом на поверхность первичной насыпи (склада руды);
- разворот автотранспорта и подъезд задним ходом к предохранительному валу вдоль разгрузочного фронта;
- разгрузку руды из автотранспорта под откос насыпи;
- свалку бульдозером руды с поверхности под откос насыпи;



- формирование предохранительного вала на поверхности склада по всему фронту разгрузки автотранспорта;
- формирование штабелей руды с проектными параметрами.

Принятая технология формирования склада (штабелей) обеспечивает:

- разгрузку руды под откос непосредственно из автосамосвалов в объемах 60-70%;
- свалку руды под откос с поверхности склада бульдозером в объемах 40-30%.

С целью обеспечения одновременной и безопасной работы технологического оборудования (автосамосвал, бульдозер) при формировании склада в проекте предусмотрено разделение формируемого штабеля на два участка: на одном участке производится разгрузка автосамосвалов, на втором — свалка бульдозером оставшейся на поверхности руды.

#### **5.11.1 Пылеподавление на складе**

С целью снижения пылевыделения при формировании склада (разгрузка автосамосвалов, перевалка руды бульдозером) выемочно-погрузочные работы на карьере предусмотрены с предварительным гидроорошением в летний период.

При разгрузке сформированного штабеля принято предварительное гидроорошение штабеля (зоны, запланированной к отработке) в летний период.

Периодичность орошения - 2 раза в сутки (1 раз в смену), рекомендуемый расход воды - 30-40 л на м<sup>3</sup> горной массы (ВНТП 35-86, п 32.3).

Пылеподавление на складе предусмотрено с помощью поливомоечной машины, оборудованной емкостью для воды.

Для пылеподавления используется карьерная вода

#### **5.12 Водоотлив карьера.**

Осушение карьера осуществляется поверхностным способом. Карьерный водоотлив осуществляется передвижными насосными станциями. Производительность принятых в проекте насосов рассчитана на максимальные прогнозные водопритoki, определенные с учетом опыта эксплуатации и учитывающие ливневые воды. В качестве вспомогательной и резервной установки используется дизельная насосная установка ДНУ-180/212. Для сбора вод с водоносной зоны открытой трещиноватости и ливневых вод в пониженной части дна карьера предусматривается аккумулирующая емкость - водосборник с зумпфом отстойником. Вместимость водосборника рассчитана на 3-х часовой максимальный водоприток. Поступающая с горизонтов вода собирается в водосборник. Рабочая емкость водосборника в соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных

объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, должна рассчитана на трех часовой максимальный водоприток. Откачка ожидаемого максимального суточного водопритока должна осуществляться не более чем за 20 часов. Откачку карьерных вод насосами производят из внутрикарьерных временных зумпфов. Временные зумпфы размещаются на наиболее низкой части в карьере и, по мере углубки карьера, перемещаются в нижнюю часть карьера. Осушение карьера производится с помощью организованного открытого водоотлива параллельно с ведением горных работ в карьере. Вода из зумпфа отстойника после отстаивания используется для орошения экскаваторных забоев, мест разгрузки, бульдозерной планировки отвалов, рудных складов, внутрикарьерных и внутриплощадочных автомобильных дорог.

### **5.12.1 Защита карьеров и отвалов от поверхностных и талых вод. Нагорные каналы.**

Для защиты карьеров от притока поверхностных вод в период весеннего снеготаяния и после ливней необходимо устройство нагорных каналов. Сечение канала рассчитывается по максимальному притоку и доступной скорости течения воды в ней.

Нагорная канава проектируется с таким расчетом, чтобы она ограждала все поле карьера от поверхностных вод в течение всего периода его эксплуатации.

Трасса нагорной канавы должна проходить под углом к горизонталям поверхности, чтобы был естественный уклон дна канавы, обеспечивающий быстрый отвод поверхностных вод за пределы карьеров. Вода, удаляемая из карьера, сбрасывается в нагорную канаву.

При проведении нагорной канавы через возвышенности глубина и, соответственно, параметры нагорной канавы будут увеличиваться. При достаточно большой глубине канавы, более максимальной эффективной глубины черпания погрузочного оборудования, возможно создание нагорной канавы в два этапа с оставлением предохранительной бермы между верхним и нижним откосами. При прохождении канавы через естественные углубления рельефа дневной поверхности возможно создание искусственных насыпей с размещением на них водопропускных лотков. Для строительства нагорной канавы наиболее эффективным способом является применение гидравлических экскаваторов с обратным черпанием. Не исключено применение других способов создания нагорной канавы. Для исключения возможного прорыва воды из нагорной канавы в карьер предусматривается оставление между верхней бровкой карьера и стенкой нагорной канавы целика шириной не менее 40-50 м. Кроме того, грунт, вынимаемый укладывается вдоль борта канавы со стороны карьера.

Длина нагорной канавы вокруг карьера равна 1500 м, вокруг отвала вскрышных пород – 1600 м, всего – 3100 м. При средней площади сечения канавы 2 м<sup>2</sup> объем вынимаемого грунта составит 6,2 тыс.м<sup>3</sup>.

### 5.12.2 Расчет водопритока

Водопристок в карьер будет формироваться в основном за счёт подземных вод и атмосферных осадков. Рассчитанная величина прогнозного водопритока за счёт подземных вод и атмосферных осадков, является вероятным пределом возможных водопритоков в карьер.

1. Расчёт максимального водопритока за счёт подземных вод в карьер проводится по формуле «большого колодца», заложенного в безнапорном водоносном пласте.

$$Q = \frac{1.36 \times K \times H^2}{\lg R - \lg r_0}, \text{ м}^3 / \text{сут}$$

где Q – ожидаемый приток воды в карьер, м<sup>3</sup>/сутки;  
K – коэффициент фильтрации, м/сут;  
H – средняя мощность водоносного горизонта, м;  
R – радиус депрессионной воронки, определяется по формуле:

$$R_{\text{пр}} = 1,5 \times \sqrt{(a \times t)}, \text{ м}$$

где, a – коэффициент уровнеспроводности, определяется из зависимости:  
 $\mu$  – коэффициент водоотдачи вмещающих пород.

$$a = (k \times H) / \mu, \text{ м}^3 / \text{сут}$$

Тогда коэффициент уровнеспроводности составит:

$$a = (k \times H) / \mu = (0,018 \times 50) / 0,01 = 90 \text{ м}^3 / \text{сут}$$

Значение t с достаточной для расчетов точностью принимается равным времени эксплуатации карьера, 2 года. Тогда  $t = 365 \times 2 = 730$  суток.

Радиус депрессионной воронки равен:

$$R_{\text{пр}} = 1,5 \times \sqrt{(90 \times 730)} = 384,5 \text{ м}$$

$r_0$  – радиус «большого колодца», м.

В расчетах карьер рассматривается как «большой колодец», приведённый радиус «большого колодца», определяется по формуле:

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}}, \text{ м}$$

где F – площадь отрабатываемого карьера, м<sup>2</sup>

Таблица 5.34 – Расчёт максимального водопритока за счёт подземных вод в карьер

Участок	Площадь карьера, м <sup>2</sup>	Понижение уровня, м	Коэф. фильтрации, м/сут	Приведенный радиус, м	Радиус депрес. воронки, м	Подземный водоприток	
						м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /час
	F	H	K	r <sub>0</sub>	R	Q	
Майлыкара	53959,6	50,0	0,018	131,1	384,5	130,9	5,4

С учетом приведенных выше расчетов водоприток в карьер за счет подземных вод составит:

$$Q_{\pi} = \frac{1,36 \times 0,018 \times 50^2}{\lg 384,5 - \lg 131,1} = 130,9 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}} \text{ или } 5,4 \text{ м}^3/\text{час}$$

2. Величина водопритоков в карьеры в паводковый период за счет снеготаяния определяется по формуле:

$$Q_{\text{атм.пав}} = \frac{\lambda \times \sigma \times h \times F}{t_{\text{пав}}}$$

где  $\lambda$  – коэффициент поверхностного стока для бортов и дна карьера, равный 0,7;

$\sigma$  – коэффициент удаления снега из карьера, равный 0,5 ;

$h$  – среднегодовое количество твердых осадков, 0,025м;

$F$  – площадь карьера по поверхности, составляет 53959,6 м<sup>2</sup>;

$t_{\text{пав.}}$  – средняя продолжительность интенсивного снеготаяния в паводок, 14 сут.

3. Расчет притока воды за счет ливневых осадков, выпадающих непосредственно на площади карьеров, выполнены исходя их фактического наиболее интенсивного ливня. Величина возможного водопритока в карьер за счет ливневых дождей определяется по формуле:

$$Q_{\text{лив}} = \frac{\lambda \times \varphi \times N \times F}{t}$$

где  $\lambda$  – коэффициент поверхностного стока для бортов и дна карьера;

$F$  – площадь карьера по поверхности, м<sup>2</sup>;

$\varphi$  – коэффициент проницаемости ливневого дождя;

$N$  – максимальное количество ливневых осадков, м;

$t$  – возможная продолжительность ливня, сут.

вычислений величин водопритоков в карьеры в паводковый период за счет снеготаяния и ливневых дождей по формулам подпунктов 2 и 3 данного раздела приведены в таблице 5.35, 5.36.

Ожидаемый водоприток в карьер

Таблица 5.35 – Расчетные величины водопритоков в карьеры в паводковый период за счет снеготаяния и ливневых дождей.

Участок	Площадь карьера, м <sup>2</sup>	Коэф. поверхностного стока	Коэф. Удаления снега из карьера, м	Ср. годовое кол-во твердых осадков, м	Ср. продолжительность интенсив. снеготаяния, сут	Коэф. простираемого дождя	Максимальное кол-во ливневых осадков, м	Возможная продолжительность ливня, сут	Паводковый водоприток	
									м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /час
	F	$\lambda$	$\sigma$	h	t <sub>пав</sub>	$\varphi$	N	t	Q	
Майлыкара	53959,6	0,7	0,5	0,025	14	1	0,035	1	33,7	1,4
									1322	55,1

Примечание: 1) – в числителе приведены расчетные величины водопритоков в карьер в паводковый период за счет снеготаяния, а в знаменателе - за счет ливневых дождей

Таблица 5.36 Ожидаемые водопритоки в карьер

Источники водопритока	Приток дождевых вод		Приток талых вод		Приток подземных вод		Общий водоприток	
	м3/сут	м <sup>3</sup> /час	м3/сут	м <sup>3</sup> /час	м3/сут	м <sup>3</sup> /час	м3/сут	м <sup>3</sup> /час
Сезонный кратковременный			33,7	1,4			33,7	1,4
Разовый очень кратковременный	1322	55,1					1322	55,1
Постоянный за счет подземных вод					130,9	5,4	130,9	5,4



### 5.13 Вентиляция карьера

Создание нормальных атмосферных условий в карьерах осуществляется за счет естественного проветривания. Ветровой режим на данном месторождении способствует естественному проветриванию карьера до глубины 150 метров.

Состав атмосферы в карьере должен отвечать установленным нормативам по содержанию составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы). Допуск рабочих и технического персонала в карьер после производства массовых взрывов производится после проверки и снижения содержания ядовитых газов в атмосфере до пределов, установленных гигиеническими нормативами, но не ранее чем через 30 минут после взрыва, и рассеивания пылевого облака и полного восстановления видимости, осмотра мест (места) взрыва лицом контроля (согласно распорядка массового взрыва).

Для снижения пылеобразования при экскавации горной массы в теплые периоды года проводится орошение взорванной горной массы водой. Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха проводится поливка дорог водой с применением связующих добавок. При интенсивном сдувании пыли с территории открытых горных работ осуществляются меры по предотвращению пылеобразования (связующие растворы, озеленение).

Эффективность борьбы с загрязнением атмосферы карьера предусматривается достичь внедрением в технологические процессы комплекса инженерно-технических и организационных мероприятий, таких как:

- бурение взрывных скважин с сухим улавливанием пыли или подавление пыли водой;
- предварительное увлажнение взорванной горной массы водой перед экскавацией;
- орошение забоев экскаваторов водой при погрузке в автосамосвалы;
- орошение водой карьерных и отвальных автодорог и разгрузочных площадок на отвалах;
- применение эмульсий и химических реагентов для искусственного закрепления пыли на карьерных автодорогах и отвалах;
- проветривание после взрыва с орошением взорванной горной массы водовоздушной смесью;
- искусственное проветривание восходящими вихревыми потоками застойных зон карьера;
- кондиционирование воздуха в кабинах горно-транспортного оборудования.

Внедрение на рабочих местах вышеперечисленных мероприятий

обеспечивает санитарные нормы запыленности и загазованности атмосферы карьера.

Основным способом борьбы с пылью является предварительное увлажнение водой взорванной горной массы и орошение водой экскаваторных забоев при погрузке горной массы в автосамосвалы.

Предварительное орошение и увлажнение производится в летний период с апреля по октябрь месяц, 210 дней в году.

Кабины экскаваторов оборудуются кондиционерами или фильтровально-вентиляционными установками.

#### **5.14 Электроснабжение, силовое электрооборудование и освещение карьера.**

Проект разработан с соблюдением норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан, в том числе для пожароопасных и взрывоопасных электроустановок (Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, Правила устройства электроустановок, Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки).

##### ***Электроснабжение***

Электроснабжение предусматривается от дизельной электростанции, размещенной на территории вахтового поселка. Для освещения района проведения работ карьера, складов и отвала применяются мобильные передвижные дизельные осветительные мачты типа, оснащенные четырьмя прожекторами с металлогалогенными лампами мощностью 1000 Вт каждая. В дальнейшем необходимо предусмотреть электроснабжение от ПС.

##### ***Освещение***

Нормы освещенности приняты согласно СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение» и «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Проектом предусмотрено вечернее освещение карьера, освещение отвала и складов. Освещенность района проведения работ в карьере и отвале не менее 0,2 лк, а в местах работы техники – 10 лк с учетом освещенности, создаваемой прожекторами и светильниками, встроенными в конструкции машин и механизмов. Освещение карьеров, отвала и склада выполняется передвижным и мобильными дизельными осветительными мачтами в количестве не менее 2 шт. на основном карьере. По мере разработки карьера мобильные мачты освещения передвигают в район проведения работ.

### *Защитное заземление*

Защитное заземление работающих в карьере стационарных и передвижных электроустановок, напряжением до 1000В и выше выполняются общим, и осуществляется в виде непрерывного электрического соединения между собой заземляющих проводов и заземляющих жил гибким кабелем, с помощью которых заземляющие части присоединяются к заземлителям, причем непрерывность цепи заземления должна автоматически контролироваться.

Сопротивление в любой точке общего заземляющего устройства на открытых горных работах не должно превышать 4 Ом.

В качестве заземляющих электродов, предусматриваются уголок 50х50 мм, длиной 2,2м, полоса 40х4 мм, сваренные между собой по контуру. Электроды закапываются в грунт на глубину от поверхности 0,7м.

## **6. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН**

### **6.1 Краткая характеристика района и площадки строительства**

Месторождение Майлыкара находится на территории бывшего СИЯП. Административно оно входит в Майский район Павлодарской области. Участок месторождения удален на 350 км к востоку от г. Караганды и на 165 км к западу от г. Семей. Ближайшая железнодорожная станция расположена в 76,0 км к северо-востоку от него (ст. Дегелен, г. Курчатова Абайской области).

На территории месторождения объекты и сооружения планируется размещать на безрудных площадях по возможности на непродуктивных землях.

Промышленная разработка золотосодержащих руд месторождения «Майлыкара» будет производиться круглогодично вахтовым методом.

Для обеспечения производства горных работ вблизи карьера предусмотрена прикарьерная промплощадка с необходимым набором зданий и сооружений.

Размещение проектируемых зданий и сооружений на площадках определено с учётом технологической схемы зонирования территории, с учётом преобладающих ветров, укрупнения и блокировки зданий, санитарно-гигиенических и противопожарных требований, а так же с учётом движущегося автотранспорта.

Планировка и застройка площадок обеспечивают рациональную схему магистральных проездов и подъездов к зданиям и сооружениям.

Основными объектами генплана являются карьер, породный отвал, склад ПРС, рудный склад, промышленная площадка .

Для проживания и санитарно-бытового обслуживания персонала предусмотрен вахтовый посёлок .

Прикарьерная промплощадка располагается вблизи карьера.

На промплощадке размещается:

- вагон-дом размерами в плане 3х8 м - разделенный на помещения для раскомандировочной и ИТР;
- вагон-дом размерами в плане 3х8 м - для обогрева персонала – 2 шт.;
- туалет с бетонированным выгребом;
- контейнерная для бытовых отходов.
- дизель-электростанция ДЭС-100 кВт для обеспечения резервного электроснабжения.

Здания и сооружения промплощадки выполнены из металла, либо имеют металлические крыши. Токоотводы от металлических частей соединены с наружным контуром заземления.

У устья въездной капитальной траншеи карьера расположена площадка для стоянки и заправки автотракторной техники. Размеры площадки в плане 30х50 м.

Отопление вагон-домов электрическое, с помощью масляных радиаторов заводского изготовления, вентиляция естественная, водоснабжение – привозная вода в термосах.

Бытовые отходы, образующиеся в процессе работ и складированные в контейнеры, по мере накопления будут вывозиться автотранспортом на полигон ТБО, согласованный с районной СЭС.

## **6.2 Связь и сигнализация**

На прикарьерной промплощадке предусматривается комплекс связи и сигнализации: административно-хозяйственная связь и громкоговорящая.

Для обеспечения внутренней оперативной связи между участками работ и подвижными объектами (экскаваторы, бульдозеры, спецмашины и др.) используются радиостанции «Kenwood» марки ТК 2107. Для обеспечения междугородней телефонной связи установлен спутниковый терминал ASTEL.

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций, тревога будет осуществляться звуковыми сигналами любых машин или сиреной.

## **6.3 Водоснабжение и водоотведение**

На промплощадку карьера питьевая вода завозится и хранится в термоизолированной емкости ( $V = 2,5 \text{ м}^3$ ). На рабочих местах вода хранится в термосах емкостью 20-30 л.

Питьевая вода по качеству должна отвечать требованиям «СанПиН–2.1.4.559-96» и нормам «ГОСТ-13273-88- Вода питьевая». Емкости для хранения воды периодически обрабатываются и один раз в год хлорируются.

## **6.4 Канализация**

На промплощадке карьера будет оборудован туалет с выгребом. Расстояние от служебных помещений до выгребной ямы и туалета – не менее 50 м. Для защиты грунтовых вод выгребная яма оборудована противодиффузионным экраном (зацементирована).

Накопленные хозяйственно-бытовые стоки из септика и фекальные отходы из выгребной ямы будут периодически вывозиться ассенизационной машиной в отведенные места по договору с районной СЭС.

При мойке машин будут использоваться масло-бензоуловители. При столовой будет оборудована жироловка.

## **6.5 Ремонтно-складское хозяйство**

При организации ремонтной службы предусматривается планово-предупредительная система ремонтов. Основными методами ремонта принимается агрегатно-узловой, машиносменный:

- ежесменное обслуживание и профилактические осмотры оборудования, которое выполняется обслуживающим персоналом с участием ремонтных рабочих;
- техническое обслуживание и текущие ремонты карьерного и подвижного состава автомобильного транспорта на местах эксплуатации силами обслуживающего персонала участка;
- ремонты узлов и агрегатов, капитальные и крупные текущие ремонты всех видов оборудования предусматривается производить с привлечением сторонних организаций региона.

Все мелкие виды ремонтов сооружений будут выполняться собственными силами и средствами. Те виды ремонта, которые невозможно выполнить собственными силами, будут выполняться по договорам с организациями региона.

## **7. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР**

Для повышения полноты и качества извлечения золотосодержащих руд, при разработке открытым способом месторождения «Майлыкара», предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр», Кодекса РК «О недрах и недропользовании» и других законодательных, нормативных правовых актов.

### **7.1 Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр**

Отработка месторождений будет проведена в соответствии с требованиями в области рационального и комплексного использования и охраны недр, а именно:

- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах добычи;
- обеспечение полноты извлечения из недр полезного ископаемого, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов комплексных руд и попутных компонентов, продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождения;
- использование недр в соответствии с требованиями законодательства Государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;
- охрана недр от обводнения, пожаров, взрывов, обрушении налегающих толщ пород, а также других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;
- предотвращение загрязнения недр при проведении разведки и добычи комплексных руд;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождения;
- обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;
- использование недр в соответствии с требованиями законодательства государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;
- систематически осуществлять геолого-маркшейдерский контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения;

- при проведении вскрышных работ производить тщательную зачистку полезной толщи с целью получения минимальных потерь и засорения руды.
- не допускать перегруза автосамосвалов при транспортировке горной массы.

В таблице 7.1 приведены мероприятия по охране, рациональному и комплексному использованию недр по месторождению.

Таблица 7.1 - Мероприятия по охране, рациональному и комплексному использованию недр по месторождению

№	Мероприятия	Эффект
1	Проведение опережающей эксплуатационной разведки	Для уточнения морфологии, параметров, строения и качественных характеристик рудных тел
2	Полив автодорог	Снижение пылевыведения
3	Наблюдение за состоянием горных выработок, откосов, уступов и отвала	Своевременное выявление в них деформации, определение параметров и сроков службы, безопасное ведение горных работ
4	Производство селективной выемки совместно залегающих разносторонних, разнокачественных полезных ископаемых	Обеспечение раздельного складирования и сохранность добытых полезных ископаемых до потребления
5	Проведение мониторинга подземных вод	Оценка состояния подземных вод месторождения
6	Снятие и складирование ППС грунта на площади развития горных работ	Минимальное нарушение земель
7	Использование вскрышных пород для внутренней потребности	Уменьшение объемов складирования отходов
8	Утилизация твердых бытовых отходов	Уменьшение объемов складирования отходов
9	Производственный мониторинг загрязнения окружающей среды	Оценка уровня загрязнения окружающей среды
10	Радиологические испытания товарной продукции и отходов производства	Контроль за радиационной безопасностью

#### *Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод*

В целях охраны поверхностных и подземных вод, на период проведения работ, предусматривается ряд следующих водоохранных мероприятий:

- В целях исключения возможного попадания вредных веществ в подземные воды, на участках технического обслуживания техники:
- Будут использованы маслоулавливающие поддоны и другие приспособления, не допускающие потерь горюче-смазочных материалов из



агрегатов механизмов.

- Будет осуществлен своевременный сбор отходов, по мере накопления отходов они подлежат вывозу на переработку и утилизацию.

- Будет исключен любой сброс сточных или других вод в поверхностные и подземные водные объекты, недра или на земную поверхность.

- Будут приняты запретительные меры по свалкам бытовых и строительных отходов, металлолома и других отходов на участках проведения работ.

- Будут приняты меры по исключению мойки автотранспорта и других механизмов на участках работ.

При производстве планируемых работ не будут использоваться химические реагенты, все механизмы обеспечиваются масло улавливающими поддонами. Заправка механизмов и автотранспорта топливом будет производиться с помощью топливозаправщика на оборудованных площадках. После проведения работ с участков будут удалены все механизмы, оборудование и отходы производства.

В виду отсутствия источников сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и прямого загрязнения водных объектов, можно считать, что негативное влияние от намечаемой деятельности на поверхностные и подземные воды региона отсутствует.

## **7.2 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ**

В целях полноты выемки запасов и рационального использования недр необходима организация на карьерах геолого-маркшейдерской группы, в комплекс основных задач которой входят:

- контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения, заключающийся в выполнении регулярных топографических съемок и заданий направлений горных работ;

- маркшейдерский учет количества добываемого полезного ископаемого и разрабатываемых вскрышных пород;

- учет состояния и движения запасов по степени их подготовленности к выемке;

- проведение эксплоразведки, контроль за качеством добываемой руды.

Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ осуществляется геолого-маркшейдерской службой рудника. Основными задачами геологической и маркшейдерской служб являются:

- оперативно-производственное обеспечение всеми видами геологических и маркшейдерских работ на стадии разработки месторождения;

- контроль за полнотой отработки месторождения, ведение горных работ в соответствии с проектом, учет и приемка всех видов горных работ;

- участие в планировании горных работ;
- учет эксплуатационных запасов по степени подготовленности и их активности, расчет плановых и фактических потерь и разубоживания;
- ведение и своевременное пополнение всей геолого-маркшейдерской документации – журналы документации горных выработок, планы, разрезы, паспорта отработки и крепления, журналы опробования и др.;
- ведение учета состояния и движения запасов, потерь и разубоживания для подготовки ежегодного баланса запасов;
- своевременная подготовка обосновывающих материалов к списанию отработанных участков.

Списание запасов полезных ископаемых с учета недропользователя ведется в соответствии с «Положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета организаций», отражается в геологической и маркшейдерской документации отдельно по элементам учета и вносится в специальную книгу списания запасов организации.

При выборе площадок для объектов основного и вспомогательного производств учитывались следующие факторы и условия:

- местоположение месторождения и условия его разработки;
- оптимальное расположение хозяйственных и производственных объектов с учетом зоны влияния горных работ;
- наличие площадей под объекты, безрудность которых обоснована;
- требования санитарных и противопожарных норм, а также мероприятия по охране окружающей среды.

Все геологические работы в пределах разрабатываемого месторождения проводятся в соответствии с утвержденным проектом, нормативными и методическими документами Комитета геологии и недропользования МИНТ РК.

Маркшейдерские работы выполняются в соответствии с требованиями Инструкции по производству маркшейдерских работ и других нормативных документов, а также законодательства о недрах и недропользовании.

Маркшейдерские работы, требующие применения специальных методик и технических средств и инструментов, будут выполняться специализированными организациями по договору с недропользователем.

В организации систематически ведутся записи в книге геологических и маркшейдерских указаний, обязательных для исполнения должностными лицами, которым они адресованы. Исполнение этих указаний регулярно контролируются руководителями организации.

### **7.3 Мониторинг состояния устойчивости прибортовых массивов карьера**

Обеспечение устойчивости карьерных откосов - важная задача для эффективного и безопасного ведения горных работ.

Обязательным мероприятием при обеспечении устойчивости карьерных откосов сложно структурных месторождений является мониторинг состояния прибортовых и отвальных массивов, который включает:

- периодические маркшейдерские наблюдения за состоянием карьерных откосов;
- исследования инженерно-геологических характеристик состава и свойств горных пород;
- изучение структурно-тектонических особенностей прибортового массива;
- оценку и прогноз геомеханических процессов, происходящих в массиве;
- разработку рекомендаций по оперативному изменению параметров бортов карьеров и технологических схем отвалообразования.

Организация маркшейдерских наблюдений за состоянием карьерных откосов является залогом эффективной разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом. Целью этих наблюдений является своевременное обнаружение деформаций бортов карьеров для оперативной оценки степени опасности этих деформаций и принятия мер, опережающих их развитие, по обеспечению безопасности ведения горных работ.

На карьерах будут выполняться следующие виды работ:

- систематическое визуальное обследование состояния откосов с целью выявления зон и участков возможного проявления деформаций;
- упрощенные кратковременные маркшейдерские наблюдения при интенсивном развитии деформаций откосов на отдельных участках или уступах карьеров;
- высокоточные инструментальные наблюдения по профильным линиям за развитием деформаций бортов карьеров;
- наблюдения за оседанием прибортовых участков земной поверхности и участков уступов;
- съемки с целью паспортизации уже проявившихся оползней и обрушений уступов;
- систематический маркшейдерский контроль за соблюдением проектных параметров откосов уступов и бортов карьеров.

На основе визуального обследования устанавливаются оползневые зоны, планируются мероприятия по снижению воздействия деформаций на производство горных работ, места закладки наблюдательных станций, намечаются содержание и объем инструментальных наблюдений и съемок.

Инструментальные наблюдения на постоянных бортах карьеров проводятся с целью изучения закономерностей в развитии деформаций бортов с самого начала их образования. По результатам наблюдений можно выявить

характер и оценить степень опасности деформирования, дать прогноз относительно его дальнейшего развития.

На основании паспортизации нарушений устойчивости на карьерах проводится накопление и систематизация полных и объективных сведений о характере и причинах прошедших деформаций. Это позволяет анализировать и обобщать причины возникновения деформаций, разработать меры по их предупреждению и ликвидации. Кроме того, данные паспортизации способствуют уточнению прочностных характеристик горных пород, слагающих прибортовые массивы карьеров.

Предупреждение оползневых явлений уступов и бортов карьеров осуществляется соблюдением проектных углов наклона откосов уступов, общего наклона бортов карьеров, отвалов, наблюдений за которыми систематически проводит маркшейдерская служба с занесением данных в специальный журнал маркшейдерских предписаний. При возникновении угрозы обрушений, оползней элементов карьера маркшейдерская служба незамедлительно ставит в известность руководство карьера и предприятия для принятия мер по вывозу людей и техники из угрожающих участков или из карьера. По результатам наблюдений маркшейдерская служба вносит предложение о корректировке проектных углов наклона откосов уступов и бортов карьера. Принятое решение утверждается лицом (организацией), утвердившей технический проект карьера.

#### **7.4 Органы государственного контроля за охраной недр**

1. Государственный контроль за использованием и охраной недр осуществляется на всех этапах деятельности минерально-сырьевого комплекса и обеспечивает:

- соблюдение всеми недропользователями независимо от форм собственности установленного порядка пользования недрами, правил ведения государственного учета состояния недр;
- выполнения обязанностей по полноте и комплексности использования недр и их охране;
- предупреждение и устранение вредного влияния горных работ на окружающую среду, здания и сооружения;
- полноту и достоверность геологической, горнотехнической и иной информации, получаемой в процессе геологического изучения недр и разработки месторождений полезных ископаемых, а также соблюдения иных правил и норм, установленных законодательством Республики Казахстан.

2. Государственный контроль за охраной недр осуществляется Компетентными органами Республики Казахстан.

3. Ведомственный контроль за охраной недр, рациональным и комплексным использованием минерального сырья осуществляется должностными лицами, уполномоченными приказом по организации.

#### **7.4.1 Требования охраны недр при проектировании предприятия.**

В соответствии с «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр» (от 15 июня 2018 года № 239) планом горных работ открытым способом месторождения Майлыкара установлены следующие основные требования:

1) Предусматривается рациональное и комплексное использование недр при разработке месторождения и охрана недр.

2) Развитие планомерных работ – планомерное, последовательное выполнение операций по недропользованию по плану горных работ, составленному согласно проекту разработки месторождения с обеспечением рационального использования недр и безопасного ведения работ.

3) Размещение наземных сооружений на безрудных площадках и в зоне безопасного ведения работ.

4) Способы вскрытия и системы разработки месторождения обоснованы в соответствии с геологическим строением и требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

5) Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов обеспечивают наиболее полное, комплексное и экологически целесообразное извлечение из недр и рациональное, эффективное использование балансовых и забалансовых запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых, а также сохранение в недрах или складирование забалансовых запасов для их последующего промышленного освоения, если они не используются.

6) Настоящим проектом планируется рациональное использование дренажных вод, вскрышных и вмещающих пород, а также отходов производства при разработке месторождения и переработке минерального сырья.

7) Геологическое до изучение недр производится путем проведения эксплуатационной разведки с геологическим и маркшейдерским обеспечением работ.

8) Предусмотрены меры, обеспечивающие безопасность работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, охрану недр, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с использованием недр.

9) Запроектированы объемы работ и предусмотрены средства по рекультивации нарушаемых земель после отработки.

10) Разработаны мероприятия по технике безопасности.

11) Произведена оценка и расчеты платежей за пользование недрами.

12) Принятые в проекте к осуществлению варианты вскрытия, способы и системы разработки исключают выборочную отработку наиболее богатых частей месторождения, рудных тел и залежей, приводящую к снижению качества остающихся балансовых запасов месторождения, вследствие которых, находящиеся в них залежи полезных ископаемых, могут утратить промышленное значение или оказаться полностью потерянными.

#### **7.4.2 Требования охраны недр при разработке месторождений.**

1) Способ, схема вскрытия и ведения добычных работ на месторождении или его части должны обеспечивать:

- максимальное и экономически целесообразное извлечение из недр основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых в пределах горного отвода;

- безопасность ведения горных работ;

- возможность отработки изолированных рудных тел, пластов залежей, имеющих промышленное значение;

- охрану месторождения от стихийных бедствий и от других факторов, приводящих к осложнению их отработки, снижению промышленной ценности, качества и потерям полезных ископаемых.

2) Вскрытие, подготовка месторождения и добычные работы, должны производиться в строгом соответствии с проектом разработки. При изменении горно-геологических и горно-технических условий, в проект должны быть своевременно и в установленном порядке внесены соответствующие дополнения и изменения.

3) Выбранные способы, объемы и сроки проведения вскрышных и добычных работ должны обеспечивать установленное качество вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов.

4) В процессе разработки месторождения должны обеспечиваться:

- проведение эксплуатационной разведки и других геологических работ;
- контроль за соблюдением предусмотренных проектом мест заложения, направлении и параметров горных выработок, предохранительных целиков, технологических схем проходки;

- проведение постоянных наблюдений за состоянием горного массива, геолого-тектонических нарушений и другими явлениями, возникающими при разработке месторождения.

5) В процессе вскрытия и разработки месторождения не допускается порча примыкающих участков тел (пластов, залежей) с балансовыми и забалансовыми запасами полезных ископаемых.

Для сохранения недр и недопущения самовозгорания угля, производится консервация, отсыпкой внутренними отвалами восточного и западного борта Восточного участка, а также южного, западного и северного борта Западного участка.

Количество и качество готовых к выемке запасов полезных ископаемых, нормативы эксплуатационных потерь и засорения должны определяться по выемочным единицам.

В процессе очистной выемки недропользователи обязаны: вести регулярные геологические наблюдения в добычных забоях и обеспечивать своевременный геологический прогноз для оперативного управления горными работами; вести учет добычи, не допускать образований временно неактивных запасов, потерь на контактах с вмещающими породами и в маломощных участках тел (залежей, пластов); строго соблюдать соответствие календарного графика и плана развития горных работ.

При производстве добычных работ запрещается: приступать к добычным работам до проведения установленных проектом вскрышных работ, предусматривающих полноту извлечения полезных ископаемых; выборочная отработка богатых или легкодоступных участков месторождения (пластов, залежей), приводящая или могущая привести к порче оставшихся балансовых запасов полезных ископаемых; допускать сверхнормативные потери.

Определение показателей извлечения полезных ископаемых из недр, потерь и засорения должно производиться на основе первичного учета раздельно по способам и системам разработки, выемочным единицам и в соответствии с требованиями «Методических указаний по определению, учету, нормированию и экономической оценке потерь полезных ископаемых при добыче», согласованных с территориальными Компетентными органами Республики Казахстан.

6) Потери и засорения полезных ископаемых при добыче должны определяться прямым, косвенным и комбинированными методами.

Методы определения потерь полезных ископаемых при добыче должны обеспечивать: определение потерь и разубоживания при технологическом процессе добычи по видам и местам их образования и с требуемой точностью; выявление сверхнормативных потерь и причин их образования.

7) Сверхнормативные потери и выборочная отработка более богатых или ценных полезных ископаемых определяются как разность между фактическими и нормативными значениями по выемочным единицам. За сверхнормативные потери и выборочную отработку применяются штрафные санкции, устанавливаемые государством.

8) Определение, учет и оценка достоверности показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых при производстве добычных работ

осуществляется маркшейдерской и геологической службами. Ответственность за своевременность и достоверность учета показателей извлечения полезных ископаемых из недр при добыче несет недропользователь.

9) При разработке месторождений открытым способом в обязательном порядке должны производиться систематические наблюдения за состоянием откосов уступов и отвалов с целью своевременного выявления в них деформаций, определения параметров и сроков службы, сведения к минимуму потерь полезных ископаемых, а также для обеспечения безопасности ведения горных работ.

#### **7.4.3 Контроль качества добываемой и отгружаемой руды.**

Качество добываемой руды определяется по результатам предварительного опробирования руды в подготовленных к отработке забоях.

Химические анализы всех проб выполняются в действующей на карьере химлаборатории.

По результатам анализов химической лаборатории определяется качество руды (содержание, состав). На основе полученных данных составляются соответствующие мероприятия по контролю качества, а также дальнейшее проведение специальных опытных исследований.



## **8. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА**

Промышленная безопасность направлена на соблюдение требований промышленной безопасности, установленных в технических регламентах, правилах обеспечения промышленной безопасности, инструкциях и иных нормативных правовых актах Республики Казахстан.

Все проектные решения по промышленной разработке месторождения Майлыкара, приняты на основании следующих нормативных актов и нормативно-технических документов:

Трудовой Кодекс РК от 23 ноября 2015г №414-V

Закон РК «О Гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. №188-V

Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 г. №125-

IV

Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №352.

«Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения», Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №343.

Правила пожарной безопасности в РК, утв. Постановлением Правительства РК от 9 октября 2014г №1077.

Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, согласованы Приказом Комитета по Госконтролю за ЧС и ПБ РК от 19.09.2013 г. №42.

СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр, утвержденные приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 15 июня 2018 года №239.

Правила пожарной безопасности в РК, утв. Постановлением Правительства РК, от 9 октября 2014 г. №1077.

Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок, приказ Министра энергетики РК от 19.03.2015 г. №222.

Правила устройства электроустановок, приказ Министра энергетики РК от 20.03.2015 г. №230.

### **8.1 Промышленная безопасность**

Меры промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала, населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия

населения, охраны окружающей природной среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности.

Промышленная безопасность при ведении горных работ на месторождении «Майлыкара» обеспечивается путем:

- выполнения обязательных требований промышленной безопасности согласно нормативным актам;
- допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности;
- декларирования промышленной безопасности опасного производственного объекта.

Обязательному декларированию подлежат опасные производственные объекты, при эксплуатации которых не исключена возможность вредного воздействия опасных производственных факторов на население, окружающую среду.

Декларация промышленной безопасности разрабатывается, пересматривается в составе проекта на расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта.

Разработка декларации осуществляется организацией, эксплуатирующей опасный производственный объект, либо организацией, аттестованной на проведение работ в области промышленной безопасности.

Декларация утверждается руководителем организации, эксплуатирующей опасный производственный объект. Владелец организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, несет ответственность за своевременность представления, полноту и достоверность сведений, содержащихся в декларации, в соответствии с законами Республики Казахстан.

Эксплуатация опасного объекта без декларации запрещается.

### **8.1.1 Инженерно-технические мероприятия по обеспечению промышленной безопасности на открытых горных работах.**

Промышленная безопасность направлена на соблюдение требований по промышленной безопасности, установленных в технических регламентах, правилах обеспечения промышленной безопасности, инструкциях и иных нормативных правовых актах Республики Казахстан.

Все проектные решения по промышленной разработке месторождения, приняты на основании нормативных и подзаконных актов и нормативно-технических документов РК.

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала и территории от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей природной среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, строительства, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности.

Выполнение принятых проектных решений, соблюдение параметров системы разработки и технологии работ обеспечивает безопасные условия работ при ведении горных работ, транспортировке и отвалообразованию.

Настоящим проектом предусматривается:

- проведение съездов, транспортных и предохранительных берм, параметры которых приняты в соответствии с требованиями норм технологического проектирования;
- принятие параметров рабочих и нерабочих уступов, углов бортов отвала, обеспечивающих их устойчивость;
- ширина берм безопасности, обеспечивающая их механизированную очистку;
- отсыпка предохранительных валов вдоль проезжей части транспортной бермы и на рабочих площадках;
- принятие максимально-допустимых размеров рабочих площадок из расчета размещения экскаватора и маневров автотранспорта;
- периодическая оборка уступов от нависей и козырьков для предотвращения их внезапного обрушения.

Промышленная безопасность на месторождении обеспечивается путем:

- установления и выполнения обязательных требований промышленной безопасности;
- допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности;
- декларирования безопасности опасного производственного объекта. Мероприятия по повышению промышленной безопасности приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Мероприятия по повышению промышленной безопасности

№п/п	Наименование мероприятий	Сроки выполнения	Ожидаемый эффект
1	Модернизация технологического оборудования	по мере необходимости	Повышение производительности. Увеличение надежности работы оборудования. Улучшения качества добычных работ
2	Модернизация зарядных машин	по графику	Улучшение качества взрывных работ

№п/п	Наименование мероприятий	Сроки выполнения	Ожидаемый эффект
	Внедрение новых технологий	по мере необходимости	Улучшение условий труда и безопасности персонала. Увеличение производительности труда.
3	Внедрение системы инициирования не электрического взрыва (СИНВ)	по графику	Повышение безопасности при взрывных работах
4	Монтаж и ремонт горного оборудования	по графику	Увеличение надежности работы оборудования
5	Модернизация системы оповещения	ежегодно	Улучшение и повышение надежности связи
6	Обновление запасов средств защиты персонала в зоне возможного поражения	ежегодно	Повышение надежности защиты персонала и снижение аварийной ситуации.

### **8.1.2 Перечень факторов и основных возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий**

В общем случае внутренними предпосылками-причинами возникновения и развития возможных аварийных ситуаций и инцидентов на объектах рудника могут быть:

1. Отказы и неполадки технологического оборудования, в том числе из-за:

- неправильной эксплуатации оборудования или его неисправности;
- аварийного режима работы оборудования;
- несоблюдения графиков ТО и ППР;
- брака строительно-монтажных работ;
- нарушений нормативных требований при проектировании опасных объектов и отдельных сооружений;
- заводских дефектов оборудования;
- коррозии и физического износа оборудования или температурной деформации оборудования;
- неисправностей приборов контроля и автоматики;
- разгерметизации оборудования, емкостей, трубопроводов, запорной арматуры при обращении с ГСМ.

2. Ошибочные действия персонала, в том числе из-за:

- невыполнения требований действующих правил безопасности, технической эксплуатации, пожарной безопасности, технологических регламентов, должностных и производственных инструкций по охране труда и технике безопасности и других нормативных документов,

регламентирующих безопасную и безаварийную работу оборудования, установок и механизмов;

- допуска к обслуживанию опасных производств, оборудования и механизмов необученного, не аттестованного, не проинструктированного персонала;

- отсутствия должного контроля над строгим выполнением утвержденных норм технологических режимов работы оборудования и установок;

- несоблюдение требований правил безопасности при проверке средств инициирования;

- нерегламентированная передача взрывниками ВМ горнорабочим для зарядки блока и монтажа взрывной сети;

- механическое воздействие на отказавшие заряды ВВ;

- отступление от проектных параметров ведения горных работ;

- отсутствия контроля за сдвижением горных пород и устойчивостью уступов и бортов карьера;

- нарушений регламента при проведении ремонта и демонтажа оборудования (механические повреждения, дефекты сварочно-монтажных работ);

- нарушений установленного порядка, условий хранения и охраны взрывопожароопасных и токсичных веществ;

- применения опасных технологий без должных мер защиты,

- несоответствия квалификации выполняемым функциям, а также недостаточной компетентности инженерно-технических работников.

3. Внешние воздействия природного и техногенного характера, в том числе из-за:

- грозových разрядов;

- весенних паводков и ливневых дождей;

- снежных заносов и понижения температуры воздуха;

- наличие тектонической нарушенности массива горных пород;

- воздействия внешних природных факторов, приводящих к старению или коррозии материалов конструкций, сооружений и снижению их физико-химических показателей (воздействие блуждающих токов в грунте, гниение древесины и т.д.).

В подавляющем большинстве случаев причины аварийных ситуаций обуславливаются человеческим фактором - недостаточной компетенцией, безответственностью должностных лиц, грубейшими нарушениями производственной и технологической дисциплины, невыполнением элементарных требований техники безопасности и проектных решений, терпимым отношением к нарушителям производственной дисциплины.

Таким образом, надежность эксплуатации опасных производственных объектов (ОПО) горнорудного предприятия зависит от множества организационных, технических и личностных факторов. Несбалансированность или выпадение любого производственного объекта неизбежно ведет к технологическим сбоям, инцидентам или авариям.

На основе анализа особенностей строения карьера и весьма ограниченных данных об авариях, имевших место на аналогичных объектах, определены основные факторы и причины возникновения и развития наиболее крупных аварий, связанных с применением взрывчатых веществ, и обрушений бортов и уступов карьера (таблица 8.2).

Выбор наиболее опасных по своим последствиям сценариев аварии осуществлялся на основе анализа типовых сценариев возможных аварий, данных оценки возможного числа пострадавших, оценки риска аварий.

Наиболее опасные по своим последствиям сценарии возможных аварий приведены в таблице 8.3.

Блок-схемы анализа вероятных сценариев возникновения и развития возможных аварий и их вероятные последствия представлены на рисунках 8.1 – 8.3.

Таблица 8.2 - Перечень основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию наиболее опасных аварий на карьере

Наименование	Возможные причины аварий	Факторы, способствующие возникновению и развитию аварий
Карьер	Обрушение/ оползень горной массы с борта карьера	1. Оставление козырька уступа 2. Смещения массива по трещинам 3. Увеличения угла откоса от проектного 4. Подмывания подошвы уступа ливневыми дождями. Возможные последствия → завал рабочих и/или оборудования находящихся в зоне обрушения → травмирование или смертельный исход. С целью предотвращения, в проекте разработки месторождения приняты параметры карьера и уступа основываясь на результатах детального изучения массива горных пород месторождения в инженерно-геологических целях.
	Преждевременный (несанкционированный) взрыв ВМ при проведении взрывов в блоке с механизированным заряданием скважин.	1. Воздействие блуждающих токов на электродетонаторы 2. Механическое воздействие на средства взрывания 3. Удар молнии. 4. Возгорания ВМ → взрыв ВМ → травмирование рабочих находящихся вблизи очага взрыва, в большем случае со смертельным исходом.

Наименование	Возможные причины аварий	Факторы, способствующие возникновению и развитию аварий
	Отказ скважинного заряда	1. Низкое качество применяемых ВВ и средств взрывания. 2. Нарушение технологии ведения взрывных работ. 3. Несоблюдение условий нахождения ВВ (обводненность). 4. Брак в работе персонала при зарядке скважин и монтаже коммутационной сети

Таблица 8.3 - Наиболее опасные сценарии возможных аварий

	Наиболее опасный сценарий, связанный с обращением ВМ		Наиболее опасный сценарий, связанный с обрушением горной массы	
	Номер сценария	Описание сценария	Номер сценария	Описание сценария
Карьер	C <sub>1</sub>	Нарушение правил безопасности при ведении горных работ → недостаточная подготовка блока перед заряданием → несоблюдение требований безопасности при проверке средств инициирования → самовольная передача взрывниками ВМ горнорабочим для зарядания блока и монтажа взрывной сети, производство взрывных работ в отсутствие взрыв персонала → нарушение порядка подготовки ВМ к применению, нарушение охраны границ опасной зоны → механическое воздействие на отказавшие заряды ВВ → преждевременный (несанкционированный) взрыв заряда ВВ	C <sub>2</sub>	Выход горных работ в зону трещиноватости массива → нарушение проектных параметров ведения горных работ → снижение устойчивости бортов и уступов карьера → обрушение больших объемов горной массы
	Пожар при заправке дизельного технологического оборудования карьера из топливозаправщика		Пожар при заправке емкости на складе ГСМ	
	Номер сценария	Описание сценария	Номер сценария	Описание сценария
	C <sub>3</sub>	разрыв шланга раздаточной колонки → выброс нефтепродукта из автоцистерны → образование разлива топлива и парогазового облака → воспламенение (взрыв) разлива → перегрев с разрывом автоцистерны → образование факельного горения (или «огненного шара») до полного выгорания нефтепродукта.	C <sub>4</sub>	Развитие аварийной ситуации аналогично сценарию C <sub>3</sub>

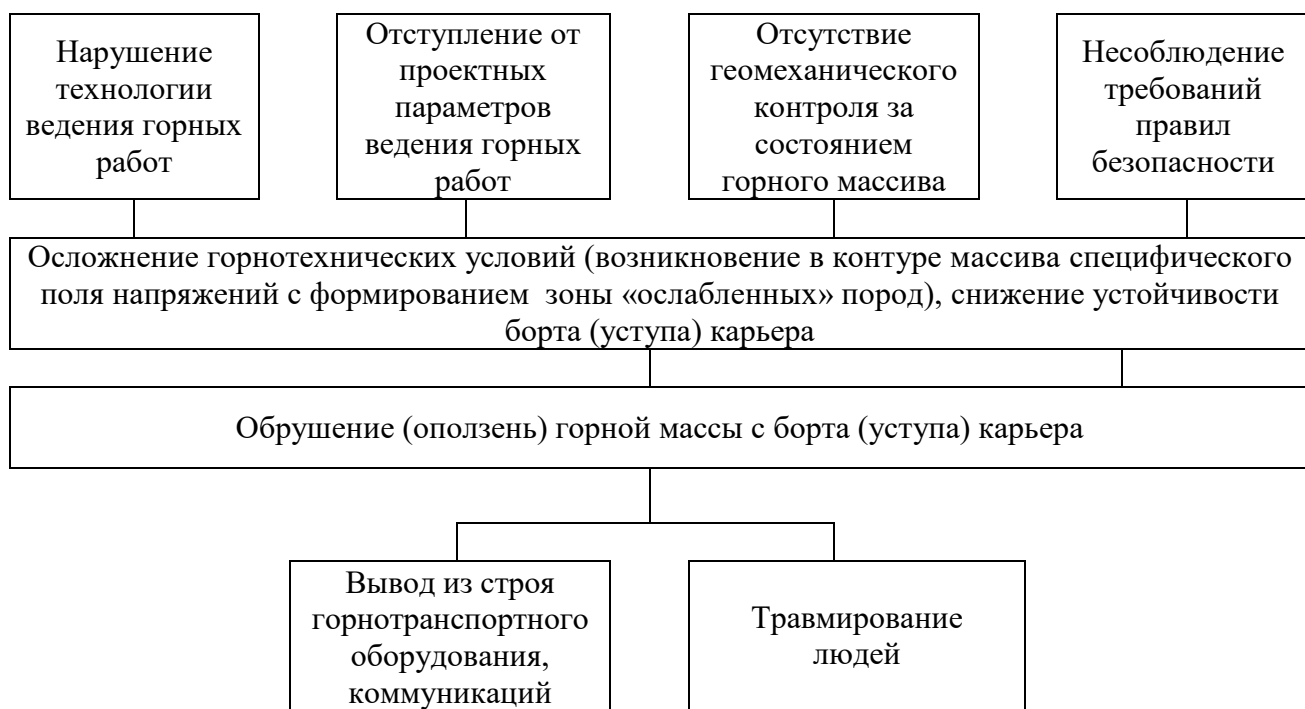


Рис. 8.1 - Блок-схема вероятного сценария аварии при обрушении (оползней) горной массы с борта (уступа) карьера

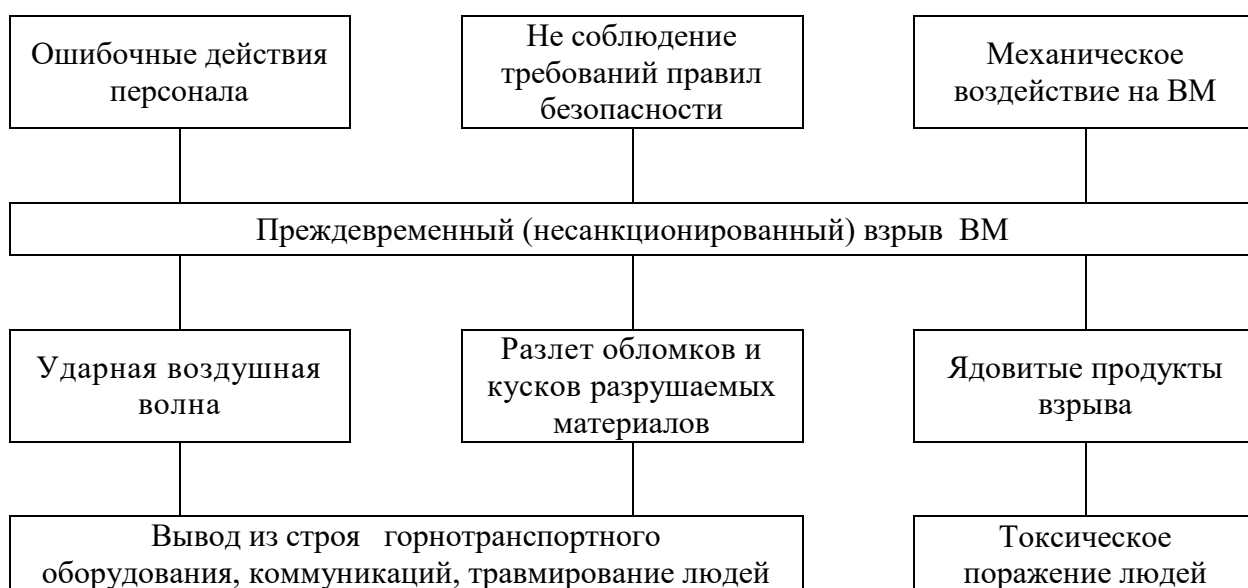


Рис.8.2 - Блок-схема вероятного сценария аварии при преждевременном (несанкционированном) взрыве ВВ при проведении взрыва в блоке с механизированным заряданием скважин



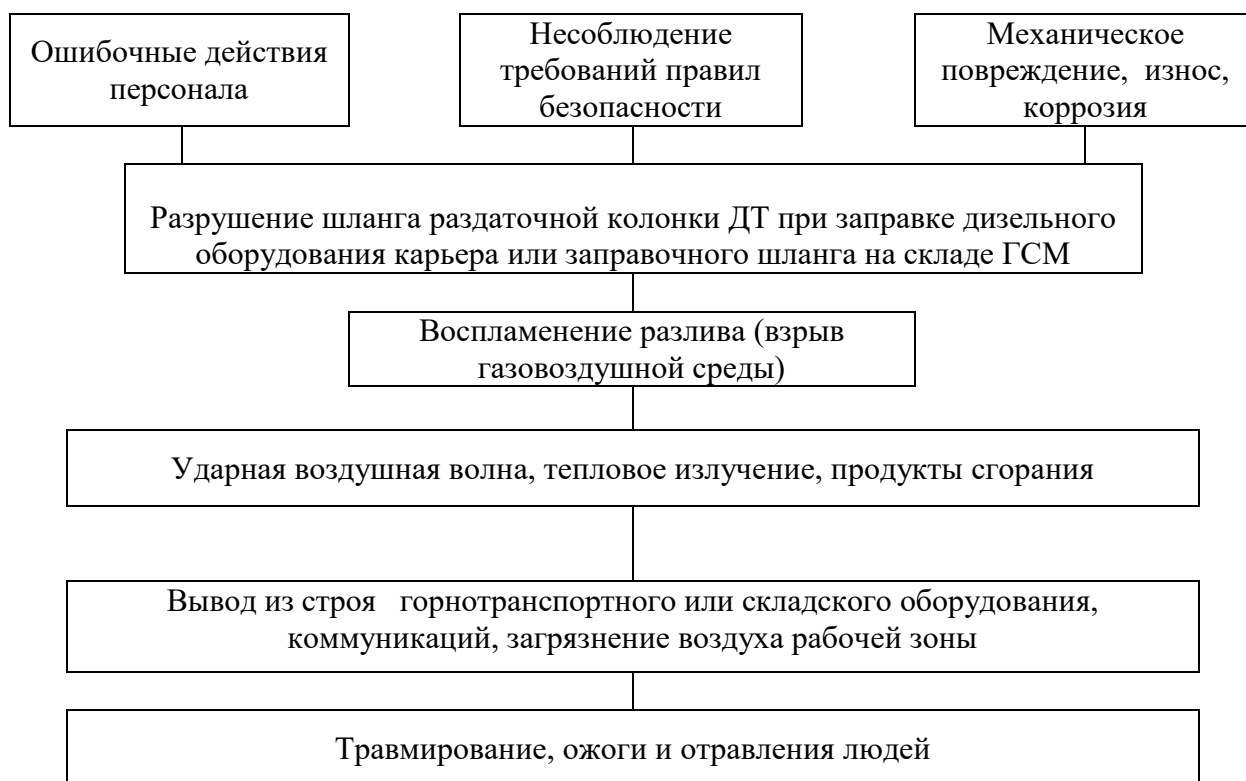


Рис. 8.3 - Блок-схема вероятного сценария возникновения и развития аварии при заправке дизельного технологического оборудования карьера из топливозаправщика или заправке емкости на складе ГСМ

### 8.1.3 Основные результаты анализа опасностей и риска

Степень риска аварий, по рассмотренным сценариям, на месторождении можно считать приемлемой. Наиболее высокая степень риска аварии - обрушение пород с борта (уступа) в рабочей зоне. Обрушения представляют высокий уровень вероятности возникновения аварийных ситуаций при условии недостаточного контроля за состоянием массива и параметрами карьера.

Учитывая достаточную удаленность населенных пунктов от селитебной зоны, предполагаемые аварии на месторождении будут носить локальный характер, и не будут выходить за его пределы. Из оценок последствий аварий следует, что вероятность воздействия аварий на население поселков, расположенных вблизи от района работ, отсутствует.

На основании анализа опасностей и риска возможных аварий, анализа аварий происшедших на аналогичных производственных объектах, представляется возможным сделать вывод, что при соблюдении проектных решений направленных на предупреждение аварийных ситуаций, установленных норм и правил охраны труда, техники безопасности и технической эксплуатации еще более снизится степень риска возникновения

аварий и несчастных случаев на предприятии.

#### **8.1.4 Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности**

Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на месторождении организовывается в соответствии требованиями Закона РК от 11 апреля 2014 г. «О гражданской защите» №188-V ЗРК.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется должностными лицами службы производственного контроля в целях максимально возможного снижения риска вредного воздействия опасных производственных факторов на работников, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, окружающую среду.

Руководящие работники и лица, ответственные за обеспечение безопасности и охраны труда предприятия, осуществляющего производственную деятельность, периодически, не реже одного раза в три года, обязаны пройти обучение и проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда в организациях, осуществляющих профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров.

Специалисты по безопасности и охране труда должны обеспечивать:

- контроль за соблюдением требований Правил безопасности, законодательства РК о труде и о безопасности и охране труда, стандартов, правил и норм безопасности труда;
- организацию обучения ИТР и других работников правилам безопасности и охраны труда, промышленной безопасности и пожарной безопасности;
- контроль за соблюдением установленных сроков испытания оборудования, электроустановок и средств индивидуальной и коллективной защиты;
- другие вопросы, связанные с функциями специалиста по безопасности и охране труда, определенные нормативными документами РК.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется на основе нормативного акта о производственном контроле в области промышленной безопасности, утверждаемого приказом руководителя организации.

Нормативный акт должен содержать права и обязанности должностных лиц организации, осуществляющих производственный контроль в области промышленной безопасности.

### 8.1.5 Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях

Обеспечение подготовки, переподготовки специалистов, работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности возлагается на руководителей организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

Подготовка, переподготовка осуществляются путем проведения обучения и последующей проверки знаний (экзаменов).

Проверка знаний обеспечивается руководителями предприятия в соответствии с утвержденными графиками.

На предприятии в обязательном порядке должен разрабатываться план ликвидации возможных пожаров и аварий, который должен предусматривать взаимодействие персонала и соответствующих специализированных служб. План разрабатывается на основе Закона РК «О гражданской защите» и нормативных документов по промышленной безопасности действующих в РК.

Эксплуатационный персонал предприятия обязан:

- соблюдать нормы, правила и инструкции по безопасности и охране труда, пожарной безопасности;
- применять по назначению коллективные и индивидуальные средства защиты;
- незамедлительно сообщать своему непосредственному руководителю о каждом несчастном случае и профессиональном отравлении, произошедшем на производстве, свидетелем которого он был;
- оказывать пострадавшему первичную медицинско-санитарную помощь, а также помогать в доставке пострадавшего в медицинскую организацию (медицинский пункт);
- проходить обязательное медицинское освидетельствование, в соответствии с законодательством РК о безопасности и охране труда.

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях приведены в таблице 8.4.

Таблица 8.4 - Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях

№ п/п	Перечень мероприятий	Сроки проведения	Кол-во участников	Результаты проведения	Примечание
1	Специальные курсы подготовки	Согласно Закона	рабочие и ИТР	Акт	Повышение уровня безопасности труда
2	Специальные учения по ликвидации аварий	1 раза в год	Согласно графика	Акт	Повышение уровня безопасности труда

### **8.1.6 Мероприятия по безопасности при ведении горных работ**

Горные работы на карьерах проводятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 352), а также в соответствии с настоящим проектом в части, касающейся обеспечения безопасных условий ведения горных работ.

Создание на карьере безопасных условий ведения горных работ предусматривается за счет следующих технических решений:

- формирование в рабочей зоне карьера рабочих площадок и уступов с расчетными параметрами на горизонтах размещения горнотранспортного оборудования и соответствующих коммуникаций;
- обеспечение предельно допустимых размеров рабочих площадок по их назначению;
- формирование автомобильных транспортных коммуникаций с параметрами, соответствующими требованиям СНиП2.05.07-91\* «Промышленный транспорт».

При выборе основных параметров карьера учитываются «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Высота уступа определяется проектом с учетом физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий залегания. Принятая высота уступа обеспечивает выполнение «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Протяженность временно нерабочих площадок устанавливается проектом в зависимости от требуемой интенсивности разработки, высоты рабочих уступов и применяемого оборудования, но не превышает 20% активного фронта работ. Временно нерабочие площадки обеспечивают условия для разноса вышележащего уступа и принимаются не менее чем ширина транспортной бермы.

Минимальная ширина разрезных и съездных траншей определяется с учетом параметров применяемого оборудования и принятых транспортных схем, а также свободного дополнительного прохода шириной не менее 1,5 м.

Ширина рабочей площадки определяется расчетом - в соответствии с нормами технологического проектирования. При погашении уступов будут оставаться предохранительные бермы. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих.

Принятая ширина рабочих площадок обеспечивает размещение на горизонтах горного оборудования, транспортных коммуникаций и создание готовых к выемке запасов не менее норматива.

Углы наклона бортов устанавливаются на основании анализа геологических, гидрогеологических, сейсмических, горнотехнических условий месторождения, влияющих на устойчивость горных пород в откосах.

Значения углов откосов уступов и бортов карьера на конечном контуре рассчитаны, исходя из условия обеспечения их устойчивости.

Основополагающим документом и ориентиром при развитии горных работ является проектный план карьера на конец отработки. Дополнительно проектом предусмотрены планы промежуточных положений горных работ в разные этапы эксплуатации.

Маркшейдерские работы должны выполняться в соответствии с требованиями Инструкции по производству маркшейдерских работ и других нормативных документов, а также законодательства о недрах и недропользовании.

На горно-выемочной и транспортной технике должны быть технологические паспорта ведения работ.

С целью предотвращения опасных ситуаций, возникающих вследствие разрушающих деформаций, особенно глубинного характера, на карьере организуется специальная маркшейдерская сеть для ведения инструментальных наблюдений за деформациями дневной поверхности, примыкающей к бортам карьера, которая позволяет надежно контролировать деформации прибортового массива.

Запыленность воздуха и количество вредных веществ на рабочих местах не превышают величин, установленных санитарными нормами.

Горные выработки карьера в местах, представляющих опасность падения в них людей, животных, а также провалы, оползневые участки, воронки будут ограждены.

К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на право управления соответствующей техникой.

Погрузочные работы проводятся на основе типовых паспортов экскаваторных забоев.

Дробление негабаритных кусков как буровзрывным, так и механическим способом, регламентируется действующими на предприятии инструкциями.

Смазочные и обтирочные материалы хранятся в специально предназначенных для этих целей емкостях. Заправка различными горюче-смазочными материалами автосамосвалов, бульдозеров и другого оборудования, будет осуществляться на рабочих местах с помощью передвижных механизированных, специализированных заправочных агрегатов.

Текущий и профилактический ремонт и аварийный ремонт экскаваторов при помощи передвижной ремонтной мастерской капитальный - выполняется

ремонтными службами.

Выводы из прошлых проектов, текущего производства и прочих источников должны приниматься во внимание во время разработки проекта для улучшения показателей безопасности.

Технические стандарты для проектирования, строительства и ввода в эксплуатацию должны соответствовать действующему законодательству.

Анализ проекта на технологичность строительства, работоспособность и ремонтпригодность нового производства, оборудования и систем должен обеспечивать процесс выявления, управления и документирования рисков в безопасности.

Проекты развития должны сопровождаться документальной системой управления проектом для обеспечения соответствия проектной и снабженческой спецификациям, а также соответствие стадий строительства, ввода в эксплуатацию и передачи объекта технологическому персоналу утвержденным стандартам.

Критически важные оборудование, системы, процедуры и мероприятия должны быть документально оформлены до ввода в эксплуатацию.

### *Для работ на высоте*

#### Устройства защиты от падения

Назначение всех устройств защиты от падения подразумевает недопущение контакта человека с поверхностью или окружающими предметами во время падения.

1. Устройства защиты от падения должны включать, но не ограничиваться следующими:

- a. Сертифицированная страховочная привязь;
- b. Ограничительные стропы (там, где высота падения менее 4 метров);
- c. Строп с амортизатором (там, где высота падения выше 4 метров); и
- d. Поясной карабин двойного или тройного действия и надежные точки крепления.

2. Любой человек, который применяет устройства защиты от падения, должен пройти соответствующее обучение и проверку знаний и иметь достаточную квалификацию для выполнения задания.

3. Там, где это практически возможно, точки крепления должны располагаться выше уровня головы работника.

4. Точки крепления должны быть проверены и утверждаться компетентным лицом в том, что они в состоянии выдержать все комбинации нагрузки при наихудших условиях.

5. Оборудование для защиты от падения должно:

- a. Регулярно испытываться и утверждаться для эксплуатации;
- b. Проверяться работником перед применением;

- с. Утилизироваться после падения или в случае выявления чрезмерного износа или механического повреждения по итогам инспекции.
6. Должны быть внедрена система для подготовки и проверки процедур спасательных работ в случае чрезвычайных ситуаций в отношении работ на высоте, включая воздействие синдрома подвешенного состояния.
7. Должен быть разработан план спасательных работ и предусмотрены необходимые ресурсы для работ на высоте, в ходе выполнения которых работник может долгое время находиться в подвешенном состоянии.

#### **8.1.7 Мероприятия по безопасной работе при планировке отвала**

Безопасность работ на отвалах обеспечивается, в первую очередь соблюдением параметров, гарантирующих его устойчивость.

В соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» площадка бульдозерного отвала имеет по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3°, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров.

Автомобили и другие транспортные средства разгружаются на отвале в местах предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры этой призмы устанавливаются работниками маркшейдерской службы организации и регулярно доводятся до сведения лиц, работающих на отвале. Организацией осуществляется систематический контроль (мониторинг) за устойчивостью пород в отвале и инструментальные наблюдения за деформациями всей площади отвала.

На бровке отвала из породы создается предохранительный вал, согласно СНиПа 2.05.07-91\* «Промышленный транспорт».

В темное время суток рабочий фронт отвала будет освещен. В летнее время для уменьшения пыления предусматривается полив водой рабочего фронта.

Горные мастера вскрышного участка экскаваторного участка не менее двух раз в смену производят визуальный осмотр рабочей площадки и откосов, отвала, предохранительного вала, состояния реперов наблюдательных станций, поперечного уклона на берме. Результаты осмотров оформляются в журнале осмотра отвала после окончания смены.

Участковый маркшейдер отображает работы по отвалообразованию в журнале осмотра отвала результаты выполненных наблюдений. На основании выполненных наблюдений в журнале осмотра отвала оформляется письменное разрешение на производство работ на отвале с указанием порядка развития отвального фронта. С указанием участкового маркшейдера по отвалообразованию ежемесячно знакомится под роспись начальник участка, горный мастер участка, мастер дорожного участка и диспетчер рудника.

Дорожный мастер горного участка на основании наряда начальника

смены о производстве работ на отвале определяет число бульдозеров для работы на отвале. Наряд на производство работ на отвале бульдозеристам выдает горный мастер участка. Перед началом работ бульдозерист знакомится с записями в бортовом журнале, тщательно осматривает рабочую площадку и предохранительный вал. Отсыпка вскрышных пород на отвал производится заходками, длина каждой площадки равняется длине фронта разгрузки.

При достижении толщины отсыпаемого слоя вскрышной породы равного величине разовой заходки, отсыпка вскрыши в этой заходке прекращается. Участок разгрузки смещается по фронту отвала на величину длины заходки и т.д. Внешний откос каждой последующей заходки выходит на уровень внешнего откоса предыдущей, образуя с ней единую поверхность.

Регламент ведения отвальных работ при автомобильной разгрузке, организация работ определяет безопасное ведение бульдозерного отвалообразования.

#### **8.1.8 Мероприятия безопасного ведения буровзрывных работ**

Буровые работы на месторождении производятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 352).

Производство взрывных работ предусматривается осуществлять по договору с подрядными организациями, имеющими лицензию на выполнение данного вида работ.

Взрывные работы производятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения», Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №343.

Подготовка к взрыву и взрыв осуществляются в дневное время. При производстве взрывных работ предусматривается подача звуковых сигналов для оповещения людей. Способы подачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ доведены до сведения трудящихся предприятия, а при взрывных работах на земной поверхности - также до местного населения.

Доставленные специальными машинами на взрываемый блок ВВ распределяются по скважинам в количестве и сортах согласно расчету.

Во время грозы запрещается производство взрывных работ с применением электровзрывания как на земной поверхности, так и в проводимых с поверхности горных выработках.



Нормы казахстанского законодательства предусматривают следующие требования для компаний, применяющих буровзрывные работы:

- компания, проводящая взрывные работы с применением массовых взрывов, должна иметь типовой проект производства буровзрывных работ, являющийся базовым документом для разработки паспортов БВР, в том числе и проектов массовых взрывов, выполняемых в конкретных условиях;

- типовой проект должен утверждаться и вводиться в действие приказом руководителя Компании. При выполнении взрывных работ подрядной организацией, типовой проект составляется и утверждается организацией – подрядчиком. Он также подлежит утверждению Компанией – заказчиком;

- ликвидация отказавших зарядов производится в соответствии с инструкцией, утвержденной руководителем Компании по согласованию с органом по ЧС;

- паспорта БВР утверждаются техническим руководителем, ведущим взрывные работы. Паспорта составляются на основании и с учетом результатов не менее трех опытных взрывов. По разрешению руководителя взрывных работ допускается вместо опытных взрывов использовать результаты взрывов, проведенных в аналогичных условиях. Паспорт включает:

- 1) схему расположения скважинных зарядов; наименования ВМ; данные о способе заряжания, числе скважин, их глубине и диаметре, массе и конструкции зарядов, боевиков, последовательности и количестве приемов взрывания зарядов, материале забойки и ее длине; схему монтажа взрывной сети с указанием длины, замедлений, схемы и времени проветривания забоев;

- 2) радиус опасной зоны;

- 3) указания о местах укрытия взрывника (мастера-взрывника) и персонала на время производства взрывных работ;

- 4) указания о расстановке постов охраны или оцепления, расположении предохранительных устройств, предупредительных и запрещающих знаков, ограждающих доступ в опасную зону и к месту взрыва.

- проекты буровзрывных (взрывных) работ утверждаются техническим руководителем организации и содержат меры безопасной организации работ с указанием основных параметров взрывных работ, способам инициирования зарядов; расчетам взрывных сетей; конструкциям зарядов и боевиков; предполагаемому расходу ВМ; определению опасной зоны и охране этой зоны с учетом объектов, находящихся в ее пределах (здания, сооружения, коммуникации); проветриванию района взрывных работ и другим мерам безопасности;

- перед началом заряжания на границах опасной зоны выставляются посты, обеспечивающие ее охрану, а люди, не занятые зарядкой, выводятся в

безопасные места лицами контроля. Постовым не допускается поручать работу, не связанную с выполнением прямых обязанностей;

- при производстве взрывных работ обязательна подача звуковых, а в темное время суток, кроме того, и световых сигналов для оповещения персонала. Не допускается подача сигналов голосом, с применением взрывчатых материалов;

- допуск людей к месту взрыва после его проведения осуществляется лицом контроля, руководящим взрывными работами в данной смене, после того, как им или по его поручению другим лицом будет установлено совместно с взрывником, что работа в месте взрыва безопасна.

В соответствии с «Требованиями промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом» рабочее место для ведения буровых работ обеспечивается:

- 1) подготовленным фронтом работ (очищенной и спланированной рабочей площадкой);
- 2) комплектом исправного бурового инструмента;
- 3) паспортом на бурение.

Буровой станок устанавливается на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа, определяемом расчетами или проектом, но не менее 2 м от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин перпендикулярна бровке уступа.

При установке буровых станков шарошечного бурения на первый от откоса ряд скважин управление станками осуществляется дистанционно.

Перемещение бурового станка с поднятой мачтой по уступу допускается по спланированной горизонтальной площадке. При перегоне бурового станка с уступа на уступ или под высоковольтной линией (далее - ВЛ) мачта укладывается в транспортное положение, буровой инструмент - снимается или закрепляется.

Бурение скважин производится в соответствии с паспортом на бурение.

До начала бурения на участке производится осмотр места бурения для выявления невзорвавшихся зарядов взрывчатых материалов и средств их инициирования.

Участки пробуренных скважин ограждаются предупредительными знаками. Порядок ограждения зоны пробуренных скважин и их перекрытия устанавливается технологическим регламентом.

Разведочные буровые скважины, не подлежащие к использованию, ликвидируются.

Не допускается работа на буровых станках с неисправными ограничителями переподъема бурового снаряда, при неисправном тормозе лебедки и системы пылеподавления.

### **8.1.9 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов**

Автомобильные дороги на поверхности, в карьерах и на отвалах запроектированы в соответствии со СНиП 2.05.07-91\* «Промышленный транспорт» и с учетом «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Скорость и порядок движения автомобилей на дорогах карьера устанавливаются техническим руководителем организации, с учетом местных условий, качества дорог состояния и транспортных средств. Движение на дорогах карьера регулируется дорожными знаками, предусмотренными действующими правилами дорожного движения.

План и профиль автомобильных дорог соответствует действующим строительным нормам и правилам.

Полотно для дорог будет возведено из щебня. Не допускается применение для насыпей дёрна и растительных остатков.

В летнее время для пылеподавления дороги систематически поливаются водой.

Проезжая часть автомобильной дороги внутри контура карьера (кроме забойных дорог) соответствует действующим строительным нормам и правилам и быть ограждена от призмы возможного обрушения породным валом или защитной стенкой.

Продольные уклоны внутрикарьерных дорог необходимо принимать на основании технико-экономического расчета с учетом безопасности движения, а ширину проезжей части дороги исходя из размеров применяемых автомобилей с учетом требований отраслевых норм технологического проектирования.

Не допускается односторонняя или сверхгабаритная загрузка, а также превышающая установленную грузоподъемность автомобиля.

Кабина карьерного автосамосвала перекрыта специальным защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке. При отсутствии защитного козырька водитель автомобиля выходит на время загрузки из кабины, и находится за пределами максимального радиуса действия ковша экскаватора.

Каждый автомобиль имеет технический паспорт, содержащий его основные технические и эксплуатационные характеристики. Находящиеся в эксплуатации карьерные автомобили укомплектованы:

- 1) средствами пожаротушения;
- 2) знаками аварийной остановки;
- 3) медицинскими аптечками;
- 4) упорами (башмаками) для подкладывания под колеса;
- 5) звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;

6) устройством блокировки (сигнализатором) поднятия кузова под ВЛ (для автосамосвалов грузоподъемностью 30 т и более);

7) двумя зеркалами заднего вида;

8) средствами связи.

На линию автомобиля допускается выпускать при условии, если все их агрегаты и узлы, обеспечивающие безопасность движения, безопасность других работ, предусмотренных технологией применения автотранспорта, находятся в технически исправном состоянии имеют запас горючего и комплект инструмента, предусмотренный заводом-изготовителем.

Не допускается использование открытого огня (паяльных ламп, факелов и других) для разогревания масел и воды.

Водители имеют при себе документ на право управления автомобилем.

Водители, управляющие автомобилями с дизель-электрической трансмиссией, имеют квалификационную группу по электробезопасности не ниже II.

При проведении капитальных ремонтов и в процессе последующей эксплуатации в сроки, предусмотренные заводом-изготовителем (по перечню), производится дефектоскопия узлов, деталей и агрегатов большегрузных автосамосвалов, влияющих на безопасность движения.

Во всех случаях при движении автомобиля задним ходом автоматически включается звуковой сигнал.

Все работники предприятия уделяют особое внимание вопросам организации безопасности эксплуатации карьерного автомобильного транспорта.

Движение на дорогах регулируется стандартными знаками, предусмотренными правилами дорожного движения. Передвижение всего транспорта в карьере осуществляется согласно стандартов:

- «Регулирование движения транспорта»;
- «Транспортные средства и самоходное оборудование».

#### **8.1.10 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров**

Главнейшим условием безопасной работы бульдозера является изучение и соблюдение бульдозеристом правильных и безопасных приемов управления и обслуживания машины.

До начала работы бульдозерист производит осмотр с заполнением чек-листа установленного образца, проверить крепления, смазку и заправку горючим.

Не разрешается оставлять бульдозер без присмотра с работающим двигателем и поднятым отвалом.

Запрещается работа на бульдозере без блокировки, исключаящей

запуск двигателя при включенной коробке передач или при отсутствии устройства для запуска двигателя из кабины, а также работа поперек крутых склонов.

Для ремонта, смазки и регулировки бульдозера он установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а отвал опущен на землю.

Для осмотра ножа снизу он опущен на надежные подкладки, а двигатель бульдозера выключен. Запрещается находиться под поднятым ножом.

Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом горно-геологических условий и занесено в паспорт ведения работ в забое (отвале).

Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не превышают: на подъеме  $25^{\circ}$  под уклон (спуск с грузом)  $30^{\circ}$ .

При планировке отвала бульдозером подъезд к бровке откоса разрешается только ножом вперед. Подавать бульдозеры задним ходом к бровке отвала воспрещается.

Запрещается находиться посторонним лицам во время работы в кабине бульдозера и около него.

#### **8.1.11 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ**

Эксплуатируемые экскаваторы находятся в исправном состоянии и имеют действующие сигнальные устройства, тормоза, освещение, противопожарные средства, исправную защиту от переподъема. Все доступные движущиеся части оборудования ограждены. Изменение конструкций ограждения, площадок и входных трапов не реконструируются в период ремонтов без согласования с заводом-изготовителем.

Исправность машин проверяется ежемесячно машинистом, согласно наработки моточасов, производится техническое обслуживание, специализированным подразделением. Результаты проверки записываются в специальном журнале.

Работа на неисправных машинах запрещается.

Каждый экскаватор ведет работы в соответствии с паспортом забоя, утвержденным главным инженером. В паспорте забоя указаны допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высота уступа, расстояние от горного и транспортного оборудования до бровок уступа и порядок подъезда транспорта к экскаватору.

Экскаваторы располагаются на уступе карьера или отвала на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Во всех случаях расстояние между бортом уступа, отвала или транспортными сосудами и контргрузом экскаватора не менее 1 м.

При работе экскаватора его кабина находится в стороне,

противоположнойзабою.

Не допускается работа экскаваторов под "козырьками" или навесами уступов.

При передвижении экскаватора по горизонтальному пути или на подъем ведущая ось его находится не выше 1 м от почвы, а стрела устанавливается по ходу экскаватора.

При движении экскаватора на подъем или при спуске предусматриваются меры, исключаящие самопроизвольное скольжение.

При погрузке в средства автотранспорта машинистом экскаватора подаются сигналы начала и окончания погрузки. Таблица сигналов будет вывешена на видном месте, на кузове экскаватора и с ней будут ознакомлены машинисты локомотивов и водители транспортных средств.

Запрещается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия ковша.

В случае грозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов ВМ работа экскаватора будет прекращена, и экскаватор отведен в безопасное место.

Для вывода экскаватора из забоя предусматривается свободный проход.

При работе экскаватора на грунтах, не выдерживающих давление гусениц, предусмотрены специальные мероприятия, обеспечивающие его устойчивое положение. Перегон экскаватора по слабым грунтам осуществляется в присутствии лиц надзора.

При перегоне экскаватора на дальние расстояния (из карьера в карьер или на отвал) разрабатывается диспозиция по выполнению этой работы с мерами, обеспечивающими безопасность.

В кабине машиниста экскаватора установлен щит аварийной сигнализации, а также приборы контроля:

- за скоростью и углом поворота стрелы;
- за скоростью передвижения экскаватора;
- за напряжением и нагрузкой на вводе экскаватора.

При ремонте и наладочных работах предусмотрено ручное управление каждым механизмом в отдельности.

Места работы экскаваторов оборудованы средствами вызова машиниста экскаватора.

#### **8.1.12 Требования техники безопасности при отвалообразовании**

На отвалах устанавливаются предупредительные надписи об опасности нахождения людей на откосах, вблизи их основания и в местах разгрузки транспортных средств.

Автомобили и другие транспортные средства разгружаются на отвале в местах, предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения (сползания)

породы. Размеры призмы устанавливаются работниками маркшейдерской службы организации и регулярно доводятся до сведения лиц, работающих на отвале.

На отвалах устанавливаются схемы движения автомобилей и других транспортных средств. Зона разгрузки обозначается с обеих сторон знаками в виде изображения автосамосвала с поднятым кузовом с указателями направления разгрузки.

Площадки бульдозерных отвалов и перегрузочных пунктов имеют по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее  $3^\circ$ , направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, автопоездов, бульдозеров и других транспортных средств.

Зона разгрузки ограничивается с обеих сторон знаками. Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки имеют предохранительную стенку (вал) высотой не менее 0,7 м для автомобилей грузоподъемностью до 10 т и не менее 1 м для автомобилей грузоподъемностью свыше 10 т. При отсутствии предохранительной стенки не допускается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе чем на 3 м машинам грузоподъемностью до 10 т и ближе чем 5 м грузоподъемностью свыше 10 т. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя.

Наезд на предохранительный вал при разгрузке не допускается. Все работающие на отвале и перегрузочном пункте ознакомляются с паспортом под роспись.

Подача автосамосвала на разгрузку осуществляется задним ходом, а работа бульдозера - производится перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. При этом движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием перед отвалом бульдозера предохранительного вала в соответствии с паспортом перегрузочного пункта.

Не допускается разгрузка автосамосвалов в пределах призмы обрушения при подработанном экскаватором откосе яруса.

Работа в секторе производится в соответствии с паспортом ведения работ и регулируется знаками и аншлагами.

Не допускается одновременная работа в одном секторе бульдозера и автосамосвалов с экскаватором.

Расстояние между стоящими на разгрузке и проезжающими транспортными средствами не менее 5 м.

В темное время суток предусматривается освещение разгрузочных площадок.

На территории складирования горной массы (пород), на разгрузочных площадках, перегрузочных пунктах (складах) не допускается нахождение посторонних лиц, автотранспорта и другой техники, не связанных с

технологией ведения погрузочно-разгрузочных работ. Во всех случаях люди находятся от работающего механизма на расстоянии не менее 5 м.

Организацией осуществляется мониторинг за устойчивостью пород в отвале и инструментальные наблюдения за деформациями всей площади отвала. Частота наблюдений, число профильных линий и их длина, расположение, тип грунтовых реперов и расстояние между ними на профильных линиях определяются проектом наблюдательной станции.

Геолого-маркшейдерской службой организации осуществляется контроль за устойчивостью пород в отвале, а при размещении отвалов на косогорах - инструментальные наблюдения за деформациями всей площади отвала.

#### **8.1.13 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок.**

Для защиты людей от поражения током в настоящем проекте учтены требования «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок», утвержденные приказом Министра энергетики РК от 19.03.2015 г. №222 и «Правил устройства электроустановок», утвержденные приказом Министра энергетики РК от 20.03.2015 года №230.

На подстанциях и линиях электропередачи предусматривается использовать апробированные в промышленных условиях рассматриваемого региона типовые опорные конструкции и технические решения.

Предусматривается использование сертифицированного электрооборудования и конструкций.

Конструктивное исполнение электроустановок отвечает требованиям безопасности при производстве открытых горных работ.

В местах проезда транспорта и движения пешеходов на пересечениях с линиями электропередачи будут обеспечены нормируемые габариты приближения.

Для обеспечения безопасных условий обслуживающего персонала предусмотрены следующие мероприятия:

- напряжения сетей распределения электроэнергии не превышают значений, нормируемых правилами безопасности Республики Казахстан;
- для потребителей карьера и отвала должна применяться система электроснабжения с изолированной нейтралью;
- конструктивное исполнение электроустановок препятствует соприкосновению обслуживающего персонала к токоведущим частям, находящимся под напряжением;
- для защиты от поражения электрическим током предусмотрено заземление металлических частей электрооборудования, сокрытие



токоведущих частей оборудования, применением автоматических выключателей;

- молниезащита подстанции;
- наружное освещение территорий производства работ, движения транспорта и пешеходов в карьере, а также технологических автодорог на поверхности;
- предусмотрены средства обеспечения электробезопасности персонала (штанги, боты, перчатки, коврики, указатели напряжения и др.);
- для безопасной работы и эвакуации людей из офисов и помещений предусмотрено аварийное электроосвещение.

Нормы освещенности рабочих мест объектов открытых горных работ соответствуют требованиям к «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

#### **8.1.14 Системы связи и безопасности, автоматизация производственных процессов**

Карьер оборудуется следующими видами связи и сигнализации, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, а так же безопасностью работ:

- необходимыми видами связи на внутрикарьерном транспорте;
- надежной внешней мобильной связью.

#### **8.1.15 Технологическая документация на ведение работ.**

Горные работы по проведению траншей, разработке уступов, отсыпке отвалов должны вестись в соответствии с утвержденными техническим руководителем предприятия паспортами, определяющими конкретные для данного забоя размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоту уступа, расстояние от горного и транспортного оборудования до бровок уступа или отвала. Паспорт должен находиться на горных машинах (экскаватор, бульдозер и т. п.).

С паспортом ознакамливаются под роспись лица технического контроля, персонал, ведущий установленные паспорт работы для которых требования паспорта являются обязательными.

Запрещается ведение горных работ без утвержденного паспорта, а также с отступлениями от него.

### **8.2 Пожарная безопасность**

Обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия, согласно Закону Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014г. №188-V.

Пожарную безопасность на промышленной площадке, участках работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в РК», утв. Постановлением Правительства РК, от 9 октября 2014 г., №1077.

Оповещение о пожаре осуществляется с помощью мобильных радиостанций и системы автоматической пожарной сигнализации.

На территории месторождения размещены пожарные щиты со следующим минимальным набором пожарного инвентаря, шт., ломов и лопат - 2, багров 2, ведер, окрашенных в красный цвет - 2, огнетушителей - 2. Обеспеченность объектов месторождения первичными средствами пожаротушения определена «Правилами пожарной безопасности в Республике Казахстан».

Другие работы, связанные с выполнением требований безопасности, осуществляются в соответствии с действующими инструкциями, правилами и другими государственными и ведомственными нормативными документами.

#### **8.2.1 Решения по обеспечению взрыво- и пожаробезопасности**

Для обеспечения взрыво-пожаробезопасности на месторождении предусматривается следующее:

- погрузочно-доставочные машины, буровые станки, автосамосвалы и другое самоходное оборудование оборудовано автоматической системой пожаротушения, оборудование укомплектовывается в соответствии с нормативами;
- для обеспечения своевременного обнаружения, оповещения о пожаре, нарушении режима вентиляции и указания направлений движения людей при эвакуации в установленное безопасное место;
- защита оборудования, работающего под давлением, установкой предохранительных клапанов, запорной арматуры, средств контроля, измерения и регулирования технологических параметров;
- обеспечение свободного доступа к оборудованию и возможность маневрирования передвижной пожарной и противоаварийной техники в случае возникновения ЧС;
- размещение технологических аппаратов и оборудования в соответствии с требованиями пожарной безопасности, удобного и безопасного обслуживания;
- организация передвижения транспорта для перевозки ВМ в соответствии с "Правилами дорожного движения" и "Правилами перевозок опасных грузов автомобильными средствами, их проезда по территории Республики Казахстан, и квалификационных требований к водителям и автотранспортным средствам, перевозящим опасные грузы";
- доставка взрывчатых материалов для ведения взрывных работ

производится на автотранспорте, оборудованном согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения»;

- проведение огневых работ проводятся только при наличии наряда-допуска (разрешение на проведение огневых работ);

- выбор, установка и эксплуатация электрооборудования, электроосвещения должна осуществляться на основании ЗРК «Об электроэнергетике» и иных подзаконных актов в области электробезопасности РК, приборов автоматики и кабельной продукции в соответствии с требованиями ПУЭ;

- защита от поражения электрическим током путем заземления металлических частей электрооборудования и устройств автоматического контроля сопротивления изоляции;

- назначение на каждом объекте карьера ответственных лиц за пожарную безопасность и за содержание в исправном состоянии первичных и стационарных средств пожаротушения.

### **8.3 Охрана труда и промышленная санитария**

При разработке месторождения будут осуществляться организационно-технические мероприятия, направленные на защиту здоровья и жизни персонала, предупреждение аварийности с тяжелыми последствиями, предупреждение профессиональных заболеваний, снижение производственных вредных факторов до уровня санитарных норм.

При ведении открытых горных работ на месторождении необходимо руководствоваться: «Санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, почвам и их безопасности, содержанию территорий городских и сельских населенных пунктов, условиям работы с источниками физических факторов, оказывающих воздействие на человека» №168 от 25.01.2012, Трудовым кодексом Республики Казахстан.

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается. Работники проходят предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы.

Работники обеспечены привозной водой хорошего качества. Питание персонала предусматривается в вахтовом поселке, расположенном в 3-5 км от карьера.

Все трудящиеся карьера и других объектов, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ),

спецодеждой и обувью в соответствии с “Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спец обуви и предохранительных средств”, ГОСТа 12.4.011-89 “Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация”.

На предприятии организована стирка спецодежды не реже трех раз в неделю.

Все трудящиеся проходят инструктаж по оказанию неотложной помощи.

Перед началом работ необходимо проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается.

С целью обеспечения безопасности труда проектом предусматривается разработка «системы управления охраны труда», определяющая обязанности руководящих, инженерно-технических работников и рабочих в вопросах требований норм безопасности труда. Здесь же определяются порядок и периодичность обследования объектов и рабочих мест, мера поощрения за работу без нарушений и наказания за допускаемые нарушения.

Для рабочих всех профессий руководством предприятия разрабатываются «Инструкции по охране труда и технике безопасности».

На нерабочих площадках карьера устанавливают биотуалеты. Отходы в контейнерах вывозят с последующей их утилизацией специализированной организацией по договору с управляющей компанией.

### **8.3.1 Борьба с пылью и вредными газами**

Повышенное содержание пыли, вредных газов в воздухе относится к группе опасных и вредных физических производственных факторов.

Содержание пыли, вредных газов в воздухе рабочей зоны допускается не более установленных ГОСТом 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» величин предельно допустимых концентраций (ПДК).

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм данным проектом предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами:

- для снижения пылеподавления на автомобильных дорогах (при положительной температуре воздуха) предусматривается поливка дорог водой, с применением при необходимости связующих добавок;
- поливка экскаваторных забоев, бурение взрывных скважин с водяным орошением, орошение взрывных блоков, рудного склада и отвалов вскрышных пород;
- кабины горнотранспортного оборудования оснащены приточными

фильтровентиляционными установками;

- работающие в карьере, не связанные с обслуживанием горнотранспортного оборудования, обеспечены индивидуальными средствами защиты;
- создание нормальных атмосферных условий в карьерах осуществляется за счет естественного проветривания. Искусственное проветривание карьера не предусматривается, так как для района, где они расположены, характерны постоянно дующие ветра;
- для защиты от пыли работники, занятые на участках, связанных с сыпучими и пылящими продуктами, обеспечиваются респираторами и противопылевыми очками в соответствии с ГОСТ 12.4.001-80 «Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Термины и определения»;
- для производства работ в зоне высокой загазованности токсичными веществами применяются фильтрующие противогазы. Аварийный запас средств индивидуальной защиты определяется планом ликвидации аварий;
- персонал, занятый на работах повышенной опасности, обеспечивается средствами защиты от всех опасных факторов данной зоны. Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны строительных площадок не превышают гигиенические нормативы.

Постоянные рабочие места располагаются вне зоны действия опасных факторов. В зонах влияния опасных факторов на видных местах размещаются указатели о наличии опасности.

### **8.3.2 Борьба с производственным шумом и вибрациями**

Настоящим проектом рассматриваются мероприятия по ограничению шума и вибрации для непосредственно работающих в карьере людей.

Защита от шума и вибрации обеспечивается конструктивными решениями используемого оборудования (бульдозеры, экскаваторы, автосамосвалы и др.). Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического оборудования и его узлов, поэтому для предотвращения возможных превышений уровня шума и вибрации выполняются следующие мероприятия:

- при превышении уровней шума и вибрации, производится контрольное обследование с целью установления причины и принятия мер по замене или ремонту узлов;
- периодическая проверка оборудования, машин и механизмов на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек,

сидений, площадок работающих машин.

### **8.3.3 Радиационная безопасность**

Основные нормативно-технические документы по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения:

- Закон Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»

- "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности" от 29 июля 2010 года № 565

- Нормы радиационной безопасности (НРБ-99)

Уровень шума на участке не превышает установленных норм и соответствует природному уровню.

Коэффициент загрязнения (отношение к фоновым содержаниям в почвах СЯП) показывает допустимую степень загрязнения почв участка. Коэффициент опасности (отношение к ПДК) показывает, что почвы относительно безопасны, слабо загрязнены.

Наблюдение за растительным покровом показали, что в период проведения работ (апрель) на территории были развиты эфемерные сообщества, а зональные растительные сообщества (типчаково-полынная степь и суходольные луга) находились в ювенильной стадии развития. Растений с отклонениями от нормы в анатомическом строении или в жизненных циклах не обнаружено. Степень загрязнения химическими веществами растительной массы находится на допустимом уровне. Однако по проведенным анализам выявлено превышение максимально допустимых уровней содержания (МДУ) для кормов в растительной массе таких химических веществ как мышьяк и молибден, а также обнаружено повышенное, по сравнению с обычными для растений, содержание золота в растительной массе. Что также связано с геологическим строением участка. А также с тем, что растения активно накапливают некоторые виды элементов (биогенные и схожие с ними по строению).

На участке обнаружена богатая энтомофауна. Обычные для сухих степей мышевидные грызуны, ящерицы. Гнездящихся птиц и крупных млекопитающих на участке обнаружено не было.

Подземные воды на участке работ залегают достаточно глубоко. Являются слабощелочными, малой минерализации, очень жесткие. Содержание солей значительно превышает ПДК. Вода не пригодна для питьевого водоснабжения.

Радиационная обстановка на участке не отличается от районов в которых не проводились ядерные испытания и не проходили следы от ядерных взрывов. Гамма-фон соответствует природному. Содержание природных радионуклидов в почвах участка соответствует I классу (по ГН № 201).

Содержание техногенных радионуклидов не превышают величину глобальных выпадений, характерных для данной территории. Загрязнение цезием-137 имеет пятнистый характер и крайне неравномерно.

Подземные воды месторождения по содержанию природных радионуклидов и удельной активности не пригодна для питьевого водоснабжения. Других ограничений по использованию воды нет. Техногенные радионуклиды (третий, стронций-90, америций и др.) в воде не обнаружены.

Содержание радионуклидов в воздухе (пыли) соответствует их содержанию в почвах участка.

Суммарная ожидаемая эффективная доза от воздействия техногенных радионуклидов не превышает допустимого значения доз сформированных влиянием техногенных радионуклидов для населения. Суммарная эффективная доза от воздействия природных и техногенных факторов составит  $0,71 \text{ мЗ/год}$  (при вахтовом методе работ).

Мощность экспозиционной дозы на территории не превышает допустимой нормы, которая, согласно НРБ-99 для населения, составляет  $1 \text{ мЗ}$  в год.

Результаты полевого обследования показывают, что внешнее облучение не представляет опасности для работающего персонала.

Результаты обследования показали, что радиоактивное загрязнение на площади месторождения практически отсутствует. Гамма-активность почв не превышает  $12-18 \text{ мкР/ч}$  при норме  $30 \text{ мкР/ч}$ . Максимальное значение МЭ-Д составило  $0,21 \text{ мкЗв/ч}$ , что меньше допустимого норматива, значение которого, согласно НРБ-99, составляет  $0,6 \text{ мкЗв/ч}$ .

Вместе с тем месторождение Майлыкара находится на территории полигона, представляющего потенциальную опасность. Предстоят работы, связанные с выемкой грунта и, следовательно, с перераспределением радиоактивности. Поэтому необходимо соблюдение специальных правил техники безопасности

#### **8.3.4 Административно-бытовые и санитарные помещения**

При открытых горных работах при карьере должны быть оборудованы административно-бытовые помещения, которые соответствуют санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утв. Приказом Министра национальной экономики РК от 28 февраля 2015 г. №174. На период строительства промплощадки и вахтового поселка прием пищи, отдых, переодевание, душ и умывание предусматривается в специальных модулях. Проживание персонала предусматривается также в жилых модулях. Температура воздуха в помещении для обогрева должна быть не менее  $+20^\circ \text{C}$ .

Количество, параметры и размещение данных объектов предусматривается с учетом санитарно-эпидемиологических требований, а также штата трудящихся, в т.ч. работников обогатительной фабрики и обслуживающего персонала.

Предусматриваются санитарные и умывальные помещения, помещения для переодевания, хранения и сушки одежды, помещения для принятия пищи, а также специально оборудованные места для курения. Умывальные размещаются в помещениях, смежных с гардеробными, или в гардеробных, в специально отведенных местах. Качество воды для всех видов душей, отвечает требованиям, предъявляемым к питьевой воде в соответствии с Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким сооружениям, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утвержденными в соответствии с пунктом 6 статьи 144 Кодекса.

Тамбуры санузлов оснащаются умывальниками со средствами для мытья рук и электрополотенцами. Места для курения оборудуются в соответствии с требованиями Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к оборудованию мест, выделенных специально для курения». Места, выделенные специально для потребления табачных изделий, размещают в отдельных помещениях, оборудованных дверью или аналогичным устройством, препятствующим проникновению загрязненного дымом воздуха в смежные помещения. Места, выделенные специально для потребления табачных изделий, могут быть размещены в виде кабинок. В местах, выделенных специально для потребления табачных изделий, не допускается потребление напитков и еды.

Отведение сточных вод от душей, умывальников и санитарных узлов предусматривается в сеть хозяйственно-бытового водоотведения. Устройство помещений для сушки спецодежды и обуви, их пропускная способность и применяемые способы сушки предусматривают обеспечение полного просушивания спецодежды и обуви к началу рабочей смены.

Работающие обеспечиваются горячим питанием. Содержание и эксплуатация пункта приема пищи предусматривается в соответствии с документами государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования.

Пункт приема пищи должен оборудоваться кухней, холодильником, и раковиной для мытья посуды в соответствии с требованием пункта 86 СП № 174 от 28.02.2015г.

Согласно таблице 4, приложения 1 СП № 174 от 28.02.2015г. предусматриваются следующие требования по составу санитарно-бытовых помещений: количество душевых принимать из расчета 1 ед. на 5 чел.;



количество кранов принимать из расчета 1 ед. на 20 чел.; тип гардеробных - по одному отделению; специальная обработка одежды - химчистка спецодежды.

На рабочих местах размещаются устройства питьевого водоснабжения и предусматривается выдача горячего чая, минеральной щелочной воды, молочнокислых напитков. Оптимальная температура жидкости плюс 12 – 15°C.

### **8.3.5 Медицинская помощь**

На каждом участке, а также на основных горных и транспортных агрегатах имеются аптечки первой помощи.

Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе в лечебное учреждение предусмотрена санитарная машина, которую запрещено использовать для других целей. Для оказания первой медицинской помощи на рабочих местах проектом предусматривается наличие аптек с комплектом медикаментов, а также специализированной дежурной санитарной машины.

В санитарной машине имеется теплая одежда и одеяла, необходимые для перевозки пострадавших в зимнее время.

На промышленной площадке предприятия должен быть размещен медицинский пункт, где производится медицинское обслуживание рабочих, в соответствии со строительными нормами и правилами. Пункт первой медицинской помощи должен быть оборудован телефонной связью, аптечки с комплектом медикаментов.

Работники проходят обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры.

### **8.3.6 Водоснабжение**

Предприятие обеспечивает всех работающих доброкачественной питьевой водой в достаточном количестве.

Водоснабжение месторождения осуществляется за счет привозной воды.

На рабочих местах выдается бутилированная питьевая вода хранится в специальных емкостях 1,5 л и 5-6 л.

Освещение рабочих мест.

Настоящим проектом предусматривается освещение всех рабочих мест в карьере в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №352).

Особое внимание уделено освещению мест работы бульдозеров или других, мест работы экскаваторов, пешее передвижение в карьере людей запрещено.

Освещение всех рабочих мест в карьерах должно соответствовать

#### **8.4 Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций**

На объектах, ведущих горные, геологоразведочные работы, разрабатываются и утверждаются техническим руководителем организации:

- 1) положение о производственном контроле;
- 2) технологические регламенты;
- 3) план ликвидации аварий

План ликвидации аварии пересматривается и согласовывается с профессиональными аварийно-спасательными службами и (или) формированиями 1 раз в год. План ликвидации аварий (далее – ПЛА) составляется под руководством технического руководителя производственного объекта, согласовывается с руководителем аварийной спасательной службы (далее - АСС), обслуживающей данный опасный производственный объект, и утверждается руководителем организации.

ПЛА включает в себя оперативную часть, распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, и порядок его действия, а также список должностных лиц и учреждений, которые немедленно извещаются об авариях.

В ПЛА предусматриваются:

- 1) мероприятия по спасению людей;
- 2) пути вывода людей, застигнутых авариями на объекте, из зоны опасного воздействия;
- 3) мероприятия по ликвидации аварий и предупреждению их развития;
- 4) действия специалистов и рабочих при возникновении аварий;
- 5) действия подразделения АСС и персонала рудника в начальной стадии возникновения аварий.

Для ознакомления персонала с особыми условиями безопасного производства работ на объекте владелец организует проведение инструктажей: вводный инструктаж – при приеме на работу, переводе на работу подругой профессии; внеочередной - при изменении технологии работ, при переводе на другой участок работы, при нарушении правил безопасного выполнения работ – по требованию лица производственного контроля или Государственного инспектора; периодический - раз в полгода. Для персонала, непосредственно не занятого на производстве работ повышенной опасности, инструктаж проводится один раз в год.

Проведение инструктажа регистрируется в Журнале проведения инструктажа. При производстве особо опасных работ проводится инструктаж непосредственно на рабочем месте перед началом работ, с регистрацией. При каждом инструктаже проверяется: знание безопасных методов работы

умение пользоваться средствами защиты индивидуального и коллективного пользования, предохранительными устройствами; оказания первой медицинской помощи; знание Плана ликвидации аварий, своих действий при аварии. При изменении запасных выходов ознакомление производится немедленно с регистрацией в Журнале инструктажа

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за пределы опасной зоны.

На экскаваторе, бульдозере, автосамосвалах, а также в помещении рекомендуется иметь углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком и простейший противопожарный инвентарь.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках.

Необходимо широко популяризировать среди рабочих и ИТР карьера правила противопожарных мероприятий и обучать их приемам тушения пожара.

На предприятии в обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий.

Размещение объектов на генплане, автомобильные въезды на территорию и проезды по территории выполнены с учетом требований норм по обслуживанию объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны (ИТМ ГО) и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций (ЧС) является частью проекта строительства и, вследствие этого, обязательным официальным документом для осуществления строительства и производственной деятельности любого потенциально опасного объекта.

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны (ИТМ ГО) в Республике Казахстан разрабатываются и проводятся заблаговременно, с учетом категорий организаций по ГО.

Ответственность за организацию и осуществление мероприятий Гражданской обороны в организации несут первые руководители организации.

Руководители осуществляют следующие мероприятия гражданской обороны:

- разрабатывают планы гражданской обороны на мирное и военное время и осуществляют руководство по их реализации;
- осуществляют мероприятия по защите работающего персонала, объектов хозяйствования от воздействия современных средств поражения и ЧС природного и техногенного характера и планов по их ликвидации;
- обеспечивают устойчивое функционирование организации в мирное и военное время;
- осуществляют обучение по ГО работников;

- организуют проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ на своих объектах;
- создают и поддерживают в постоянной готовности локальные системы оповещения, средства коллективной и индивидуальной защиты;
- создают необходимые условия работникам для выполнения ими обязанностей по гражданской обороне;
- предоставляют в установленном законодательством порядке, в военное время и в ЧС для выполнения задач гражданской обороны транспортные, материальные средства, инструменты и оборудование.

Согласно исходным данным месторождение не отнесено к категории по ГО (является не категорированным), не находится в границах проектной застройки города, имеющего группу по гражданской обороне.

Район размещения месторождения находится в пределах загородной зоны и расположен на значительном расстоянии от потенциально опасных объектов (ППО) и каких-либо транспортных коммуникаций, а так же не попадает в зону светомаскировки.

В военное время район размещения и территория карьера не рассматривается в качестве территории, на которой возможно размещение эвакуируемого населения. В военное время месторождение прекращает свою работу.

На основании этого наличие наибольшей рабочей смены на данном предприятии в военное время не предусмотрено и необходимость в защите наибольшей работающей смены на предприятии исключается.

Данное производство не относится к числу производств и служб, обеспечивающих жизнедеятельность категорированных городов и объектов особой важности, которые продолжают работу в военное время. По этой причине на объекте дежурный и линейный персонал, обеспечивающий жизнедеятельность категорированных городов и объектов особой важности, отсутствует.

В случае внезапного нападения противника или других чрезвычайных ситуациях рабочие и служащие предприятия будут рассредоточены и эвакуированы за пределы зон возможных разрушений с помощью имеющего транспорта.

Рассредоточение и эвакуация проводится по распоряжению правительства. Штаб ГО получает это распоряжение установленным порядком.

Получив распоряжение о проведении рассредоточения и эвакуации штаб ГО:

- уточняет численность рабочих и служащих;
- оповещают и организуют сбор;
- помогают местным органам в районах рассредоточения и эвакуации

размещать прибывающий персонал.

В случае образования какого-либо заражения штаб ГО устанавливает соответствующий режим поведения персонала в зависимости от обстановки.

Для защиты от радиоактивных и отравляющих веществ рабочие и служащие обеспечиваются средствами индивидуальной защиты.

### ***Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и последствия***

Чрезвычайная ситуация - обстановка на определенной территории, возникшая в результате аварии, бедствия или катастрофы, которые привели или могут повлечь гибель людей, ущерб их здоровью, окружающей среде и объектам хозяйствования, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности населения.

Защита населения, окружающей среды, объектов хозяйствования от чрезвычайных ситуаций и их последствий является обязательным условием безопасной эксплуатации любого производства.

Чрезвычайные ситуации наносят экономике страны значительный материальный ущерб, влекут гибель людей. Защита населения, окружающей среды, объектов хозяйствования от чрезвычайных ситуаций и их последствий является обязательным условием безопасной эксплуатации любого производства.

### ***Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера***

Чрезвычайные ситуации могут быть природного (в результате опасных природных явлений: природные пожары, сильные морозы, ураганы др.) или техногенного характера (вызванные вредным воздействием опасных производственных факторов: аварии на транспорте, опасность затопления или внезапные прорывы воды и обвал породы бортов на территорию карьера, взрывы ВВ и др.).

Для Республики Казахстан характерны практически все виды чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, за исключением таких ЧС, как цунами, тайфуны и др., связанные с катастрофическими явлениями океанов.

Стихийные действия сил природы, не в полной мере подвластны человеку, вызывают экстремальные ситуации, нарушают нормальную жизнедеятельность людей и работу объектов.

Руды месторождения относятся к не самовозгорающимся.

Условия разработки месторождения «Майлыкара» потенциально опасными не являются.

Таким образом, на месторождении «Майлыкара» опасными природными процессами являются:

- низкие температуры окружающего воздуха в зимний период;

- ветровые нагрузки;
- выпадение большого количества снега.

Указанные природные процессы, на работу объекта могут повлиять в незначительной степени при выполнении следующих мероприятий:

- организации и проведении очистки территории от снега;
- рациональное использование топливно-энергетических ресурсов, водопотребления и водоотведения;
- обеспечение и подготовка инженерных систем, оборудования, транспорта для безаварийной работы в зимний период;
- обеспечение контроля за техническим состоянием инженерных сетей тепло-, водо-энергоснабжения.

В целях предотвращения обрушений и деформаций бортов и уступов карьера, обеспечения их устойчивости предусмотрены постоянному маркшейдерскому и визуальному наблюдению за состоянием бортов и уступов карьера.

Ситуаций с возможным поражением персонала, объектов хозяйствования от воздействия современных средств поражения и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории месторождения не предвидится.

### ***Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте***

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий руководство карьера обязано:

- 1) планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;
- 2) привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;
- 3) иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- 4) обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;
- 5) создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование. Для предупреждения производственного травматизма на рабочих местах в плане горных работ приняты технические решения в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности...».

Совместные мероприятия по обеспечению безопасности работающих на открытых горных работах включают:

- 1) согласование планов и графиков ведения горных и взрывных работ;
- 2) проверку представителями военизированных аварийно - спасательных служб состояния атмосферы после массовых взрывов на объекте открытых горных работ (карьере);
- 4) выставление охраны на подъездных путях к карьеру на время ведения взрывных работ.

Выполнение указанных мероприятий обеспечивают лица контроля открытых горных работ. Порядок и меры безопасности при осуществлении указанных работ предусматриваются локальным проектом.

Предупреждение чрезвычайных ситуаций - комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение жизни и здоровья людей, снижение размеров материальных потерь в случае их возникновения.

Для предупреждения чрезвычайных ситуаций осуществляется система контроля и надзора в области чрезвычайных ситуаций, которая заключается в проверке выполнения планов и мероприятий, соблюдения требований, установленных нормативов, стандартов и правил, готовности должностных лиц, сил и средств их действий по предупреждению ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

- планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;
- привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;
- иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;
- создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

На месторождении в целях обеспечения промышленной безопасности запланированы следующие мероприятия:

Приказами назначены лица, ответственные за содержание и безопасную

эксплуатацию технологического оборудования объекта, разработаны должностные инструкции, регламентирующие их деятельность.

Ответственность за правильную организацию контроля возлагается:

- в целом по месторождению - на Первого руководителя;
- по производственным службам - на начальников участков (служб);
- по вспомогательным службам - на начальников участков (служб).

Для обеспечения безопасности, сохранения здоровья и работоспособности работников в процессе труда разработаны инструкции по видам работ, охватывающие все рабочие процессы. Рабочий персонал прошел ознакомление с изложенными в инструкциях порядком, последовательностью и безопасными методами выполнения работ.

На Объекте разработан план ликвидации возможных аварий, в котором, с учетом специфических условий, предусматриваются оперативные действия персонала по предотвращению аварий и ликвидации аварийных ситуаций, а в случае их возникновения - по их ликвидации, исключению возможных возгораний, максимальному снижению тяжести последствий и эвакуации людей, не занятых в ликвидации аварий.

Взрывные работы на месторождении производятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения». Подготовка к взрыву и взрыв осуществляются в дневное время. На время взрывных работ все работники карьера выводятся в безопасные места.

Транспортирование ВМ от складов до места работы производится на автотранспорте, оборудованном согласно «Инструкции по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов автомобильным транспортом».

Пожарную безопасность на месторождении обеспечивают в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в РК».

### ***Система оповещения о чрезвычайных ситуациях***

На предприятии для оповещения рабочих и служащих работающей смены используются сети внутреннего радиовещания, телефонной и диспетчерской связи, сирена. Все виды связи находятся в рабочем состоянии.

Цель оповещения - своевременное информирование руководящего состава и населения о возникновении непосредственной опасности чрезвычайной ситуации и о необходимости принятия мер и защиты. Для оповещения используют предупредительный сигнал ГО «Внимание всем».

Исправность аварийной сигнализации и других систем оповещения рабочих об аварии систематически проверяется в установленные сроки.

Согласно СН РК 2.02-11-2002\* «Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной



сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре» на объекте принят 2 тип системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией:

- выдачу аварийного сигнала в автоматическом режиме при пожаре;
- контроль целостности линий связи и технических средств.

При возникновении пожара - срабатывании дымового или ручного извещателя сигнал поступает на ППКП. Прибор согласно запрограммированной логике выдает сигнал на запуск оповещения.

Оповещение производственного персонала также осуществляется по линиям ГАТС, миниАТС, мобильных телефонов и посыльными; оповещение населения, проживающего вблизи, осуществляется с помощью громкоговорителей установленных на вещательных автомобилях отдела ЧС.

Промышленные объекты, попавшие в зону поражения, оповещаются по городской АТС и посыльными.

Схема системы оповещения о чрезвычайной ситуации находится у диспетчера предприятия и приведена на рисунке 8.4.

Действия старшего диспетчера дежурно-диспетчерской службы регламентированы инструкциями (планами):

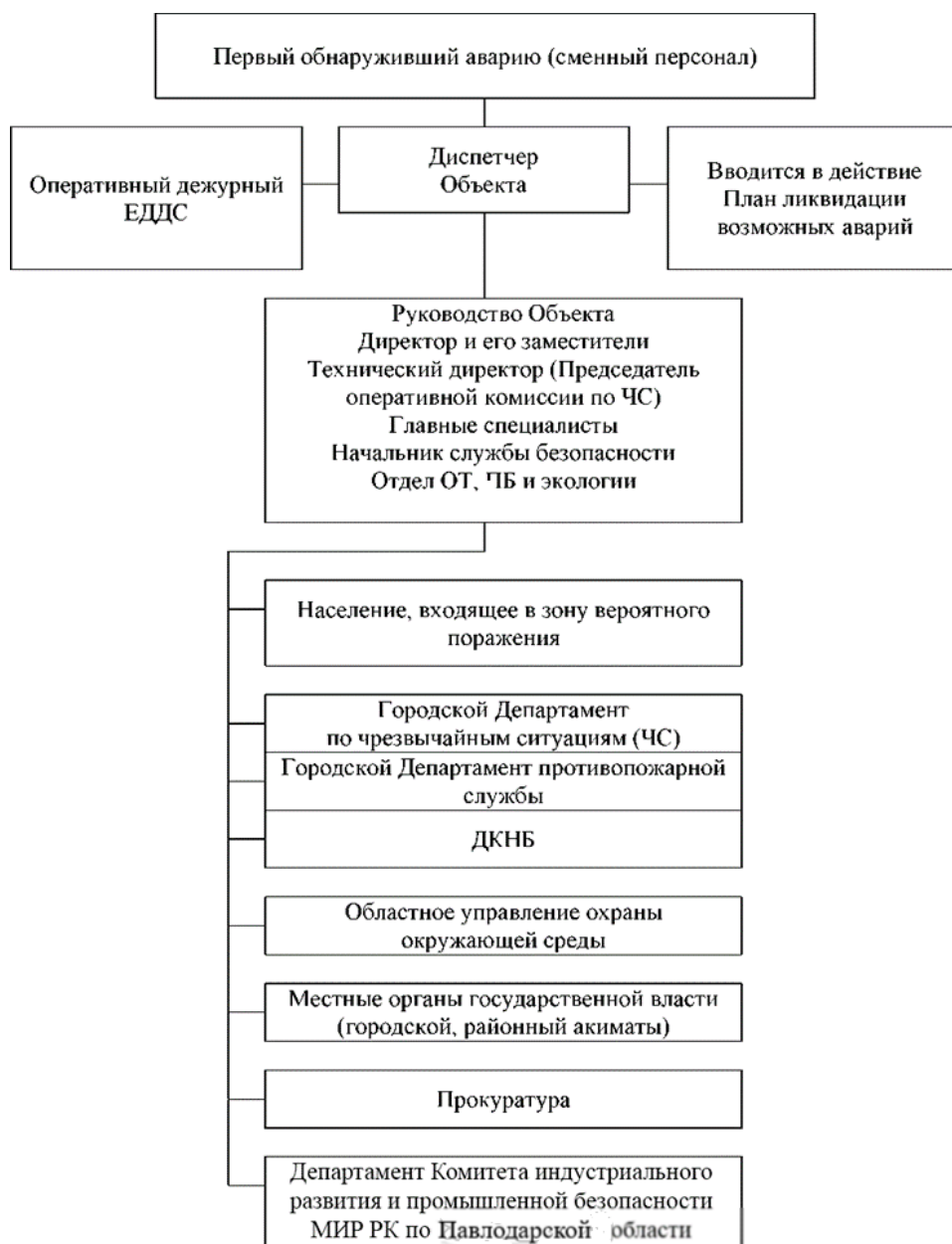


Рис. 8.4. Схема оповещения о чрезвычайной ситуации.

- «...подействиям в чрезвычайных ситуациях (ЧС) и в случае террористической опасности»;
- «... по оповещению спасательной группы».

В частности, при крупной производственной аварии, либо проявлении другой внезапно возникшей на территории объекта нештатной, аномальной ситуации ему вверены обязанности сообщать о произошедшем оперативному дежурному в единую дежурно-диспетчерскую службу (ЕДДС) ДЧС.

В карьере предусматриваются следующие виды связи:

- система транкинговой мобильной радиосвязи.

Для оповещения о взрывных работах в карьере предусматривается размещение сигнальной сирены.

Для организации связи горнотранспортного диспетчера с подвижными объектами карьера предусматривается система транкинговой мобильной радиосвязи в УВЧ диапазоне. Данная система радиосвязи является важной частью телекоммуникационной инфраструктуры и будет действовать на площадке с момента начала строительства.

Стационарные радиостанции различной комплектации устанавливаются в горной технике (производственных автосамосвалах, экскаваторах, бульдозерах, буровых установках и т.д.). Руководители и работники бригад оснащаются портативными радиостанциями.

Для обеспечения надежности и качества связи предусматривается оснащение стационарных радиостанций базовыми всенаправленными антеннами. Указанные антенны устанавливаются на мачте связи у диспетчера на борту, а также закрепляются на горной технике.

Электропитание радиостанций осуществляется:

- для стационарных - от сетевого блока питания 220В;
- для портативных от бортовой сети горнотранспортного оборудования.

Для объединения абонентов радиосвязи в группы, в зависимости от выполняемой задачи, а также передачи GPS информации о местоположении абонентов по независимому каналу, необходима организация двухканальной связи, что требует выделения двух рабочих частот.

Схемы и порядок оповещения о чрезвычайных ситуациях

Оповещение персонала объекта и руководящих органов о чрезвычайной ситуации на промышленном объекте происходит согласно плану ликвидации аварии, где приводится схема оповещения и список оповещаемых лиц.

Список должностных лиц, которые должны быть немедленно оповещены о ЧС: директор, главный горняк, главный маркшейдер, геолог, энергетик, персонал медпункта.

Информированием общественности на объекте занимается начальник штаба ГО объекта и его заместитель, а также секретарь руководства по заранее утвержденной инструкции информирования общественности.

При возникновении аварийной ситуации на объекте, соответствующие органы по ЧС и ГО промышленного объекта оповестят население об опасности по радиотрансляционным сетям и с помощью громкоговорителей, сообщат и дадут рекомендации по использованию средств индивидуальной защиты, а также по другим мероприятиям защиты.

Требования к передаваемой при оповещении информации

Передаваемая при оповещении информация о чрезвычайных ситуациях должна быть краткой и четкой. Очевидец ЧС передает руководству, специальным участкам, подразделениям данные:

- о месте и времени аварии;
- о характере и масштабе аварии;

- о наличии и количестве пострадавших;
- о необходимости вызова аварийно-спасательных служб, службы скорой медицинской помощи.

После ликвидации аварии инженерно-техническая служба проводит расследование ее причин.

***Средства и мероприятия по защите людей. Мероприятия по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств***

Для обеспечения эффективной жизнедеятельности промышленного предприятия, защищенности производственных объектов от чрезвычайных ситуаций, на месторождении предусматривается комплекс мероприятий по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, включающих:

- обеспечение пожарным инвентарем всех объектов;
- обеспечение удобного подъезда транспорта и техники к объектам;
- создание и проведение учений противоаварийных сил;
- охрану объектов;
- эвакуацию в безопасные места основных средств производства;
- своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов оборудования;
- усиление конструктивных элементов зданий и сооружений, отвала и другие мероприятия, способствующие защите материальных ценностей;
- осуществление контроля за соблюдением правил эксплуатации оборудования;
- применение современных систем выявления и прекращения утечек опасных веществ;
- создание запасов различных видов топлива, смазочных материалов, а также резервы материалов, сырья во избежание остановки рудника при ЧС. Запас всех материалов хранится, по возможности, рассредоточено в местах, где он меньше всего может повреждаться;
- готовность рудника к выполнению восстановительных работ; обеспеченность восстановительных работ людскими ресурсами, наличием запасов материально-технических средств, спасательного оборудования и техники; готовность формирований и персонала к проведению восстановительно спасательных работ;
- поддержание в систематической готовности пунктов управления и средств связи, их дублирование, а также разработка порядка замещения руководящего состава рудника при невозможности ими выполнять возложенные задачи вследствие болезни или ранения.

## ***Мероприятия по обучению работников***

Безопасность работы особо опасных производств может быть достигнута в условиях:

- технически грамотной эксплуатации оборудования;
- знания всеми работниками опасных свойств, применяемых процессов, продуктов и способов защиты;
- безошибочных действий персонала при возникновении сбоев в работе оборудования и в аварийных ситуациях;
- обеспечения согласованных действий персонала различных служб по ликвидации аварии;
- систематического обучения персонала и проведения регулярных учений и тренировок по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций.

Эти условия и действия выполняются путем создания широкой системы обучения и подготовки персонала профессиональным навыкам и обеспечению промышленной безопасности.

Установлен строгий порядок приема на работу работников, имеющих специальную подготовку по профессии.

Каждый сотрудник, принимаемый на работу, проходит инструктаж по безопасности труда с записью в личной карточке проведения инструктажей, стажировку под руководством опытного наставника и допускается к самостоятельной работе только после стажировки, проверки знаний по безопасным способам работы.

Всем вновь принимаемым рабочим выдаются под роспись инструкции, разрабатываемые по профессиям и видам работ, эксплуатации оборудования, проведению работ повышенной опасности, по действиям обслуживающего персонала при возможных аварийных ситуациях. Инструкции разрабатываются в соответствии с документами, регламентирующими требования по безопасному ведению работ. Требования инструкций изучаются в процессе профессиональной и противоаварийной подготовки персонала.

Допуск персонала к работе с ВМ осуществляется только после прохождения специальной медицинской комиссии, окончания специальных курсов, прохождения стажировки, сдачи экзаменов и получения удостоверения, дающего право работать по данной специальности.

В соответствии с ежегодным планом основных мероприятий по вопросам ГО осуществляется подготовка персонала в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации последствий аварий и ЧС.

Проводится систематическое обучение персонала невоенизированных формирований ГО, а также персонала, не вошедшего в формирования ГО, способам защиты и действий при авариях при проведении занятий по

гражданской обороне.

### ***Мероприятия по защите персонала***

Мероприятия по защите персонала предусматривают:

- обеспеченность персонала средствами индивидуальной защиты;
- обучение персонала действиям в чрезвычайных ситуациях;
- применение безопасного инструмента при ликвидации аварии;
- разработку плана ликвидации аварий и проведение систематических учебных тренировок по ПЛА;
- обеспеченность материально-техническими запасами, имуществом, оборудованием;
- ограничение на передвижение людей и грузов вблизи особо опасных объектов;
- создание гигиенических нормативных уровней по физическим, химическим и другим вредным факторам на рабочих местах;
- автоматизацию и механизацию труда, снижение физических и нервно психических перегрузок, рациональной организации труда;
- внедрение прогрессивных технологий и приемов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования;
- постоянный контроль за состоянием параметров технологических процессов и оборудования;
- автоматическое и дистанционное управление технологическими процессами и работой оборудования;
- обеспечение пожарной безопасности;
- комплектацию всех рабочих мест производственного персонала медицинскими средствами первой помощи;
- приведение в готовность и задействование в мероприятиях по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуациях штатных медицинских формирований;
- комплектация медицинских пунктов имуществом и медикаментами в полном объеме, согласно табеля оснащения;
- оказание медицинской помощи раненым и пострадавшим с их госпитализацией в медицинских центрах;
- обучение персонала рудника по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим при авариях и несчастных случаях;
- пропаганда знаний по ведению здорового образа жизни и по оказанию само- и взаимопомощи;
- неукоснительное соблюдение отраслевых норм и требований по эксплуатации и ремонту зданий, сооружений и оборудования;
- проведение осмотров, наблюдений и освидетельствований технического состояния зданий, сооружений, их отдельных конструктивных элементов,

грузоподъёмных машин и механизмов, транспортных средств, сосудов, работающих под давлением.

- обеспечение радиационной безопасности.

Для оказания помощи пострадавшим на каждом рабочем месте имеется аптечка первой медицинской помощи с необходимой номенклатурой лекарственных средств, для оказания помощи на месте.

Меры безопасности работы производственного персонала включают следующее. Рабочие и специалисты открытых горных работ карьера обеспечиваются специальной одеждой, специальной обувью, исправными защитными касками, очками и другими средствами индивидуальной защиты, соответствующими их профессии и условиям работы.

Посторонние лица, не состоящие в штате, при посещении карьера проходят инструктаж по мерам безопасности и обеспечиваются средствами индивидуальной защиты, предусмотренными к обязательному пользованию.

Руководитель организации, эксплуатирующий карьер, обеспечивает безопасные условия труда, разработку защитных мероприятий на основе оценки опасности на каждом рабочем месте и на объекте в целом, определяет порядок действий рабочих и должностных лиц при обнаружении опасности, угрожающей жизни и здоровью людей, возможности возникновения инцидентов, аварий.

Не допускается отдых персонала непосредственно в забоях, в опасной зоне работающих механизмов, на транспортных путях и тому подобное.

Не допускается загромождать места работы оборудования и подходы к ним горной массой или какими-либо предметами, затрудняющими передвижение людей, машин и механизмов.

Передвижение людей по территории открытых горных работ допускается по пешеходным дорожкам или по обочинам автодорог навстречу направлению движения автотранспорта. С маршрутами передвижения знакомятся все работающие под роспись. Маршрут передвижения утверждается техническим руководителем организации.

Перевозка людей в саморазгружающихся вагонах, кузовах автосамосвалов, грузовых вагонетках канатных дорог и других транспортных средствах, не предназначенных для этой цели, не допускается.

Не допускается:

находиться людям в опасной зоне работающих механизмов, в пределах призмы возможного обрушения на уступах и в непосредственной близости от нижней бровки откоса уступа;

На каждом объекте открытых горных работ действует система охраны, исключающая доступ посторонних лиц.

На карьере имеются:

1) утвержденный проект разработки месторождения;

- 2) установленная маркшейдерская и геологическая документация;
- 3) план развития горных работ, утвержденный техническим руководителем организации;

На карьере имеются:

- 1) положение о производственном контроле;
- 2) технологические регламенты;
- 3) план ликвидации аварии.

Работы по добыче ведутся по утвержденному техническим руководителем организации рабочему проекту (технологическому регламенту).

Горные работы по проведению траншей, разработке уступов, отсыпке отвалов ведутся в соответствии с утвержденными техническим руководителем организации паспорту.

В паспорте на каждый забой указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты уступа, призмы обрушения, расстояния от установок горно - транспортного оборудования до бровок уступа.

Срок действия паспорта устанавливается в зависимости от условий ведения горных работ. При изменении горно-геологических условий ведение горных работ приостанавливается до пересмотра паспорта.

С паспортом ознакамливаются персонал, ведущий установленные паспорт работы, для которых требования паспорта являются обязательными (под роспись лица технического контроля).

Паспорта находятся на всех горных машинах (экскаваторы, бульдозеры и тому подобные).

Ведение горных работ без утвержденного паспорта, с отступлением от него не допускается.

Для защиты населения вокруг производственных площадок карьера установлена санитарно-защитная зона, размеры которой определены проектом.

При ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы прекращаются и принимаются меры по обеспечению их устойчивости. Работы допускается возобновлять с разрешения технического руководителя организации, по утвержденному им проекту организации работ.

Периодичность осмотров и инструментальных наблюдений по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов объектов открытых горных работ устанавливается технологическим регламентом.

Производство работ осуществляется в соответствии с общими требованиям промышленной безопасности.



Породы месторождения не склонны к оползням.

Формирование отвалов осуществляется с учетом инженерно-геологических и гидрогеологических характеристик грунтов на участках, предназначенных для размещения отвалов, степени фрикционной опасности горных пород.

Запрещается:

- нахождение людей на откосах, вблизи их основания и в местах разгрузки транспортных средств
- производить сброс (сток) поверхностных и карьерных вод, вывозку снега от очистки уступов и карьерных дорог в породные отвалы.

На карьере должен осуществляться мониторинг за устойчивостью пород в отвале и инструментальные наблюдения за деформациями всей площади отвала. При появлении признаков оползневых явлений работы по отвалообразованию должны прекращаться до разработки и принятия мер безопасности.

Проезжие дороги должны располагаться за пределами границ скатывания кусков породы с откосов отвалов.

Автомобили и другие транспортные средства должны разгружаться на отвале в местах, предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры призмы устанавливаются работниками маркшейдерской службы и регулярно доводятся до сведения лиц, работающих на отвале.

Площадки бульдозерных отвалов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее  $3^\circ$ , направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов и фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров и других транспортных средств.

Зона разгрузки ограничивается с обеих сторон знаками. Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки имеют предохранительную стенку (вал) высотой не менее 1 м для автомобилей грузоподъемностью свыше 10т. При отсутствии предохранительной стенки не допускается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе чем на 5м грузоподъемностью свыше 10т. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя.

Наезд на предохранительный вал при разгрузке не допускается. Все работающие на отвале и перегрузочном пункте знакомятся с паспортом под роспись.

Подача автосамосвала на разгрузку должна осуществляться задним ходом, а работа бульдозера - производится перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. При этом движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием перед отвалом бульдозера

предохранительного вала в соответствии с паспортом перегрузочного пункта.

Маркшейдерская служба систематически должна вести наблюдения за отвалообразованием. На основании выполненных наблюдений в журнале осмотра отвалов оформляется письменное разрешение на производство работ на отвалах с указанием порядка развития отвального фронта.

Вся самоходная техника (бульдозеры, грейдеры) должна иметь технические паспорта, содержащие их основные технические и эксплуатационные характеристики, укомплектована средствами пожаротушения, знаками аварийной остановки, медицинскими аптечками, упорами (башмаками) для подкладывания под колеса (для колесной техники), звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом, проблесковыми маячками желтого цвета, установленными на кабине, двумя зеркалами заднего вида, ремонтным инструментом, предусмотренным заводом-изготовителем.

Экскаватор располагается на уступе или отвале на выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Расстояние между откосом уступа, отвала или транспортным средством и контргрузом экскаватора устанавливается паспортом забоя в зависимости от горно-геологических условий и типа оборудования, но в любом случае не менее 1 м.

При погрузке в автотранспорт водители автотранспортных средств подчиняются сигналам машиниста экскаватора, значение которых устанавливается техническим руководителем организации.

Таблица сигналов вывешивается на кузове экскаватора на видном месте, с ней ознакамливаются машинисты экскаватора и водители транспортных средств.

Не допускается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия ковша.

В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов взрывчатых материалов (далее - ВМ) машинист экскаватора прекращает работу, отводит экскаватор в безопасное место и ставит в известность лицо контроля.

Для вывода экскаватора из забоя обеспечивается свободный проезд.

При работе экскаватора на грунтах, не выдерживающих давления гусениц, осуществляются меры, отражаемые в паспорте забоя, обеспечивающие его устойчивое положение.

С целью охраны окружающей среды и снижения загрязнения атмосферы в зоне работ в процессе погрузки вскрышных пород и руды в зоне работы экскаватора и погрузки автосамосвалов производится водяное орошение специально оборудованными поливочными машинами взорванная

горная масса. Количество установок для орошения экскаваторных забоев определяется исходя из типа используемого оборудования и расхода воды. Периодичность орошения экскаваторных забоев устанавливается проектом в зависимости от климатических условий района месторождения.

В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов ВМ работа экскаватора должна быть прекращена, и экскаватор отведен в безопасное место. Для вывода экскаватора из забоя всегда должен быть свободный проход.

При ремонте и наладочных работах должно быть предусмотрено ручное управление каждым механизмом в отдельности.

При работе экскаватора запрещается присутствие посторонних лиц в кабине и на наружных площадках экскаватора.

Автомобиль-самосвал должен быть исправным и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию, освещение, опорное приспособление необходимой прочности, исключающее возможность самопроизвольного опускания поднятого кузова.

На бортах должна быть нанесена краской надпись: «Не работать без упора при поднятом кузове!».

Скорость и порядок передвижения автомобилей на дорогах карьера устанавливается администрацией, с учетом местных условий, качества дорог, состояния транспортных средств.

Инструктирование по технике безопасности шоферов автомобилей, работающих в карьере, должно производиться администрацией автохозяйства и шоферам должны выдаваться удостоверения на право работать в карьере.

На карьерных автомобильных дорогах движение должно производиться без обгона.

При погрузке автомобилей должны выполняться следующие правила:

- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- ожидающий погрузку, подается под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- погрузка в кузов автосамосвала должна производиться только сбоку или сзади. Перенос ковша над кабиной автосамосвала запрещается.

Кабина автомобиля должна быть перекрыта специальным защитным «козырьком». В случае отсутствия защитных «козырьков» водители автомобиля на время погрузки должны выходить из кабины.

При работе автомобиля в карьере запрещается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30м;
- перевозить посторонних лиц в кабине;

- сверхгабаритная загрузка, а также загрузка, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля;
- оставлять автомобиль на уклоне и подъемах;
- производить запуск двигателя, используя движение автомобиля по уклон.

Необходимо, чтобы задний ход автомобиля был заблокирован с подачей звукового сигнала. Разгрузочные площадки должны иметь надежный вал, высотой 0,7м, отстоящий от верхней кромки отвала на расстоянии не менее 2,5м, который является ограничителем движения задним ходом.

Уклоны дорог не должны превышать значений, предусмотренных «Строительными нормами и правилами. 2.05.07.91» на въездных траншеях и съездах, и составляют для автомобильных дорог 80-100 ‰.

На автомобильных дорогах в карьере предусмотреть направляющие земляные валы (для предотвращения аварийных съездов) в соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»

Буровые работы в карьере производятся в соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, на основе разработанных технологических инструкций, в соответствии с паспортом на бурение.

Рабочее место для ведения буровых работ должно быть обеспечено: подготовленным фронтом работ (очищенной и спланированной рабочей площадкой), комплектом исправного бурового инструмента и в течение смены должно осматриваться мастером или по его поручению бригадиром.

Буровой станок должен быть установлен на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа, определяемом расчетами, но не менее 2 м от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин должна быть перпендикулярна бровке уступа.

Запрещается работа на буровых станках с неисправными ограничителями переподема бурового снаряда, при неисправном тормозе лебедки и системы пылеподавления.

После окончания бурения каждая скважина диаметром более 250 мм перекрывается.

Все лица, занятые на взрывных работах должны быть проинструктированы руководителями взрывных работ о свойствах, применяемых ВМ и мерах предосторожности при применении на предприятиях новых видов ВВ.

Рабочим, привлекаемым к подготовке и проведению взрывных работ, должны быть выданы под расписку инструкции по безопасным методам работ по их профессии.

При любых операциях с ВМ должна соблюдаться максимальная осторожность: ВМ не должны подвергаться ударам и толчкам; запрещается также бросать, волочить, перекачивать (кантовать) и ударять ящики (тару) с ВМ.

При обращении с ВМ запрещается курить, а также применять открытый огонь ближе 100м от места расположения ВМ.

При производстве взрывных работ двумя и более взрывниками в пределах одной опасной зоны, должен быть назначен старший взрывник (бригадир), которым может быть лицо, имеющее стаж работы взрывника не менее 1 года. Назначение старшего взрывника оформляется записью в наряд-путевке. В тех случаях, когда руководство взрыванием непосредственно осуществляется лицом технического надзора, назначение старшего взрывника необязательно.

Запрещается проведение взрывных работ на поверхности во время грозы.

Запрещается производить взрывные работы при недостаточном освещении и в темное время суток без достаточного освещения рабочего места и опасной зоны.

Запрещается при забойке применять кусковой или горючий материалы.

Запрещается выдергивать или тянуть огнепроводный или детонирующий шнуры, а также провода электродетонаторов, введенных в боевики или заряды.

Взрывники обязаны во время работы иметь при себе часы, выдаваемые предприятием, при групповом взрывании часы могут быть только у старшего взрывника.

Безопасные расстояния при производстве взрывных работах и хранении взрывчатых материалов

Безопасные расстояния для людей при производстве взрывных работ (работ с ВМ) устанавливаются проектом или паспортом. За безопасное расстояние принимают наибольшее из расчетных по различным поражающим факторам в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения».

«Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения» предусматривают при наземном взрыве промышленных ВВ определение расстояний по

воздействию на людей ударной воздушной волны, осколков и обломков разрушаемых материалов, ядовитых продуктов взрыва, сейсмически безопасных расстояний. За безопасное расстояние для людей принимается наибольшее из рассчитанных для разных условий.

***Приостановление работ в случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников, выведение людей в безопасное место и осуществление мероприятий, необходимых для выявления опасности.***

При ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы прекращаются и принимаются меры по обеспечению их устойчивости. Работы допускается возобновлять с разрешения технического руководителя организации, по утвержденному им проекту организации работ.

Периодичность осмотров и инструментальных наблюдений по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов объектов открытых горных работ устанавливается технологическим регламентом.

Производство работ осуществляется в соответствии с общими требованиям промышленной безопасности.

Породы месторождения не склонны к оползням.

Формирование отвалов осуществляется с учетом инженерно-геологических и гидрогеологических характеристик грунтов на участках, предназначенных для размещения отвалов, степени фрикционной опасности горных пород.

Запрещается:

- нахождение людей на откосах, вблизи их основания и в местах разгрузки транспортных средств
- производить сброс (сток) поверхностных и карьерных вод, вывозку снега от очистки уступов и карьерных дорог в породные отвалы.

На карьере должен осуществляться мониторинг за устойчивостью пород в отвале и инструментальные наблюдения за деформациями всей площади отвала. При появлении признаков оползневых явлений работы по отвалообразованию должны прекращаться до разработки и принятия мер безопасности. Маркшейдерская служба систематически должна вести наблюдения за отвалообразованием. На основании выполненных наблюдений в журнале осмотра отвалов оформляется письменное разрешение на производство работ на отвалах с указанием порядка развития отвального фронта.

В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов взрывчатых материалов (далее - ВМ) машинист экскаватора прекращает работу, отводит

экскаватор в безопасное место и ставит в известность лицо контроля. Для вывода экскаватора из забоя обеспечивается свободный проезд.

На предприятии возможно возникновение следующих аварийных ситуаций:

1. Обрушение борта (уступа) карьера.

Действия персонала по ликвидации обрушения борта (уступа) карьера:

- Оповестить горного мастера и персонал.
- Определить масштабы аварии.
- Обследовать аварийную зону, проверить полный вывод людей из нее

и ее границ.

- Вывезти экскаваторы, буровые станки.
- Отключить электроэнергию.
- Аварийную зону оградить, по внешним ее границам, выставить посты из проинструктированных рабочих с целью предупреждения входа в нее людей.

- Провести работы по устранению аварии.
- После ликвидации аварии произвести осмотр и испытание оборудования.

2. Массовый отказ скважинных зарядов.

Действия персонала по ликвидации аварии:

- Оповестить горного мастера и персонал предприятия.
- Выставить отличительный знак у невзорвавшегося заряда.
- Прекратить любые работы несвязанные с ликвидацией отказавших зарядов.

- Вывести рабочий персонал карьера из опасной зоны.
- Работы по ликвидации отказов проводятся под руководством лица технического надзора в соответствии с инструкцией, утвержденной руководителем предприятия.

3. Преждевременный взрыв взрывчатых веществ при зарядке в зарядную машину.

Действия персонала по ликвидации аварии:

- Подать аварийный сигнал с пульта диспетчера;
- Оповестить горного мастера и персонал предприятия;
- Вывести людей из карьера;
- Вызвать спасателей и пожарную команду;
- Отключить электроэнергию на аварийном участке;
- Выставить посты;
- После ликвидации аварии произвести осмотр элементов конструкций

зданий и сооружений, испытание оборудования.

Вся самоходная техника (бульдозеры, грейдеры) должна иметь технические паспорта, содержащие их основные технические и

эксплуатационные характеристики, укомплектована средствами пожаротушения, знаками аварийной остановки, медицинскими аптечками, упорами (башмаками) для подкладывания под колеса (для колесной техники), звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом, проблесковыми маячками желтого цвета, установленными на кабине, двумя зеркалами заднего вида, ремонтным инструментом, предусмотренным заводом-изготовителем.

Автомобиль-самосвал должен быть исправным и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию, освещение, опорное приспособление необходимой прочности, исключающее возможность самопроизвольного опускания поднятого кузова.

На бортах должна быть нанесена краской надпись: «Не работать без упора при поднятом кузове!».

Скорость и порядок передвижения автомобилей на дорогах карьера устанавливается администрацией, с учетом местных условий, качества дорог, состояния транспортных средств.

Инструктирование по технике безопасности шоферов автомобилей, работающих в карьере, должно производиться администрацией автохозяйства и шоферам должны выдаваться удостоверения на право работать в карьере.

Кабина автомобиля должна быть перекрыта специальным защитным «козырьком». В случае отсутствия защитных «козырьков» водители автомобиля на время погрузки должны выходить из кабины.

При работе автомобиля в карьере запрещается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30м;
- перевозить посторонних лиц в кабине;
- сверхгабаритная загрузка, а также загрузка, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля;
- оставлять автомобиль на уклоне и подъемах;
- производить запуск двигателя, используя движение автомобиля по уклон.

Необходимо, чтобы задний ход автомобиля был заблокирован с подачей звукового сигнала. Разгрузочные площадки должны иметь надежный вал, высотой 0,7 м, отстоящий от верхней кромки отвала на расстоянии не менее 2,5 м, который является ограничителем движения задним ходом.

На автомобильных дорогах в карьере предусмотреть направляющие земляные валы (для предотвращения аварийных съездов) в соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».



Согласно требованиям промышленной безопасности, при взрывных работах операции с взрывчатыми материалами осуществляются в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании» и на основании разрешений, выданных государственными органами:

- 1) на хранение ВМ;
- 2) на приобретение ВМ;
- 3) на перевозку ВМ;
- 4) на производство взрывных работ.

Деятельность осуществляется при наличии проектной документации, складов (иных мест хранения), транспорта, подготовленного персонала.

Взрывчатые материалы хранятся в предназначенных для этой цели помещениях и местах, отвечающих установленным требованиям. Хранение ВМ должно исключать их утрату, а условия хранения - порчу.

Места хранения ВМ (кроме ящиков и сейфов сменного хранения ВМ, размещаемых вблизи мест ведения взрывных работ) принимаются в эксплуатацию комиссиями. Приемка оформляется актом.

На каждый постоянный, временный, стационарные склады ВМ, на раздаточные камеры составляются паспорта. Один экземпляр паспорта хранится на месте хранения ВМ.

На складах ВМ хранилища с взрывчатыми материалами запираются на замки, пломбируются или опечатываются. В складах ВМ с круглосуточным дежурством раздатчиков пломбирование или опечатывание хранилищ не проводится.

Учет прихода и расхода взрывчатых материалов ведется на складах ВМ в «Книге учета прихода и расхода взрывчатых материалов» и «Книге учета выдачи и возврата взрывчатых материалов».

Индивидуальные заводские номера изделий с ВВ при выдаче взрывникам регистрируются в «Книге учета выдачи и возврата взрывчатых материалов». Электродетонаторы и капсулы - детонаторы в металлических гильзах маркируются устройствами, обозначающими административный район, организацию и номер взрывника с указанием их в упомянутой Книге.

Формы учета:

- 1) книга учета прихода и расхода взрывчатых материалов пронумеровывается, прошнуровывается и скрепляется печатью или пломбой.

Книгу ведут заведующие и раздатчики базисных и расходных складов ВМ.

Взрывчатые материалы каждого наименования учитываются отдельно.

Остаток взрывчатых материалов по каждому наименованию подсчитывается и заносится в книгу на конец текущих суток. Записи в книге заносятся только по тем взрывчатым материалам, количество которых изменилось за сутки;

2) книга учета выдачи и возврата взрывчатых материалов пронумеровывается, прошнуровывается и скрепляется печатью или пломбой.

Книга ведется на складах и раздаточных камерах, с которых производятся выдача ВМ взрывникам и прием от них остатков ВМ, заведующим складом и раздатчиками.

В конце каждого суток осуществляется подсчет, сколько и каких (по наименованиям) взрывчатых материалов израсходовано, под чертой записывается их расход (отпущенные взрывчатые материалы за вычетом возвращенных). Выведенное в Книге количество израсходованных за сутки взрывчатых материалов записывается ежедневно в Книгу учета прихода и расхода ВМ.

При проведении массовых взрывов допускается выдавать ВМ непосредственно на местах работ с оформлением в отдельном предназначенном для этого экземпляре Книги учета, выдачи и возврата взрывчатых материалов. Данные о расходе ВМ в изложенном выше порядке указывается в экземпляре Книги, находящемся на складе ВМ, в которой в графах 7, 11 расписывается лицо, доставившее ВМ на места работы.

Движение ВМ в участковых пунктах хранения учитывается в «Книгах учета прихода и расхода взрывчатых материалов».

По наряд - накладным проводится отпуск доставщикам ВМ со склада для перевозки в участковые пункты хранения и к местам массовых взрывов. В таких случаях наряд-накладная подписывается руководителем взрывных работ организации или лицами, его заменяющими в двух экземплярах. Заведующий складом (раздатчик), отпустив затребованные взрывчатые материалы, один экземпляр наряд-накладной хранит на складе, другой - выдает доставщику как сопроводительный документ;

Наряд-путевка на производство взрывных работ служит для отпуска взрывчатых материалов взрывникам (мастерам-взрывникам).

Наряд-путевка подписывается лицом контроля на участке, которого производятся взрывные работы.

Перевозка ВМ транспортными средствами, приемка ВМ осуществляется согласно технологическим регламентам.

Ответственному за перевозку работнику допускается совмещать обязанности лица охраны при соответствующем оформлении в местном органе внутренних дел.

Не допускается перевозить детонаторы и дымный порох на прицепах.

К управлению транспортным средством, предназначенным для перевозки ВМ, допускаются водители, имеющие свидетельство о допуске к перевозке опасного груза.

Не допускается шоферам (водителям) и возчикам оставлять загруженные ВМ транспортные средства без разрешения лица, ответственного за перевозку.

В нагруженном ВМ транспортном средстве не допускается нахождение людей, не связанных с их транспортированием.

Лицо, ответственное за перевозку взрывчатых материалов, во время движения нескольких транспортных средств с ВМ находится на переднем из них, а на последнем - лицо охраны.

В месте остановки транспортных средств с ВМ с обеих сторон выставляются предупреждающие знаки.

Безопасные расстояния для людей при производстве взрывных работ (работ с ВМ) устанавливаются проектом или паспортом. За безопасное расстояние принимают наибольшее из установленных по различным поражающим факторам.

Для защиты зданий и сооружений от сейсмического воздействия при взрывных работах масса зарядов ВВ принимается в объеме, исключающем повреждения, нарушающие их нормальное функционирование.

При размещении на земной поверхности нескольких объектов с ВМ (хранилищ, открытых площадок, пунктов изготовления, подготовки ВВ) между ними соблюдаются расстояния, исключающие возможность передачи детонации при взрыве ВМ на одном из объектов. Для защиты людей, зданий, сооружений от поражающего и разрушительного действия воздушной волны между местами возможного взрыва (хранения ВМ), устанавливаются расстояния, опасные зоны, обеспечивающие безопасность. При этом безопасные расстояния определяют в отношении мест взрывов, складов ВМ, площадок для хранения ВВ, СИ и ПВА, мест отстоя, погрузки и разгрузки транспортных средств с ВМ и тому подобных объектов.

***Выполнение иных требований, предусмотренных законодательством Республики Казахстан о гражданской защите.***

Согласно статьи 82 «Закона о гражданской защите» организация, осуществляющая эксплуатацию опасного производственного объекта, при инциденте:

- 1) немедленно информирует о возникновении опасных производственных факторов и произошедшем инциденте работников, население, попадающее в расчетную зону чрезвычайной ситуации, территориальное подразделение уполномоченного органа, местные исполнительные органы;
- 2) информирует в течение суток территориальное подразделение уполномоченного органа;
- 3) проводит расследование инцидента;

4) разрабатывает и осуществляет мероприятия по предотвращению инцидентов;

5) ведет учет произошедших инцидентов.

Организация, осуществляющая эксплуатацию опасного производственного объекта, при аварии:

1) немедленно информирует о произошедшей аварии профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования, обслуживающие объект, территориальное подразделение уполномоченного органа, местные исполнительные органы, а при возникновении опасных производственных факторов - население, попадающее в расчетную зону чрезвычайной ситуации, и работников;

2) предоставляет комиссии по расследованию аварии всю информацию, необходимую для осуществления своих полномочий;

3) осуществляет мероприятия, обеспечивающие безопасность работы комиссии.

## **9. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.**

### **9.1 Существующие источники загрязнения.**

Экологическая обстановка в районе расположения карьера «Майлыкара» характеризуется весьма незначительным уровнем загрязнения компонентов окружающей природной среды: почв, растительности, атмосферы и поверхностных вод.

Это обусловлено тем, что основным источником загрязнения окружающей среды в районе является сам карьер «Майлыкара».

### **9.2 Рекультивация нарушенных земель.**

Образование техногенного рельефа при открытых горных работах, занимающих обширные земельные пространства, уничтожает естественные природные ландшафты и нарушает экологический баланс окружающей среды.

Основными задачами, решаемыми при рекультивации земель, является выполнение комплекса работ для максимального возобновления производительности земель, затронутых при добыче полезных ископаемых, компенсация убытков, нанесенных сельскому хозяйству, предотвращение вредного влияния подработанных земель на окружающую среду, восстановление продуктивных земель для сельского хозяйства.

К нарушенным землям при добыче руды относятся земли, утратившие свою хозяйственную ценность или являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с нарушением почвенного покрова, гидрологического режима, образования техногенного рельефа.

Основными источниками нарушения земель в период строительства и эксплуатации месторождения являются: карьер, отвалы пустых пород, склады руды, пруд-испаритель карьерных вод, промплощадка с комплексом зданий и сооружений, транспортные коммуникации.

### **9.3 Обоснование вида рекультивации.**

Наиболее эффективной мерой снижения отрицательного воздействия открытых горных разработок на окружающую среду является своевременная рекультивация нарушенных земель, которая обеспечивает не только создание оптимальных ландшафтов с соответствующей организацией территории, флорой, фауной, но и способствует надежной охране воздушного бассейна и водных ресурсов.

Рекультивационный слой, искусственно создаваемый при рекультивации земель с благоприятными для произрастания растений свойствами. Рекультивационный слой формируется при сельскохозяйственном направлении рекультивации.

Рекультивационный слой формируется из плодородного слоя почвы (ПСП) и потенциально-плодородных пород вскрыши.

Мощность рекультивационного слоя при проведении рекультивации участка составит 0,2м.

Проведение рекультивации участка карьера принято следующее направление:

- для прикарьерной территории принимается сельскохозяйственное направление рекультивации;
- для карьерной выемки, для внешних отвалов вскрышных пород – санитарно-гигиеническое направление;
- горное оборудование демонтируется и перевозится к местам дальнейшего использования, здания и сооружения вахтового поселка и объектов промплощадки используются в процессе дальнейшей производственной деятельности;
- производится демонтаж ЛЭП и объектов промплощадки.

Рекультивация земельных участков, нарушенных горными работами, будет включать технический и биологический этапы рекультивации.

#### **9.4 Рекультивация земель, нарушенных горными работами**

Абсолютные отметки низкогорной части рельефа колеблются от 320 до 634 м над уровнем моря, относительные превышения составляют 10-160м.

Вскрышные породы, покрывающие и вмещающие рудные залежи, представлены почвенным слоем, выветрелыми и скальными горными породами.

Месторождение разрабатывается одним карьером.

Поливных земель, пашен и лесных угодий на площади участка нет.

Объектами технической рекультивации являются: карьер, отвалы вскрышных пород, территория, занятая под прикарьерную промплощадку, площадку стоянки и заправки техники, технологические автодороги и пруд-отстойник.

В технический этап рекультивации производится демонтаж и вывоз с участков работ оборудования, коммуникаций и отходов производства; засыпка ям и канав; планировка площадей нарушенных земель.

Проектируемый карьер будет представлять собой выемку с глубиной до 37,0 м. Верхний уступ карьера выполняется. По периметру карьера в период его эксплуатации сооружен ограждающий вал высотой до двух метров для предотвращения попадания в выработанное пространство животных.

На отвале вскрышных пород производятся планировочные работы: откосы отвала выполняются до угла 20°.

Все автодороги и использованные площадки будут ликвидированы, их площади спланированы, все выемки засыпаны.

Все работы по технической рекультивации горных объектов выполняться техникой, задействованной при эксплуатации месторождения.

Проект рекультивации нарушенных земель будет разработан специализированной организацией на все объекты рудника «Майлыкара».

### **9.5 Биологический этап рекультивации.**

Для разработки наиболее эффективных и рациональных методов рекультивации нарушенного ландшафта большое значение имеет знание процессов их естественной эволюции, в частности восстановление растительного покрова. Рекультивация нарушенных земель позволяет восполнить земельные ресурсы.

Завершающим этапом восстановления нарушенных земель является проведение биологического этапа рекультивации. Работы по биологическому восстановлению земель ведутся для создания растительных сообществ декоративного и озеленительного назначения.

Биологический этап начинается после окончания технического этапа и проводится с целью создания на подготовленной в ходе проведения технического этапа поверхности корнеобитаемого слоя. Данный слой предотвращает эрозию почв, снос мелкозема с восстановленной поверхности.

Выполнение биологического этапа рекультивации позволяет снизить выбросы пыли в атмосферу и улучшить микроклимат района. Закрепление пылящих поверхностей является одной из важных составных частей природоохранных мероприятий.

Согласно почвенно-климатическим условиям района рекультивации и принятого направления рекультивации, а также, поскольку основным фоном почвенного покрова являются темно-каштановые, суглинистые почвы, основным мероприятием биологического этапа является посев многолетних трав на отрекультивированных площадях.

В составе биологического этапа рекультивации предусматривается посев многолетних трав на горизонтальных поверхностях и откосах, посадку кустарников для формирования лесозащитных полос вокруг карьера и породных отвалов, а также на самом отвале.

Своевременная и качественная обработка почвы способствует приданию почве надлежащего агрофизического состояния, тщательному очищению от сорняков, накоплению и сбережению влаги. Безотвальное рыхление необходимо проводить в августе месяце с расчетом прохождения в более глубокие слои почвы выпадающих осенних осадков.

Биологический этап рекультивации начинается с проведения снегозадержания с целью понижения ветроэрозионных процессов.

Посев многолетних трав производится на 1-1,5 недели раньше, чем на естественных почвах в зависимости от погодных условий, ориентировочно в середине апреля. На откосах рекомендуется гидропосев.

Посев трав следует проводить сразу после предпосевного боронования вручную или с использованием зернотуковой сеялки типа СПТ-3.6, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения, предоставляемой подрядной организацией.

На подготовленных откосах бортов разреза рекомендуется гидропосев травосмеси, состоящей из 30-40% бобовых и 60-70% злаковых трав. В условиях недостаточного увлажнения норма высева должна быть увеличена в 1,5 раза.

В качестве мелиоративных культур предусматриваются многолетние травы, образующие мощную надземную массу, такие как волоснец Павловского, волоснец песчаный, донник белый, житняк гребенчатый, пырей.

Для более эффективного произрастания трав предусматривается внесение минеральных удобрений.

Внесение минеральных удобрений производится с учетом плодородия почвогрунтов и ботанического состава возделываемых культур.

В результате нанесения ПСП ровным слоем выполняется минимальное землевание. Минимальное землевание нарушенных земель способствует закреплению семян и всходов растений, интенсифицирует начавшийся почвообразовательный процесс за счет увеличения микробиологической активности. Для того чтобы атмосферные осадки несколько промыли легкорастворимые соли из корнеобитаемого слоя и для улучшения воднофизических свойств почв, проектом предусматривается вспашка без оборота пласта с последующим боронованием, проводимые с использованием специального оборудования привлеченной подрядной организацией.

При озеленении бортов разреза и на поверхности отвалов вскрышных пород с санитарной, противозрозионной и эстетической целями, в районе с частыми сильными ветрами, предусматривается посадка защитных древесно-кустарниковых лесополос.

Защитные лесополосы создаются из кустарников, которые высаживаются по периметру разреза в 2-3 ряда.

Древесные насаждения в условиях частых сильных ветров, вызывающих перенос снежных масс зимой, приобретают значения как снегонакопители. Для посадки рекомендуется использовать сеянцы караганы мелколистной, акации желтой, шиповника.



### **Список использованных источников.**

1. Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании», утвержденный постановлением Президента РК от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК.
2. Инструкция по составлению плана горных работ (Утверждена приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года №351).
3. «Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки». (Утверждены Приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от «19» сентября 2013 года № 42), 2013г.
- 5.«Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров». ВНИМИ.Л.1972.
6. «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы». Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан 30 декабря 2014 года № 352. С изменениями от 23.06.2020 г.
7. «Инструкция по составлению плана горных работ». Утверждена приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351.
8. «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения», Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №343. С изменениями и дополнениями по состоянию на 04.08.2023г.
9. Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V (с изменениями и дополнениями от 06.04.2016 г.).
- 10.Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите».
- Отраслевая инструкция по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках МЦМ СССР», Москва 1975.
11. Ю.И.Анистратов, К.Ю.Анистратов, М.И. Щадов. «Справочник по открытым горным работам». НТЦ. Москва. 2010 г.
12. «Отчет о результатах геологоразведочных работ, минеральных ресурсах и минеральных запасах на месторождениях «Майлыкара», «Саржа» и «Улкен-Карашоқы» по состоянию на 01.02.2022 года в соответствии с Кодексом KAZRC».



Приложение 1  
к Контракту № \_\_\_\_\_  
на право недропользования  
золото, серебро, платина, медь, свинец, никель, кобальт, алюминий, магний, вольфрам, молибден, олово,  
(вид полезного ископаемого)  
разведка  
(вид недропользования)  
от 05.10. 2018 год  
рег. № 154-Р - ТПИ

**РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И РАЗВИТИЮ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН»  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОТВОД**

Предоставлен Товариществу с ограниченной ответственностью «AltynSemey» (АлтынСемей) для осуществления операций по недропользованию на территории Найманжальской зоны на основании решения Компетентного органа МИР РК Протокола РГ от 06.09.2018 года. Геологический отвод расположен в Павлодарской, Карагандинской и Восточно-Казахстанской областях.

Границы геологического отвода показаны на картограмме и обозначены угловыми точками: участки Баритовый с №1 по №4; Бесчоку-Котансор с №1 по №8; Юбилейное с №1 по №6; Байтемир с №1 по №6; Коскудук №1 по №9.

№/ №	Координаты угловых точек						№/№	Координаты угловых точек					
	северная широта			восточная долгота				северная широта			восточная долгота		
	гр.	мин	сек.	гр.	мин.	сек.		гр.	мин	сек.	гр.	мин.	сек.
Участок Баритовый													
							5	49	54	14,7	78	08,0	34,0
1	50	30	18	77	28	55	6	49	53	51,3	78	08,0	07,0
2	50	30	36	77	28	56	Площадь-9,39 км²						
3	50	30	36	77	29	18	Участок Байтемир						
4	50	30	18	77	29	17	1	50	09	38,5	77	53	54,1
Площадь-0,24 км²							2	50	11	43	77	53	52,5
Участок Бесчоку-Котансор							3	50	11	31,5	78	00	20,3
1	49	59	10,3	77	54	31,2	4	50	05	47,5	78	04	24,7
2	50	01	26	77	57	3,5	5	50	05	1,5	78	03	11,5
3	49	59	2,5	78	02	34,3	6	50	05	29,6	78	01	56,0
4	49	58	31,5	78	02	4,4	Площадь-79,25 км²						
5	49	56	55,6	78	05	27,1	Участок Коскудук						
6	49	55	46,8	78	04	4,5	1	49	51	49	78	35	01,5
7	49	57	47,1	77	59	50,1	2	49	52	02,7	78	35	28,4
8	49	57	6,0	77	58	58,0	3	49	52	06,2	78	36	29,6
Площадь-52,56 км²							4	49	51	51	78	37	09
Участок Юбилейное							5	49	51	31	78	37	07,96
1	49	54	44,3	78	6,0	12,5	6	49	51	43	78	36	33,8
2	49	55	45,1	78	7,0	26,6	7	49	51	19	78	36	09,4
3	49	54	11,2	78	10,0	40,4	8	49	51	26	78	35	48
4	49	53	38,1	78	09,0	58,8	9	40	51	37,98	78	35	58,3
Площадь-1,47 км²													

Общая площадь геологического отвода составляет – 142,91 (сто сорок две целых девяносто одна сотая) кв.км.

Заместитель Председателя



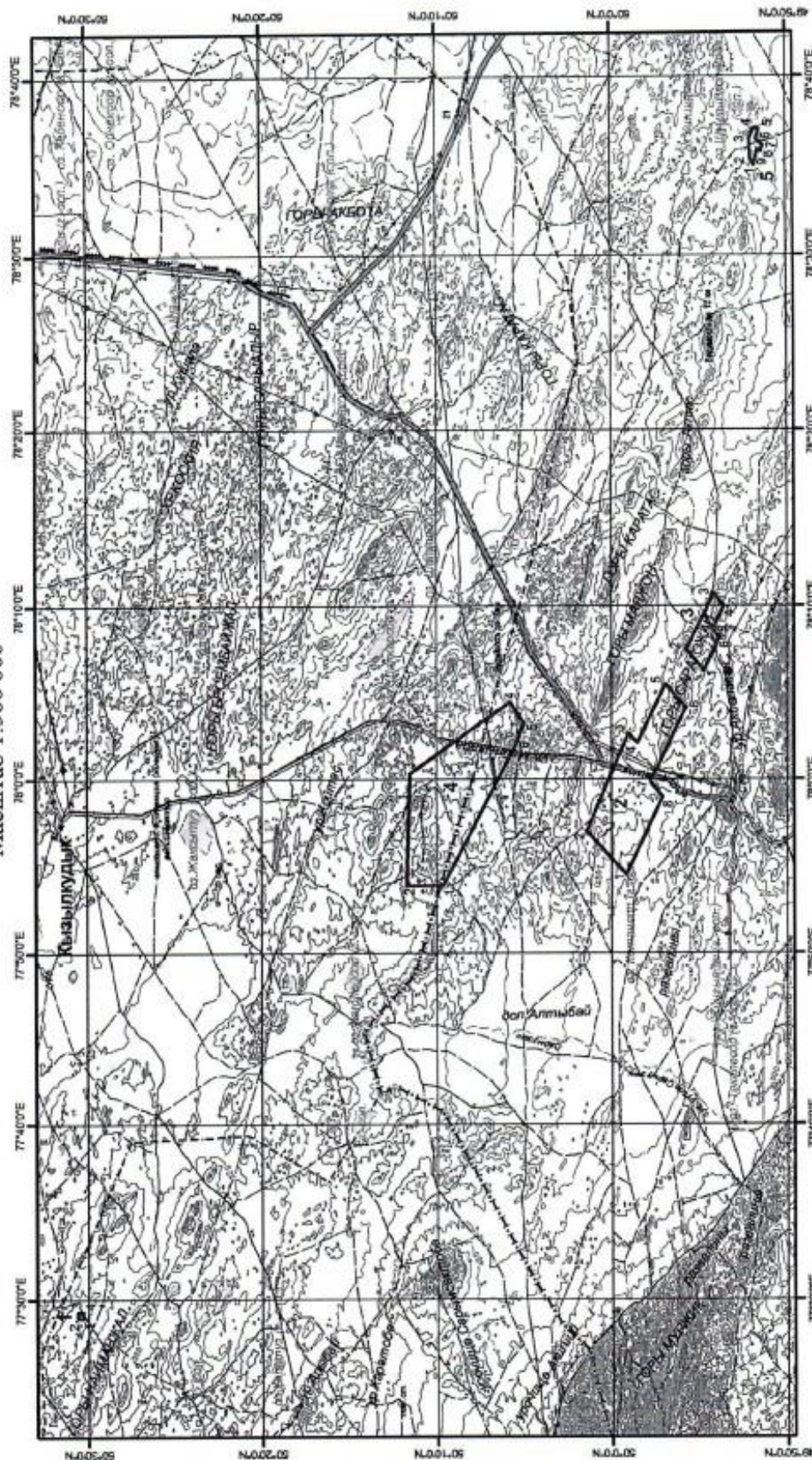
г. Астана  
октябрь, 2018 г.

Т. Сатиев



# Картограмма расположенной геологического отвода территории Н-манжальской зоны

Масштаб 1:560 000



## Основные обозначения:

- контур геологического отвода:
- 1. участок Баритовый;
- 2. участок Бесчюк-Хотансор;
- 3. участок Юбилейное;
- 4. участок Байтенир;
- 5. участок Коскудук;
- населенный пункт
- озеро
- реки, ручьи (постоянные)
- шоссей
- автодороги
- железные дороги (однопутные)

Астана - 2018