

**Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан
Комитет геологии и недропользования
Центрально-Казахстанский Межрегиональный
департамент геологии и недропользования
«Центрказнедра» в г. Караганда
Товарищество с ограниченной ответственностью «Copper KZ-CA»
Филиал инженерной компании Kusha Madan в Республике Казахстан**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
ТОО «Copper KZ-CA»
Лейла Ибрахими
«» 2024 г

**КОРРЕКТИРОВКА ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ
на добычу медно-молибденовых руд месторождения «Борлы»
открытым способом**

2024 год

«План горных работ на добычу медно-молибденовых руд месторождения «Борлы» открытым способом» выполнен в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на территории Республики Казахстан, и заданием на проектирование.

СОДЕРЖАНИЕ

Номера разделов	Наименование разделов	Стр.
	ВВЕДЕНИЕ	9
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ	12
1.1	Географо-экономическое положение	12
2	ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	14
2.1	Краткая характеристика геологии рудного района	14
2.1.1	Стратиграфия	14
2.1.2	Интрузивные породы	22
2.2	Геологическое строение месторождения Борлинского рудного поля	24
2.3	Морфология и особенности внутреннего строения рудного штокверка	25
2.4	Гидрогеологическая характеристика месторождения	28
2.5	Разведанность месторождения Борлы	32
2.6	Изученность района и месторождения	34
2.7	Вещественный состав руд	36
2.8	Горные работы. Опытно-промышленная добыча	37
2.9	Технологические исследования руд	38
2.9	Подсчет запасов	43
2.9.1	Параметры кондиции	43
2.9.2	Сравнение запасов посчитанных традиционным методом и компьютерным способом	45
2.10	Инженерно-геологические условия разработки	45
2.11	Физико-механические свойства руд	47
3	ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ	50
3.1	Границы и параметры карьеров	50
3.2	Потери и разубоживание руды	52
3.3	Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых	53
3.4	Календарный план горных работ	53
3.4.1	Производственная мощность предприятия	53
3.4.2	Календарный график ведения горных работ	53
3.5	Обоснование выемочной единицы	57
3.6	Вскрытие карьерных полей месторождения	57
3.7	Параметры основных элементов карьера	58
3.8	Технология добычных и вскрышных работ	60
3.9	Режим работы карьера. Норма рабочего времени	63
3.10	Выемочно-погрузочные работы	65
3.11	Механизация вспомогательных работ при выемочно-погрузочных работах	68
3.12	Карьерный транспорт	70
3.13	Система разработки	74
3.14	Буровзрывные работы	74
3.14.1	Расчет параметров буровзрывных работ	75
3.14.2	Технология постановки уступов в конечное положение	82
3.14.3	Вторичное дробление	82
3.14.4	Расчет количества буровых станков	83

3.14.5	Расчет опасных зон	84
3.14.5.1	Определение зон, опасных по разлету отдельных кусков породы	84
3.14.5.2	Определение сейсмически безопасных расстояний при взрывах	85
3.14.5.3	Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны (УВВ) при взрывах.	86
3.8	Отвалообразование	89
3.9	Рудоподготовка и складирование	94
3.10	Водоотлив	95
3.11	Геолого-маркшейдерское обеспечение работ	97
4	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ	102
5	ВОДОСНАБЖЕНИЕ	104
6	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	107
6.1	Границы земельного отвода	107
6.2	Мероприятия по рекультивации земель, нарушенных горными работами	108
6.3	Основное и вспомогательное горное оборудование	108
6.4	Технические характеристики основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования	109
7	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	113
7.1	Предотвращение техногенного опустынивания земель	113
7.2	Мероприятия по предотвращению проявлений опасных техногенных процессов рациональному использованию и охране недр	113
7.3	Мероприятия по охране окружающей среды	115
7.4	Комплекс природоохранных мероприятий	117
7.4.1	Мероприятия по охране атмосферы	117
7.4.2	Мероприятия по охране почв и грунтов	117
7.4.3	Мероприятия по рекультивации и утилизации отходов	118
7.4.4	Мероприятия по защите от шума и вибрации	118
8	ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ПРОМСАНИТАРИЯ	119
8.1	Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий	122
8.1.1	Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности на предприятии	126
8.1.2	Мероприятия по безопасности при ведении горных работ	127
8.2	Ликвидация аварий при буровых работах	130
8.3	Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов	131
8.3.1	Требования промышленной безопасности при механизации горных работ.	132
8.3.2	Требования промышленной безопасности при работе экскаватора.	133
8.3.3	Требования промышленной безопасности при работе бульдозера.	134
8.3.4	Требования промышленной безопасности при эксплуатации автомобильного транспорта	135
8.3.5	Техника безопасности при обслуживании электроустановок.	137
8.3.6	Требования промышленной безопасности при буровзрывных работах.	138
8.4	Планирование и осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды	140

8.5	Ремонтные работы	141
8.6	Связь и сигнализация	141
8.7	Производственная санитария	142
8.7.1	Санитарно-защитная зона	142
8.7.2	Борьба с пылью и вредными газами	142
8.7.3	Борьба с шумом и вибрацией	143
8.8	Общие санитарные правила	144
8.8.1	Общие положения	144
8.8.2	Радиационная безопасность	145
8.8.3	Оказание первой медицинской помощи	146
8.4	Охрана недр	147
8.5	Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ	150
9	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	152
9.1	Техника безопасности при обслуживании электроустановок	150
9.2	Институциональный раздел	157
9.3	Социальный раздел	158
9.3.1	Потребность в трудовых ресурсах. Режим труда и отдыха работников	158
9.4	Экономическая часть	160
9.4.1	Исходные данные	160
9.4.2	Капитальные затраты	160
9.4.3	Технико-экономические расчеты и финансово-экономическая модель	169

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Номер рисунка	Наименование рисунков
1.1	Обзорная карта района работ
8.1	Схема расположения технологических скважин в массиве горных пород
8.5	Технологическая схема
10.1	Поперечный профиль постоянного (сроком службы до трех лет) автопоезда на транспортной берме карьере и на отвале
10.2	Поперечный профиль постоянного (сроком службы более трех лет) автопоезда на конечном контуре карьера
11.1	Конструкция дамбы пруда- накопителя
12.1	Схема отвалообразования с использованием бульдозер

ПЕРЕЧЕНЬ ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер рисунка	Наименование рисунков
1.	Геологическая карта месторождения Борлы
2.	Гидрогеологическая карта месторождения Борлы
3.	Геологические разрезы на линиях 4б-4б, 4в-4в, 4г-4г
4.	Геологические разрезы на линиях 5-5, 5а-5а, 5б-5б
5.	Геологические разрезы на линиях 6-6, 6а-6а, 6б-6б, 6в-6в
6.	Геологические разрезы на линии 7-7, 7а-7а, 7б-7б, 7в-7в
7.	Геологические разрезы на линии 8-8, 8б-8б, 8а-8а, 8в-8в, 9-9, 9а-9а, 9б-9б, 9в-9в
8.	Карьер Центральный. План горизонта 480м
9.	Карьер Центральный. План горизонта 460м
10.	Карьер Центральный. План горизонта 440м
11.	Карьер Центральный. План горизонта 420м
12.	Карьер Центральный. План горизонта 400м
13.	Карьер Центральный. План горизонта 380м
14.	Карьер Центральный. План горизонта 360м
15.	Карьер Центральный. План горизонта 340м
16.	Карьер Центральный. План горизонта 320м
17.	Карьер Центральный. План горизонта 300м
18.	Карьер Центральный. План горизонта 280м
19.	Карьер Центральный. План горизонта 260м
20.	Карьер Центральный. План горизонта 240м
21.	Карьер Восточный. План горизонта 480м
22.	Карьер Восточный. План горизонта 460м
23.	Карьер Восточный. План горизонта 440м
24.	Карьер Восточный. План горизонта 420м
25.	Карьер Восточный. План горизонта 400м
26.	План отработки карьера Центральный и Восточный на 5-й год
27.	План отработки карьера Центральный и Восточный на 10-й год
28.	План отработки карьера Центральный и Восточный на 15-й год
29.	План отработки карьера Центральный и Восточный на конец отработки
30.	План отработки карьера Центральный на 2024-й год
31.	План отработки карьера Центральный на 2025-й год
32.	План отработки карьера Центральный на 2026-й год
33.	План отработки карьера Центральный на 2027-й год
34.	План отработки карьера Центральный на 2028-й год
35.	План отработки карьера Центральный на 2029-й год
36.	План отработки карьера Центральный на 2030-й год
37.	План отработки карьера Центральный на 2031-й год
38.	План отработки карьера Центральный на 2032-й год
39.	План отработки карьера Центральный на 2033-й год
40.	План отработки карьера Центральный на 2034-й год
41.	План отработки карьера Центральный на 2035-й год
42.	План отработки карьера Центральный на 2036-й год
43.	План отработки карьера Центральный на 2037-й год
44.	План отработки карьера Центральный на 2038-й год

45.	План отработки карьера Центральный на 2039-й год
46.	План отработки карьера Центральный на 2040-й год
47.	План отработки карьера Центральный на 2041-й год
48.	План отработки карьера Восточный на 2025-й год
49.	План отработки карьера Восточный на 2026-й год
50.	План отработки карьера Восточный на 2027-й год
51.	План отработки карьера Восточный на 2028-й год
52.	План отработки карьера Восточный на 2029-й год
53.	План отработки карьера Восточный на 2030-й год
54.	Генеральный план размещения объектов месторождения

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий «План горных работ на добычу медно-молибденовых руд месторождения «Борлы» открытым способом» выполнен на основании технического задания на проектирования, выданный ТОО «CopperKZ-CA».

Медно-молибденовое месторождение Борлы расположено на территории Актогайского района Карагандинской области в 43 км к северо-западу от крупного центра медеплавильной промышленности Казахстана г.Балхаша и в 30 км к северо-западу от Коныратского рудника.

Основанием для проведения работ по недропользованию является Контракт № 3709-ТПИ от 06.09.2010г. на проведение разведки и добычи медных руд месторождении Борлы в Карагандинской области Республики Казахстан и письмо Министерства по инвестициям и развитию № 04-2-18/51394-и от 15.12.2015г о разрешении на разработку проекта для обоснования продления срока оценочных работ.

Таблица 1

Координаты угловых точек геологического отвода:

Угловые точки	Координаты угловых точек	
	Северная широта	Восточная долгота
1	47° 11' 49,2"	74° 42' 11,4"
2	47° 11' 49,2"	74° 43' 46,7"
3	47° 11' 06,5"	74° 43' 46,7"
4	47° 11' 06,5"	74° 42' 11,4"

Площадь геологического отвода – 2,65 кв.км.

ТОО «CopperKZ-CA», созданное учредителями АО «НК «СПК «Сарыарка» и ТОО «Oreleand» с 2012 года осуществляет операции по недропользованию на медно-молибденовом месторождении Борлы по Контракту № 3709-ТПИ.

31 июля 2014 года было подписано Дополнение № 3 к Контракту на проведение оценочных работ с опытно-промышленной добычей руды в согласованных объемах.

В 2012-2013гг ТОО «Copper KZ-CA» провело поисковые работы на месторождении Борлы с целью оценки окисленных руд, которые ранее были отнесены к забалансовым. Переоценка окисленных руд вызвана тем, что к настоящему времени разработана и успешно применяется технология извлечения меди из окисленных руд методом выщелачивания, что позволяет переработать руды с относительно низкими затратами и высоким извлечением меди.

Переоценка окисленных руд в 2012-2013гг позволила выделить их как тип, пригодный для обогащения методом кучного выщелачивания и получения катодной меди с минимальными затратами, минимальными возможными потерями меди и максимальной экономической эффективностью.

С учетом новейших технологий переработки рудного сырья необходимо добиться максимального извлечения полезных компонентов из различных сортов руд различными технологиями в промышленных условиях. Кроме того, для отработки окисленных и забалансовых руд необходимо поставить их на баланс в ГКЗ по категории С1+С2. Это включает в себя составление отчета с подсчетом запасов, разработка ТЭО временных кондиций на основе изучения обогатимости и извлечения различными технологиями в промышленных условиях полезных компонентов, защита запасов и постановка их на учет.

При проведении оперативного повариантного подсчета запасов окисленной руды и меди получены следующие результаты: категория запасов С1+С2, при бортовом содержании меди 0.1% количество руды - 5 192 612 тонн, меди - 18 026 тонн при среднем содержании 0,35%.

9 сентября 2014 года на казахстанско-иранском бизнес-форуме в рамках встречи Главы государства Нурсултана Назарбаева и Президента Ирана Хасана Рухани были подписаны соглашения о разработке месторождения со строительством гидрометаллургического комплекса на базе медно-молибденового месторождения Борлы в Карагандинской области между иранской компанией «KavanNahanZamin» и ТОО «Oreleand». Согласно этим соглашениям, «КНЗ» приобретает 80% уставного капитала предприятия и обеспечивает финансирование проекта в объеме 150 млн. долларов. Одним из условий осуществления этого договора является выкуп Товариществом у АО «НК «СПК «Сарыарка» всей доли в уставном капитале ТОО «CopperKZ-CA». ТОО «Oreleand», с Разрешения МПИИР (№06-3/01-4-3171 от 07.03.2014г.), выкупило долю СПК, выплатив государству 919 300 тыс.тенге тремя траншами в период с 21.08. по 04.09. 2014г.

30 октября 2014 года получено разрешение МПИИР (№ 04-2-18/5047-И) на отчуждение 80% уставного капитала в пользу иранской компании и произведена его оплата с дальнейшей перерегистрацией уставных документов.

Таким образом, в государственную казну от учредителя Недропользователя была внесена сумма в 2,24 раза превышающая сумму, запланированную в Рабочей программе на 2014 год и на 81 400 тыс. тенге превышающая общую сумму инвестиций за 3 года (2013-2016г.г.)

Кроме того, были выполнены контрактные обязательства по отчислениям на социально-экономическое развитие региона в объеме 9 млн. тг.

В размере 1% от затрат на разведку, согласно контрактным обязательствам, были произведены оплаты в ликвидационный фонд и за обучение казахстанских специалистов.

Период оценочных работ составлял три года (до сентября 2019 года) с выполнением всех финансовых и физических обязательств годов по Рабочей программе разведки.

При проведении поисковых работ в период 2012-2013гг были отобраны две пробы, характеризующих окисленные руды. Результаты проведенных исследований использованы при разработке Технологического регламента на технологию переработки медных руд месторождения Борлы методом кучного выщелачивания.

В 2016 году ТОО «КазТехПроект Инжиниринг» выполнил проект опытно-промышленной добычи руд месторождения Борлы на основании договора № K004/2016 от 31.03.2016г. Согласно заданию на проектирование, проект строительства рудника опытно-промышленной добычи в составе геологоразведочных и оценочных работ месторождения Борлы выполнен на ограниченном участке месторождения, где рудные тела выходят на дневную поверхность и позволили отобрать крупные технологические пробы из окисленных руд месторождения. Согласно проекту опытно-промышленной добычи, предусматривалась продолжение разработки опытного карьера с вовлечением в отработку запасов окисленных руд открытым способом в целях получения дополнительной информации о геологическом строении месторождения, горно-геологических условиях отработки, вещественно-минеральном составе руд, технологии первичной переработки окисленных руд методом кучного выщелачивания. При проведении опытно-промышленной добычи было добыто 434,004 тыс м³ руды с содержанием меди 0,30%; вскрыша в количестве 368,267 тыс. м³.

Так же в рамках оценочных работ в 2020 году были пробурены 16 скважин доразведки в зоне окисления медно-молибденовых руд. Результаты бурения и проведенные исследования позволили более подробно изучить окисленную зону месторождения Борлы и ранее пробуренные скважины.

Подсчет запасов выполнен в соответствии с существующими требованиями методико-нормативных документов ГКЗ РК и техническим заданием заказчика.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ

1.1 Географо-экономическое положение

Медно-молибденовое месторождение Борлы расположено на территории Актогайского района Карагандинской области в 43 км к северо-западу от крупного центра медеплавильной промышленности Казахстана г.Балхаша и в 30 км к северо-западу от Коныратского рудника.

Месторождение находится в весьма благоприятных экономико-географических условиях. В 8 км к востоку от него проходит асфальтированная автодорога Алматы – Балхаш – Караганда, от которой до месторождения имеется грунтовая дорога, пригодная для передвижения автотранспорта в любое время года. В 10 км от месторождения (почти параллельно автострате) проходит высоковольтная линия электропередачи, в 43 км – железная дорога общего пользования, в 30 км – участок железной дороги Балхаш – Конырат.

Площадь рудного поля находится в пределах листов L-43-30-A-г:Б-б.

Рельеф района месторождения представляет собой типичный для Казахстана мелкосопочник с общим понижением в сторону озера Балхаш. Абсолютные отметки береговой линии оз.Балхаш – 342,0 м, г.Балхаша 350-374 м, пос.Конырат 450-460 м, месторождения Борлы 475-500 м.

Климат района резко континентальный. Температура воздуха обычно составляет зимой –10-25 градусов С (в отдельные периоды достигают -35 градусов), летом +25 градусов - +35 градусов. Дневные колебания температуры достигают 20 градусов. Район очень беден атмосферными осадками. Годовое количество осадков составляет 90-100 мм и лишь в особо благоприятные годы достигает 150-200 мм. Для района месторождения характерны постоянно – дующие ветры. Скорость ветров достигает 7-10 м/сек. Направление их, в основном, юго-восточное. Растительность полупустынная.

Гидрогеографическая сеть слабо развита. В 7 км к северо-востоку от месторождения расположено сухое русло реки Эспе, притока реки Токрау, в 45-50 км к западу расположено сухое русло реки Жамши и на таком же расстоянии к востоку – сухое русло реки Токрау. Возможность использования местных источников водоснабжения при отработке месторождения крайне ограничена.

Месторождение находится в освоенном районе с горнодобывающей и металлургической промышленностью, предприятиями, которые сосредоточены на Балхашском горно-металлургическом комбинате. Последний находится в г.Балхаше, расположенном в 50 км юго-восточнее месторождения Борлы. В настоящее время в районе эксплуатируются медные месторождения Коунрад и Саяк.

В 8 км к востоку от месторождения проходит ЛЭП напряжением 200 кВ Караганда – Балхаш. Уголь для топлива доставляется из г.Караганды.

Месторождение стройматериалов средних и крупных размеров расположены вблизи рудника Конырат и самого месторождения Борлы – в радиусе от 5-15 до 30-40 км.

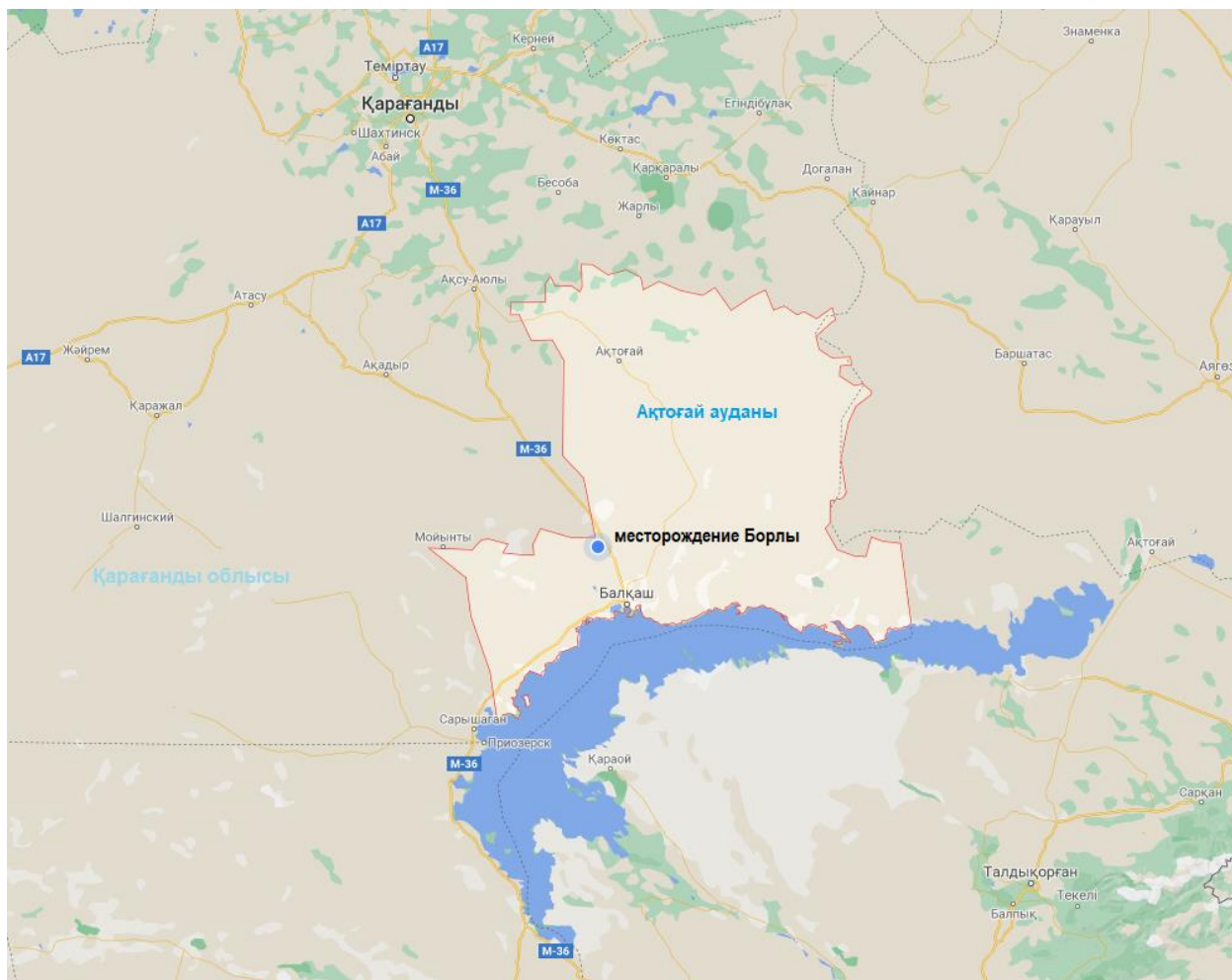


Рис. 1. Обзорная карта месторождения «Борлы»

Территория участка недр

2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Краткая характеристика геологии рудного района

Стратифицированные отложения в пределах района исследований, по условиям их образования и синхронного тектонического режима условно объединены в три группы. К первой группе отнесены вулканогенно-осадочные образования верхнего турне и нижнего визе заключительного этапа собственно геосинклинальной стадии развития района. Во вторую группу входят континентальные вулканиты орогенной стадии развития. Эти вулканиты по особенностям строения вулканических аппаратов, по взаимоотношениям друг с другом и вмещающими интрузивными массивами, по комплексу: состав-характер геофизических полей - петрохимические особенности, разделены на ряд свит, третьи группу представляют рыхлые кайнозойские образования платформенного этапа развития района.

2.1.1. Стратиграфия

Стратифицированные отложения в пределах района исследований, по условиям их образования и синхронного тектонического режима условно объединены в три группы. К первой группе отнесены вулканогенно-осадочные образования верхнего турне и нижнего визе заключительного этапа собственно геосинклинальной стадии развития района. Во вторую группу входят континентальные вулканиты орогенной стадии развития. Эти вулканиты по особенностям строения вулканических аппаратов, по взаимоотношениям друг с другом и вмещающими интрузивными массивами, по комплексу: состав-характер геофизических полей - петрохимические особенности, разделены на ряд свит, третьи группу представляют рыхлые кайнозойские образования платформенного этапа развития района.

Без учета отложений третьей группы, образования каменноугольно-пермского возраста занимают менее 40% площади.

Стратифицированные отложения на магнитном поле создают очень сложную картину. Магнитная восприимчивость пород изменяется в пределах от 21 до 1495×10 ед. СГС. Многократность проявлений вулканизма во времени и пространстве, образование, наряду с покровными отложениями, субвулканических и жерловых фаций значительно усложнило общую картину магнитного поля.

В большинстве случаев вулканические породы залегают на гранодиоритах, магнитная восприимчивость которых выше и поэтому погребенная форма рельефа гранодиоритов также ведет к усложнению поля.

По гравитационному полю такого дробного деления пород произвести невозможно. Средняя плотность всей вулканогенной толщи составляет 2,59 г/см³ а у гранитов и гранодиоритов, соответственно, 2,55 и 2,70 г/см³. Это позволило использовать гравитационное поле. Для моделирования формы и

мощности вулканогенных и осадочных пород. Результатом моделирования явилась карта изогипс подошвы эффузивов.

С глубиной по данным моделирования и повысотных магнитных съемок (высота 70, 120, 200, 500 и 1000м) объем стратифицированных образований каменноугольно-пермского возраста резко уменьшается и на уровне 500 м от поверхности составляет около 15% от общей площади, сохраняясь при этом только в районах развития жерловых образований.

Каменноугольная система

Нижний отдел

Турнейский ярус, верхний подъярус (C1,T2)

Три разобщенных выхода интенсивно измененных отложений верхнего турне, представляющих собой остатки провесов кровли западного окончания, Кызылжальского гранитоидного массива откартированы в юго-западной части территории.

Суммарная площадь выходов в пределах района не превышает 2 кв. км.

Среди литологических разностей турнейского возраста преобладают зеленовато-серые алевролиты и песчаники. Реже встречаются известковистые алевролиты и известняки. Последние характеризуются линзовидным залеганием и приурочена к основанию (в пределах района) толщи.

Приблизительно в средней части разреза отмечены прослои темнозеленых андезитовых порфиритов.

Алевролиты, песчаники, гравелиты отличаются размером слагающих их частиц, но объединяются однородностью цемента представляющего собой глинистоалевролитовую, иногда с примесью карбонатного материала массу. Тип цементации - базальный, реже поровый, часто характерна слоистая текстура. Цвет пород зеленовато-серый, изредка голубоватый. Среднезернистые песчаники желтовато-зеленоватого цвета характеризуются преобладающей размерностью обломков 0,3-0,5 мм, представленных полуокатанными и угловатыми зернами относительно свежего плагиоклаза и кварца. Обломочная масса составляет 60-70% объема породы.

В мелкозернистых песчаниках отмечается макро- и микрослоистая текстура, обусловленная изменением гранулометрического состава пород и уменьшение количества обломочного материала до 15-20%.

По заключение О.Ф. Ладушкиной этот комплекс характерен для русаковского горизонта верхнего турне. Мощность отложений верхне го турне, определенная в пределах площади L43-30-В Бахтеевым М.К. (1962г) не превышает 400м.

Визейский ярус, нижний подъярус (C1, v1)

В пределах района отмечается только верхняя, вулканогенно-терригенная часть разреза нижневизейских отложений, занимающая незначительную площадь (около 4 км²) на крайнем северо-западе территорий. Тектоническая позиция отложений нижнего визейского достаточно проста, они слагают незначительный фрагмент основания Акмаинской синклинали, расположенной непосредственно к западу от границ района.

В составе отложений нижнего визейского яруса вулканогенные и осадочные породы находятся приблизительно в равном соотношении. Осадочные породы представлены преимущественно песчаниками от гравелитовых до мелкозернистых размерностей. Алевролиты имеют подчиненное значение. Среди вулканогенных пород преобладают кислые туфовые разности.

Из-за различной степени устойчивости пород, слагающих нижневизейскую толщу к выветриванию, в рельефе она выделяется чередованием параллельных гряд относительной высотой 3-5 м, редко 10 м с широкими межгрядовыми понижениями.

Гряды сложены плотными липаритовыми туфами и лавами, а понижения - осадочными породами, либо менее плотными дацитовыми туфами. Степень обнаженности пород - низкая, коренные выходы приурочены к вершинам гряд. Благодаря характерной переменаемости пород и выдержанности их по простиранию, дешифрируемость отложений нижнего визе - хорошая, но фототон совпадает с фотоном отложений верхнего турне.

Мощность пород достигает 530 м.

Следует отметить, что в пределах района отмечается только верхняя часть нижневизейской толщи, но стратиграфическая позиция ее не вызывает сомнения, т.к. приведенный разрез очень хорошо сопоставляется с разрезом аналогичных отложений, составленным по ур. Карабас М.Л. Бахтеевым. В 5 км к западу от границы площади района ур. Карабас нижневизейские отложения согласно залегают на фаунистически охарактеризованных песчаниках верхнего турне и перерывы с несогласием конгломератами предположительно среднего визейского яруса. В пределах изученного района границы визейских отложений - тектонические.

Визейский ярус, верхний подъярус-серпуховский ярус Каркаралинская свита (C1 K1)

Отложения каркаралинской свиты, представляющие собой существен но вулканогенные образования довольно однородного (кислого) состава, максимально развиты среди прочих стратифицированных подразделений района и знаменуют собой начало орогенного этапа развития территории в целом.

Пространственно отложения каркаралинской свиты приурочены к Коунрад-Борлинской зоне, протягиваясь широкой полосой вдоль нее с юго-востока на северо-запад. Аналогичная приуроченность отложений

каркаралинской свиты к зонам повышенной тектоно-магматической проницаемости, прослеживается довольно далеко и за пределами района. Для отложений каркаралинской свиты весьма характерна однородность состава, но значительная невыдержанность слоев (покровов) по простирацию и падению. Подобное несоответствие объясняется достаточно просто: описываемые отложения представляют собой производные вулканических аппаратов моногенного тела, развитых по единой зоне и с единым источником питания.

Породы свиты обнажены хорошо, наиболее представительные коренные выходы приурочены к бортам оврагов. По эффузивным породам каркаралинской свиты развивается неравномерно расчлененный увалистый рельеф, с весьма пологими углами склонов. Характерно, что более поздние разности отложений (липаритовые туфы) занимают гипсометрически более высокий уровень.

Мощность отложений свиты весьма изменчива, но в общем незначительна. Общая мощность каркаралинской свиты достигает 800м.

Гранодиориты Кызылжалского массива к Борлинской апофизы (С2), граниты мамырского массива (Р2-Т1) граниты Борлинского массива (Р2) прорывают отложения каркаралинской свиты, интенсивно ороговиковывая их. Контакты интрузивных массивов с отложениями каркаралинской свиты извилистые, с многочисленными заливами и апофизами. На поверхности Кызылжалского массива сохранились многочисленные ксенолиты пород свиты.

Нижний и средний отделы, нерасчлененные Калмакэмельская свита (С1-2 kl)

В пределах района исследований отмечены только экструзивные тела калмакэмельского возраста. Отсутствие покровных отложений объясняется особенностями развития Борлинского вулканического центра, первый этап образования которого фиксируется андезитовыми экструзиями.

Пространственно экструзивные андезитовые порфириты тяготеют к периферическим частям Борлинского вулканического центра.

Андезитовые порфириты, несмотря на плохую обнаженность, дешифрируются сравнительно хорошо, благодаря своему более темному фототону, чем и выделяются на фоне окружающих их кислых вулканитов каркаралинской и кызылкиикской свит.

Андезитовые порфириты представляют собой темно-серые, зеленовато-серые, иногда с легким фиолетовым оттенком породы массивной текстуры и порфировой структуры. Вкрапленники составляют в среднем 20-35% объема породы и их размеры колеблются в довольно широком диапазоне от 0,1-0,3 до 2-3 мм. Среди порфировых выделений преобладает плагиоклаз ряда андезин-лабрадор, реже встречаются роговая обманка и авгит. В афировых дайкообразных телах андезитов иногда среди вкрапленников появляется

оливин. В андезитах обладающих сериально-порфировой структурой наблюдаются постепенные переходы породообразующих минералов от вкрапленников до мельчайших зерен основной массы. Основная масса представлена стеклом, микролитами плагиоклаза, редкой вкрапленностью рудного и темноцветом.

Средний и верхний отделы нерасчлененные Керегетасская свита (С2-3, к1)

Немногочисленные лавовые покровы липаритового состава, условно уносимые к керегетасской свите, отмечены только в северо-западной части района и приурочены к области сочленения Коунрад-Борлинской зоны с кольцевой зоной Борлинского вулканического центра, контролируясь последней. Жерловые и субвулканические фации керегетасской свиты представлены аналогичными покровными, липаритовыми порфирами, отличаясь от последних особенностями структуры и залегания.

Принадлежность описываемых пород к керегетасскому возрастному интервалу определяется по перекрытию липаритовыми лавами экструзивных образований калмакэмальской свиты. При этом в подошве потока отмечаются вовлеченные обломки андезитов (район развалин руд Борлы).

К востоку от колодца Керегетас Ю.К. Кудрявцев наблюдал перекрытие лавами свиты гранодиоритовой апофизы Кызылжальского массива. В шлифах, отобранных из липаритовых лав этого района, отмечается отсутствие обломков гранодиоритов, количество которых, по мере приближения к контакту увеличивается. В пределах всего Борлинокого вулканического центра наблюдаются только лавовые покровы липаритов.

Их жерловины характеризуются простым строением и выполнены аналогичными лавами дипаритового состава. Как правило размеры жерловин не превышают десятков метров в диаметре и распознаются в поле, только по характерной вертикальной флюидальности и реликтам столбчатой отдельности. Несколько западнее развалин рудника Борлы относительно хорошо выделен в рельефе застывший поток лавы, выливавшейся из жерла в северном направлении. Как и каркаралинские вулканы лавы липаритового состава образованы действием вулканов моногенных, скорее всего центрального типа, так как помимо жерловых образований, отмечены единичные субвулканические тела аналогичного состава.

Мощность отложений керегетасской свиты вероятнее всего не превышают 100 м.

Пермская система
 Нижний и средний отделы, пересеченные
 Кызылкинская свита (P1-2 kz)

Отложения вулканитов этой возрастной группы является производным наиболее сложно построенных вулканических аппаратов кальдерного типа. Приурочены они к двум самостоятельным и разобщенным в пространстве структурам. Первая из них представляет собой фрагмент, заходящий с юга Кокдомбакской мульды, по нашему мнению кальдеры и занимает незначительную площадь (до 3 км²) на крайнем юго-западе района.

Второй, основной участок развития отложений Кызылкинской свиты приурочен к кольцевой зоне Борлинского вулканического центра.

Главным образом на основе особенностей развития этих структур, а также в соответствии с характером последовательности образования литологических разностей, отложения кызылкинской свиты разделены на две подсвиты.

Породы нижней подсвиты отмечены только в пределах северного фрагмента Кокдомбакской мульды. Верхний в пределах Борлинского вулканического центра.

Последовательность подсвит определена на том основании, что в пределах Кокдомбакской структуры отмечены породы - аналоги находящиеся в Борлинской структуре, но в разрезе залегающие выше.

В основании пород верхней подсвиты, в районе несколько северо-западнее развалин рудника Борлы, Ю.К.Кудрявцев отмечает пласт гравелистых песчаников, выделенный в нижнюю пачку верхней подсвиты.

Отложения относимые нами к кызылкинской свите, по мнению А.Б. Тевелева (1980 г) включают в себя отложения трех разновозрастных свит: коскызыльской (P1-2 ks), майтасской (P2 mt) и шангельбайской (P2 sn). Тем не менее отнесение, выделенной нами в пределах района толщи к кызылкинской свите более нейтрально, так как имеющиеся сейчас данные весьма противоречивы: к примеру андезиты основания юго-западной части района и последующие за ними субщелонные липариты, могут

быть отнесены как к коскызыльской толще, так и к майтасской шангельбайской.

Возможно, что многочисленные новые свиты, характеризуют особенности развития автономных вулканических центров (по типу Жанетского, Бешокинского и др.) а их радиальная пестрота объясняется сложностью (многоэтапностью) геологического развития этих центров.

Как уже указывалось выше, возраст относимых к кызылкинской свите пород юго-западной части района, обоснован находками флоры в пределах Кокдомбакской мульды. Относимые к верхней подсвите кызылкинской свиты породы Борлинского вулканического центра перекрывают все остальные стратифицированные отложения района.

Субвулканические образования кызылкинской свиты, также прорывают все стратифицированные палеозойские отложения района, и в свою очередь, прорваны гранитами Борлинского массива. Кызылкинские породы, благодаря сравнительной однородности состава образуют пологие, сглаженные формы рельефа. Обнаженность пород и их дешифрируемость весьма плохая.

Четвертичная система

Учитывая крайнюю скудность палеонтологических остатков, возрастное расчленение толщ проводилось, прежде всего на геоморфологической основе, от определенных, достоверных уровней.

Отложения четвертичной системы распространены на исследованной площади повсеместно и представлены несцементированными осадками различных генетических типов. Наибольшая площадь развития принадлежит аллювиально-пролювиальным отложениям.

Максимальная мощность четвертичных отложений по данным картировочным бурениям - 30 м.

Среднечетвертичные отложения (Q_{III})

Среднечетвертичные отложения представлены аллювиально-пролювиальными и пролювиальными разностями.

Аллювиально-пролювиальные ($dprQ_2$) отложения слагает II надпойменную террасу урочища Карабас.

В современном рельефе поверхность террасы представляет собой полого-наклонную равнину.

Дитологический состав аллювиально-пролювиальных отложений достаточно однород и имеют типичное для равнинных рек строение:

в нижней части преобладают гравийно-галечные материалы и пески; верхняя часть мощностью до 1,5 м, сложена буровато-серыми суглинками.

Пески обычно полимиктового состава, разнотернистые, причем в верхних интервалах преобладают мелкозернистые разности, с характерной кривой слоистостью, довольно хорошо сортированы и окатаны, в песках встречаются линзы и прослои глин, гальки.

Гравийно-галечные отложения представляют русловую фацию, суглинистые-пойменную и старичную фации.

Мощность пролювиальных шлейфов среднечетвертичного времени не превышает 10 м.

Средне-верхнечетвертичные отложения (Q_{II-III})

Незначительные средне-верхнечетвертичные отложения выделаны по понимаемому ими положению в разрезе кайнозойских образований и

представлены аллювиально-пролювиальными и делювиально-пролювиальными разностями.

Возрастное положение описываемых отложений следующее: они перекрывают среднечетвертичные пролювиальные шлейфы и, в свою очередь, перекрыты отложениями I надпойменной террасы.

Площадное распространение их незначительно, причем большая часть принадлежит пролювиальным и делювиально-пролювиальным разностям. Пролувиальные отложения характеризуются более лучшей сортированностью обломочного интервала, сцементированного коричневыми суглинками.

Верхнечетвертичные отложения (Q_{III})

В верхнечетвертичное время формируются осадки аллювиально-пролювиального и пролювиального генетического типа.

Аллювиально-пролювиальные осадки слагают первую надпойменную террасу и маломощным горизонтальным плащом перекрывают среднечетвертичные пролювиальные отложения.

Отложения первой надпойменной террасы представлены чередованием суглинков и песчаных глин и песчано-галечниковыми прослоями.

Максимальная мощность отложений I надпойменной террасы достигает 3,0 м.

Верхнечетвертично-современные отложения ($Q_{III-Q_{IV}}$)

Нерасчлененные отложения этой возрастной группы выделены условно по положению в разрезе и представлены аллювиально-пролювиальными и аллювиальными генетическими типами.

Аллювиальные отложения выполняют русловые понижения в рельефе. Литологический состав довольно своеобразен, в верховьях рек преобладают галечно-песчаные отложения, к устью постепенно переходит к песчано-суглинистым осадкам, мощность аллювиальных осадков вряд ли превышает 1,5 м.

Аллювиально-пролювиальные осадки выполняют незначительные понижения в рельефе и представлены песчано-гравийно-галечными отложениями слабо сцементированные светлорыжевато-коричневыми супесями. Мощность отложений не более 1,0 м.

Современные отложения (Q_{IV})

Отложения этой возрастной группы представлены озерными ($lim Q_4$) и пролювиально-озерными отложениями ($pr-lim Q_4$).

Озерные отложения заполняют сорово-дефляционные впадины в межсочных понижениях, откладываются в такрах среди равнин и в долинах. Весной после снеготаяния все замкнутые впадины заполняются водой и накапливаются обычные глинистые озерные осадки, представленные светло-серыми и буровато-серыми засоленными супесями, и суглинками с включением дресвы и щебня. Поверхность этих отложений покрывается глинистой коркой, которая при усыхании растрескивается.

Мощность озерных отложений не превышает 0,3м.

2.1.2 Интрузивные породы

Интрузивные породы занимают до 60 % площади района на его поверхности. С глубиной их доля увеличивается и на уровне 600 м по геофизическим данным составляет уже более 80 %.

В районе выделены 4 самостоятельных интрузивных комплекса. Каждый из них состоит из гранитоидов главной интрузивной фазы, дополнительных интрузий, жильных гранитов и легматитов, а также дайковой серии, сопоставляемой с дайками второго этапа.

Нижнее-среднекаменноугольный (балхашский) интрузивный комплекс (С2-3, в)

Представлен Кызылжальским массивом, внедрившимся вдоль Коунрад-Борлинской зоны. Массив вытянут в северо-западном направлении на 25 км, достигая ширины 10-11 км. Плотность его 2,70 г/см³, а магнитная восприимчивость 1×10^{-6} ед.СГС. В гравитационном поле он отмечается относительно повышенными значениями силы тяжести, в магнитном поле – положительными аномалиями интенсивностью 300х100 нТ. По данным молевания по гравитационному полю построены изогипсы подошвы и кровли массива (черт.16). По этим данным он имеет форму линзовидного тела мощностью 3-5 км, что подтверждается и измерениями магнитного поля на высоте 1000 м (черт.9).

До 95 % общего объема массива занимают среднезернистые и порфированные гранодиориты главной интрузивной фазы. Дополнительные интрузии представлены мелкими телами гранодиорит-порфиров, дайковым комплексом. Гранодиорит порфиры слагают штоки размером до 200х100 м, встреченные только в районе месторождения Борлы и Западные Борлы. Для тел порфированных гранитов также характерны небольшие размеры (0,5-2,5 км в плане). Повсеместно в пределах массива встречаются жильные мелкозернистые граниты и небольшие тела кварц-полевошпатовых слабодифференцированных пегматитов.

Дайковая серия, завершающая развитие комплекса, представлена редкими дайками кварцевых диоритовых порфиритов, микродиоритов и широко развитыми дайками диабазовых порфиритов, микродиабазов.

Большая часть даек ориентирована согласно простиранию массива (СВ 46-700).

Интрузивные породы балхашского комплекса имеют активные контакты с вмещающими их вулканитами каркаралинской свиты. Взаимоотношение с эффузивами калмакамельской свиты не ясно, что вызвано тем, что до сих пор нет единого мнения в отнесении отдельных толщ вулканитов к той или иной свите. Радиологические данные (Пучков, 1973, табл.37) позволяют датировать возраст пород балхашского комплекса как нижне-среднекаменноугольный и рассматривать их (совместно с эффузивами каркаралинской свиты) как продукты единой вулканоплутонической ассоциации. Не противоречат этому возрасту и данные определений абсолютного возраста, имеющие средние значения 335 ± 19 млн. лет.

Почти все разности комплекса принадлежат к умеренно-щелочной серии высокоглиноземистых пород кали-натриевого ряда.

Верхнепермский (кокдомбакский) интрузивный комплекс (Р2 кк)

К этому комплексу отнесен Борлинский гранитный массив, фрагмент которого обнажается в северной части района, где он ограничен Борлы-Косшокинским и Борлинским разломами. Плотность гранитоидов составляет $2,55 \text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость 132×10^{-6} ед.СГС. В гравитационном поле массив отмечается отрицательной аномалией, а в магнитном поле – положительными аномалиями интенсивностью 200-400 нТ. По данным моделирования по гравитационному полю интрузив имеет форму уплощенного этмолита (черт.16), подошва находится на глубине около 1,5 км.

Основная часть массива сложена крупно и среднезернистыми лейкократовыми гранитами главной интрузивной фазы. Мелкозернистые лейкократовые граниты фазы дополнительных интрузий распространены широко, но преимущественно в эндоконтактных зонах и характеризуются незначительными размерами (метры – первые десятки метров).

Дайковая серия кокдомбакского комплекса образует два роя: восточный, в составе которого преобладают дайки среднего и основного состава, и западный, представленный более кислыми разновидностями. В целом возрастная последовательность наиболее широко распространенных даек следующая: 1) субщелочные гранит-порфиры; 2) сменно-гранодиоритовые порфиры; 3) сиено-диоритовые порфириты; 4) муджиериты; 5) субщелочные микродиабазы.

Отнесение Борлинского массива к кокдомбакскому комплексу основано на соответствии петрографических, геохимических и петрофизических характеристик с эталонным Кокдомбакским массивом, возраст которого, согласно последним данным (геологическая карта, 1981 г.), считается верхнепермским.

Верхнепермский (жаксытагалинский) комплекс жильных пород (P2)

К данному комплексу отнесены дайки фельзитов и фельзитпорфиров, группирующиеся в пояса северо-западного и субмеридиального направлений.

Для них характерна протяженность до нескольких км, выдержанность по мощности (от 0,3 до 18 м при средней 5 м) и составу.

Верхнепермский возраст жильных пород определен по прорыванию ими вулканитов кызылкинской свиты и борлинских гранитов, а также «срезанию» их гранитами мамырского массива.

Верхнепермский-нижнетриасовый (кызылрайский) интрузивный комплекс (P2 – T1 кк)

Представлен северо-западным окончанием Мамырского гранитного массива. Максимальная ширина его 6 км.

По химическому составу граниты близки к борлинским, но отличаются повышенной кислотностью и более низким содержанием глинозема. Возраст мамырских гранитов принят по аналогии с гранитами эталонного Кызылрайского массива.

2.2. Геологическое строение месторождения Борлинского рудного поля

К Борлинскому рудному полю относятся: месторождение Борлы (состоящее из Центрального и Восточного участков), а также перспективное рудопоявление Западные Борлы, расположенные в пределах Кызылжальского гранитоидного массива, являющегося частью крупного “пестрого” по составу Токрауского батолита.

В геологическом строении рудного поля принимают участие вулканогенные образования каркаралинской, калмакэмельской и керегетасской свит, а также интрузивные образования нижне-верхнекаменноугольного возраста.

Вулканические образования представлены вулканитами дацитового (для образований каркаралинской и керегетасской свит) и андезитового ряда (для образований калмакэмельской свиты).

Интрузивные породы представлены диоритами, гранодиорит-порфирами нижнекаменноугольного Балхашского интрузивного комплекса и гранитами, гранит-порфирами верхнекаменноугольного Калдырминского интрузивного комплекса.

В пределах рудного поля широко проявлены дайковые тела различного состава (диориты, диабазы, граниты) и возраста (нижне-каменноугольного до нижнепермского).

Горные породы в пределах рудных месторождений подвержены интенсивной гидротермальной проработке. Особенно сильному изменению подвергнуты центральные части, где вмещающие породы превращены в монокварциты каверзные кварциты.

По периферическим частям месторождения развиты штокверковые окварцевания и калишпатизация. С гидротермально-измененными породами совпадает интенсивная пиритизация, локализация сульфидов меди, молибдена, свинца и цинка. Рудная минерализация отмечается широкими протяженными и интенсивными аномалиями поляризуемости.

В пределах месторождения наиболее мощные гидротермальные изменения пород установлены в зоне, имеющей в плане серповидную форму, обращенную выпуклостью на юго-восток.

Вмещающие породы: гранодиориты, гранодиоритпорфиры, граниты в пределах зоны превращены во вторичные кварциты мусковит-кварцевого, кварц-мусковитового состава. Кварциты образуют неправильные разновеликие тела, несколько удлиненные, согласно с простираaniem и падением зоны.

Протяженность зоны гидротермально измененных пород, около 1,6 км, в западной и восточной ее частях установлены крутые перегибы, сопровождаемые значительным увеличением мощности (до 400м на западном фланге и до 100м на восточном).

Падение зоны на западном фланге крутое, угол падения 70-80градусов, азимуты падения от В-90 градусов до СВ-10 градусов, к востоку зона постепенно выполаживается, угол падения становится 30-40 градусов, азимут падения от СВ-320 до СЗ-280 градусов.

Кварциты на западе прослежены скважинами на глубину до 650м, на восточном фланге они установлены в гранодиоритах и гранодиорит-порфирах, вблизи контакта с эффузивной толщей.

С западным флангом зоны пространственно совпадает промышленное оруденение месторождения Борлы (Центральный участок), с восточной частью зоны связаны небольшие рудные тела, одно из которых является промышленным (Восточный участок).

Зона гидротермально-измененных пород с рудными телами сопровождается довольно большим количеством мелких даек диоритовых и диабазовых порфиритов мощностью от нескольких сантиметров до 5м при длине 50-200м, дайки диабазовых порфиритов являются пострудными.

2.3. Морфология и особенности внутреннего строения рудного штокверка

Штокверк месторождения Борлы сложен вкрапленниками и кварцевыми прожилками с гнездами и просечками рудных минералов. Конфигурация штокверка довольно сложная и в значительной мере совпадает с конфигурацией зоны метасоматически измененных пород и штока гранодиорит – порфиров. В пределах зоны гидротермально измененных

пород по данным опробования выделено несколько рудных тел. Наиболее крупное рудное тело расположено в западной части зоны гидротермально измененных пород, именуемое центральный участок месторождения, и наибольшее в восточной части – Восточный участок.

Центральный участок.

Верхняя и нижняя части рудного тела этого участка отличаются разной степенью разведанности, интенсивностью минерализации и, в некоторой степени, характером минерализации. Нижняя часть рудного тела, разведанная по сети 50х50м, характеризуется более высокими содержаниями молибдена. До глубины 300 – 350 м рудное тело в продольном и поперечном сечениях имеет вид перевернутой трапеции. В горизонтальных сечениях оно представляет каплеобразную форму, обращенную острым концом на восток. Размеры рудного тела для этого интервала в верхней части (горизонт 470-455м) составляют 720х500м, в нижней части – 500х300м. В центральной части с глубины 30м и до 230м установлено безрудное штокообразное тело диаметром 60–80м. С глубины 300–350м форма рудного тела имеет вид тупого клина. В продольном сечении рудное тело с глубиной разветвляется. В горизонтальных сечениях в интервале глубин 350-435м форма его напоминает слегка вытянутый с юго-востока на северо-запад эллипсоид, а в интервале глубин 435-615м она близка к овалу. Размеры рудного тела в этих интервалах изменяются от 520х400м в верхних частях до 400х360м в нижних. Описанная идеализированная модель рудного тела осложнена рядом пережимов, ответвлений, а также наличием участков бедных руд. Рудное тело с востока оконтурено скважинами профиля 8а, с запада – скважинами профиля 4а, с юга – скважинами 82, 253, 72, 133, 35, 58, 55к, 268 и с севера – скважинами 73, 133, 71, 105, 76, 86, 70. В профилях 4б, 5б, 6б, 6в, 7б, 7а, 7в рудное тело как с северного, так и с южного фланга оконтурено не полностью. Бурение оконтуривающих скважин на этих разведочных линиях будет осуществлено в полевой период 1980 года. Для рудного характерны типичные для медно-молибденовых месторождений зоны: окисление, смешанных руд, каолинизированные (халькозиновые) и первичные руды.

Зоны окисления развиты в верхней части описываемого тела. Границы ее определены на основании фазовых анализов. Мощность зоны над рудным телом составляет 7-15м, к краевым частям рудного тела она увеличивается до 20-25м.

Окисленные руды образуют небольшие тела, не имеющие четкой увязки как в пределах одной линии, так и между соседними разведочными линиями. Наиболее крупное тело расположено на профилях 6а-7. Линзы окисленных руд иногда встречаются в зоне цементации. Содержание меди в зоне окисления крайне неравномерное, от сотых долей до 3%. Запасы руды по

зоне окисления составляют 267,5 тыс. т., меди 909,8 т, молибдена 21,3 т. При среднем содержании соответственно 0,34% и 0,008%.

Зона смешанных руд на участке маломощная (1-7 м). На основании фазовых анализов она выделена в виде узкой ленты между окисленными и сульфидными рудами зоны цементации. В зонах разломов смешанные руды в виде узких (мощн. до 4 м) «карманов» иногда распространяются до глубины 100-130 м. Значительное количество небольших (1-е десятки м) линз устанавливается среди окисленных каолинизированных руд в зоне вторичного сульфидного обогащения. Их появление, по-видимому, следует связывать с мелкими зонами трещиноватости.

Окисленные (каолинизированные) руды образуют сплошное тело лишь в пределах профилей 5а-7. Протяженность его с юго-запада на северо-восток составляет 190 м, а с юго-востока на северо-запад – до 500 м. Мощность тела изменяется от 1,0-2,0 до 20 м. Площадь распространения каолинизированных руд совпадает с контуром каолинизированных гранодиоритов, нижняя граница которых распространяется на глубину до 90 м. Первичные руды составляют основную часть запасов по месторождению. Они залегают ниже контура каолинизированных (окисленных) руд. Концентрация меди и молибдена обычная для месторождений этого типа. В центральной части рудного тела сосредоточены наиболее богатые медно-молибденовые руды, к периферии происходит постепенное падение содержаний меди и молибдена.

С глубиной содержание молибдена постепенно падает, а меди возрастает и достигает наибольших значений (0,5-1,0%) в интервале глубин 250-350 м. Большая часть запасов по рудному телу в верхней части приходится на руды с содержанием меди 0,2-0,35%, молибдена – 0,008-0,015%, а в нижней части – на руды с содержанием меди 0,3-0,5%, молибдена – 0,002-0,008%.

Восточный участок

Рудное тело на Восточном участке приурочено к метасоматически измененным кварц-серицитовым кварцитам и имеет небольшие размеры. Для него, как и для Центрального участка, характерны зоны: окисления, смешанных руд, каолинизированные и первичных руд.

Зона окисления на участке маломощная (0,2-5,0 м). Содержание меди колеблется от сотых долей до 0,1-0,2%. Практического значения эти руды не представляют.

Зона смешанных руд выражена довольно хорошо. Смешанные руды определены по данным фазовых анализов. В виде узких лент мощностью 3 - 5, реже 10 м они залегают в каолинизированных окисленных рудах до глубины 30 - 44 м в центральной части рудного тела и до 76-98 м – на флангах. В верхней части рудного тела смешанные руды залегают почти горизонтально, ниже, с глубины 15-30 м – наклонно, почти согласно с падением зоны гидротермально измененных пород. По простиранию они не увязываются.

Зона окисленных (каолинизированных) руд развита в контуре каолинизированных гранодиоритов и кварцитов, образованных по гранодиоритам. Руды этой зоны перемещаются со смешанными рудами. Мощность каолинизированных руд достигает до 30 м.

Ниже контура каолинизированных руд залегают первичные сульфидные руды. Они составляют до 60% от общих запасов по Восточному участку. Первичные руды отмечены лишь в пределах разведочных линий 9 и 9а.

Форма рудного тела, оконтуренного по изолинии 0,25-0,35% условной меди, слегка изогнутый клин размером от 80х55м до 200х60м. Форма рудного тела в изолинии 0,20% условной меди на разведочной линии 9а аналогичная, а на разведочной линии 10 неправильная сундукообразная залежь с участком пустых пород в центре. Размер залежи в разрезе 180х110м. Интенсивность медно-молибденовой минерализации довольно высокая. Содержание меди 0,3-0,5%, молибдена 0,01-0,08%. Рудное тело выделено по данным опробования.

2.4 Гидрогеологическая характеристика месторождения

Месторождение Борлы расположено в пределах холмистого мелкосопочника. С северо-востока на юго-запад оно пересечено долиной, по которой в период интенсивного снеготаяния имеется сток талых вод с расходом 0,005-0,01 м³/сек.

В районе месторождения развиты подземные воды зоны, открытой трещиноватости средне-верхнекаменноугольных гранитоидов и трещинные воды вулканогенных пород каркаралинской и керегетасской свит.

Гидрогеологические условия месторождения Борлы приводятся по материалам ранее выполненных исследований (1974-76гг. и 1978-82гг.).

В геоморфологическом отношении месторождение расположено в пределах площади развития склонового мелкосопочника с общим уклоном поверхности с востока на запад. Центральную часть месторождения пересекает с востока на запад безымянный лог, борта которого пологие, плавные. Наибольшие отметки (499-502м) характерны для отдельных сопков северной и южной части месторождения, наименьшие (480-481м) – для западной части.

На площади месторождения получили развитие подземные воды зоны, открытой трещиноватости среднекаменноугольных гранодиоритов и метасоматитов и подземные воды зоны, открытой трещиноватости вулканогенных пород каркаралинской свиты.

Трещинные воды всех разновидностей пород гидравлически связаны между собой, имеют одну область питания, поэтому в дальнейшем будет дана общая характеристика обводненности месторождения трещинных вод.

Водовмещающие породы представлены гранитами, гранодиоритами, гранодиорит-порфирами, диабзовыми порфиритами, кварцевыми диорит-порфирами, метасоматитами, туфами липаритовых и липаритово-

порфировых порфиров. Водоносность их зависит в первую очередь от степени трещиноватости. Отмечается увеличение степени и глубины распространения трещиноватости от бортов месторождения к его центральной части.

Разработка месторождения предусматривается двумя самостоятельными карьерами. Большим (Центральное рудное тело) и Малым (Восточное рудное тело). В связи с тем, что гидрогеологические условия в пределах контуров этих карьеров различные, то характеристика их дается отдельно.

Наиболее трещиноваты породы в центральной и юго-восточной частях будущего Большого карьера, где отмечаются два ореола повышенной водопроницаемости пород, соединенных узкой полосой. В пределах контуров этого карьера при бурении в скважинах № 61, 69, 114 отмечалась потеря промывочной жидкости соответственно на глубинах 200м, 470м, 180м. При проходке глубоких шурфов установлено, что породы наиболее трещиноваты до глубины 12-15м. Трещины в этом интервале имеют различные падения, ниже трещиноватость уменьшается. По данным бурения установлено, что трещиноватость распространена до глубины 400-450м, а наибольшая трещиноватость пород наблюдается в интервалах 5-25, 45-55м, 255-265м, 365-375м. Обводненность пород Большого карьера различная, дебит скважин изменяется от 0,06 до 3,5 л/спри понижении уровня на 0,6 - 36 м. Удельный дебит скважин изменяется

и понижении уровня на 0,6 - 36 м. Удельный дебит скважин изменяется в пределах 0,002-5 л/с. Водопитоки в шурфах при проходке составляют 1,5-14,3 л/с, максимальные значения 3,2-14,3л/с отмечались при глубине 5-10м. Водопроницаемость пород несколько повышенная и изменяется от 0,2-0,7м²/сутки до 129,6-130,4 м/сутки. Коэффициент фильтрации водоносной толщи колеблется 0,001-0,007 м/сутки до 1,9 м/сутки. По данным термокаротажа отдельно обводненные зоны мощностью 0,4-13,3м имеют коэффициент фильтрации 0,01-169 м/сутки. Наиболее водопроницаемые породы наблюдаются в интервале 0,6-12,5 м, и в результате обработки термометрии по скважинам установлено, что обводненные участки в разрезе распространяются до глубины 405м. Средняя мощность обводненной толщи - 400м. Средневзвешенная водопроницаемость этой толщи в пределах Большого карьера по данным термокаротажа составляет 57,1 м²/сутки. Максимальные значения средневзвешенного коэффициента фильтрации наблюдаются в интервалах 5-15м, 15-25м, 45-50м, 255-265м, 400м, где они соответственно равны 3,72, 0,27; 0,33; 0,34; 0,35 м/сут.

В пределах Малого карьера трещиноватость пород несколько слабее, чем в Большом карьере. По данным термокаротажа трещиноватые и обводненные зоны здесь встречаются на глубине до 205 м. Обводненность пород этого карьера значительно меньше, чем в Большом карьере. Дебит скважин изменяется от 0,91 до 1 л/спри понижении уровня на 5,7-43м. Удельный дебит скважин составляет 0,002-0,2 л/с. Производительность верхней зоны составляет всего лишь 0,04-0,2 л/с при понижении уровня 20,8-

24,3м. Водопроницаемость вмещающих пород Малого карьера значительно меньше, чем Большого, и находится в пределах 0,2-4,2 м²/сут. Только в пределах рудного тела они несколько выше и составляет 1,9-13,9 м²/сут. Коэффициент фильтрации пород варьирует в пределах 0,01-0,29 м/сут. По данным термокаротажа наибольшей водопроницаемостью обладают породы до глубины 75м. Коэффициент фильтрации отдельных обводненных зон мощностью 0,4-10м, колеблется от 0,03 до 47,09 м/сут.

Подземные воды месторождения безнапорные. Наибольшая глубина залегания уровня 10,2-11,8м наблюдается на склоне северного борта Большого карьера, наименьшая 1,7-1,8м в центральной части месторождения (скв. 80, 257). В среднем глубина залегания подземных вод для Большого и Малого карьеров составляет 5,0м (абсолютная отметка уровней соответственно 480м и 483,5м). Уровни подземных вод повсеместно находятся выше глубин залегания рудных тел.

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации эффективных осадков (ноябрь/март) и частично за счет осенних (август-сентябрь) затяжных дождей. Весенний подъем уровня подземных вод совпадает с началом снеготаяния. Величина весеннего подъема уровня в маловодные и средней водности годы составляет 0,01-0,66м. В многоводные годы, когда по тальвегу безымянного лога протекает водоток с расходом 3-5л/с, высота подъема уровня на прилегающей площади достигает 1,49-4,2м (скв. 63, 90, 108, 120, 131).

Трещинные воды, хотя и пользуются широким распространением в районе, практического значения для водоснабжения не имеют, так как обладают ограниченными эксплуатационными ресурсами и повышенной минерализацией.

В 2012году АО АБС «Карагандагеология» провели поисковые работы в радиусе 5км от месторождения Борлы для водоснабжения. Всего в процессе полевых работ было пробурено 10 скважин общим метражом 633,1п.м. Бурение осуществлялось пневмоударным способом. Три скважинами были вскрыты палеозойские граниты в пределах долин стока, вблизи предполагаемых участков разгрузки подземных вод. В трех случаях были изучены терригенные отложения, представленные алевролитами, песчаниками и туфопесчаниками визейского яруса. Скважины располагаются к югу от месторождения в пределах пологого склона с большой площадью водосбора. Эти скважины представляют наибольший практический интерес. Четыре скважины были пройдены в зонах тектонических нарушений и на контакте разновозрастных толщ. Глубины пробуренных скважин 56-81м. Статические уровни подземных вод колебались в пределах 3-9м, а динамические уровни в основном изменялись, от 16-23м достигая в отдельных скважинах 42-52м. Из десяти пробуренных скважин две безводные, в остальных дебит колеблется от 0,27л/сек до 0,87л/сек. По результатам химических анализов воды участка хлоридно-сульфатно-натриевые, минерализация довольно пестрая, в скважинах с высоким

дебитом преобладают слабоминерализованные воды (2-5г/л), жесткие, слабокислых до слабощелочных.

Целевым заданием проектируемых работ является проведение поисков и разведки, с последующей оценкой эксплуатационных запасов подземных вод для технического водоснабжения рудника Борлы с потребностью в воде 480 м³/сутки.

Перспективными на проведение разведочных работ являются подземные воды открытой трещиноватости среднекаменноугольных гранидиоров и метасоматитов, подземные воды зоны, открытой трещиноватости вулканогенных пород каркаралинской свиты.

Цель поисковых работ – изучение основных особенностей гидрогеологических условий участка, оценка основных источников формирования подземных вод.

Основные задачи:

- 1.Выбор перспективного водоносного горизонта в пределах разведываемого участка;
- 2.Выявление и оценка основных источников формирования эксплуатационных запасов подземных вод;
- 3.Обоснование расчетной схемы и методов оценки подземных вод.

По гидрогеологическим условиям участка, определяющим методику проведения работ, участок относится к месторождениям в массивах трещинных вод и в зонах тектонических нарушений. По сложности гидрогеологических условий участок относится к месторождениям со сложными гидрогеологическими условиями.

Непосредственно методика, объемы гидрогеологических работ по водоснабжению проектируемого рудника и процесса выщелачивания представлены в технической части проекта оценочных работ.

Для обеспечения места заложения и проходки опытного карьера, мест заложения скважин проводилось маркшейдерское сопровождение. Геологическое сопровождение предусматривается при проходке карьера, отборе и сортировке окисленных и сульфидных руд, при опробовании руды на рудном складе до формирования куч под выщелачивание.

Оценка эксплуатационных запасов подземных вод для временного технического водоснабжения участка месторождения Борлы выполнена в 2016г. ТОО «Азимут Геология» на основании договора № K012/2016 от 06.05.2016г. с ТОО «Copper KZ-CA», согласно дополнению № 1 от 27.04.2012г. к Контракту № 3709-ТПИ от 06.09.2010г. на разведку и добычу медных руд на месторождении Борлы в Карагандинской области, за счет собственных средств недропользователя ТОО «Copper KZ-CA». Утвержденные балансовые запасы подземных вод на участке скважины № 18 (6 г) для производственного – технического водоснабжения медно-молибденового месторождения Борлы в количестве 604,8 м³/сут по категории С1, на срок эксплуатации 5 лет. (Протокол № 1682 от 04 июля 2017 г).

2.5 Разведанность месторождения Борлы

Месторождение Борлы было открыто в 1931г. Нижнемоинтинской ГПП. Тогда же была начата разведка с бурения 14 скважин. В сводном отчете за этот период приводятся запасы меди в количестве 80,9 тыс.т, молибдена – 980т. Общее количество старых скважин, пробуренных в центральном и восточном массиве, составляет 217 общей длиной 60136,15 метра, из которых самая короткая длина скважины - С276 длиной 40 м, а самая длинная - С106 длиной 1001,5 м. Из 217 пробуренных скважин имеются данные только по 186 из них, и только скважины с известными данными были использованы при подсчете запасов.

В 1950-1951гг. Восточно-Коунрадской ГРП разведка месторождения была продолжена. За этот период пройдены наклонные скважины на флангах месторождения и в пределах контура промышленных руд. С ранее пробуренными скважинами разведочная сеть стала 100х100м. По результатам второго этапа на основании утвержденных Техуправлением Минцветмета СССР кондиций (промминимум для балансовых запасов 0,5% меди и для забалансовых 0,3-0,49% меди, минимальная мощность рудных тел и максимальная мощность безрудных и некондиционных прослоев 4,0м) по месторождению были подсчитаны запасы руды в количестве 3895 тыс.т, меди 28413 т, молибдена 273т. В связи с незначительными запасами меди месторождение отнесено в разряд непромышленных.

В 1965-1967 гг. на месторождении проводились геофизические работы масштаба 1:1000 (электроразведка методами ВП, КП, магниторазведка). На основании выданных рекомендаций для оценки полученных аномалий на флангах месторождения были пробурены поисковые скважины, по результатам которых месторождение Борлы было забраковано.

В 1974г. было проведено обобщение материалов разведки предыдущих лет, по которым Казахской опытно – методической экспедицией было составлено ТЭО целесообразности предразведки месторождения Борлы и сделаны выводы о недоразведанности оцениваемого объекта и целесообразности наращивания на нем запасов, отбора представительной технологической пробы и испытания ее на обогатимость. С 1974 по 1976гг. на месторождении проводилась предварительная разведка, по результатам которой партией ТЭДов ЦКТГУ было составлено ТЭО детальной разведки. В 1977г. комиссией по запасам МЦМ СССР по месторождению Борлы были утверждены временные кондиции.

С 1977 по 1979гг. осуществлялась детальная разведка месторождения вертикальными скважинами по сети 50х50м для верхней и 100х100м для нижней части Центрального участка. Восточный участок разведан по сети 100х50м. Указанная разведочная сеть позволяет квалифицировать запасы медно-молибденовых руд по категории С1. Всего на месторождении было пробурено 40920п.м. Для отбора двух полузаводских технологических и лабораторных проб, а также заверки данных бурения на Центральном

участке было пройдено 2 шурфа глубиной 25 и 28м с рассечками во втором шурфе. Скважины опробованы сплошным забоем с интервалом опробования 1,5-2м.

Анализы на медь и молибден осуществлялись по всем пробам, на благородные, редкие и серу – по групповым пробам в химлаборатории Балхашской ГРЭ. С целью проверки надежности работы лаборатории осуществлялся внутренний и внешний контроль анализов. Внешний контроль выполнялся в лаборатории ЦКТГУ. В результате обработки результатов контроля химических анализов средняя относительная погрешность по всем классам меди и молибдена не превышает пределов, утвержденных инструкцией ГКЗ СССР. В верхней части месторождения до глубины 40-60м, а также в зонах разрывных нарушений пробы были подтверждены фазовым анализом.

Скважины по проекту детальной разведки бурились снарядами ССК-59, поэтому качество буровых работ вполне удовлетворительное. С целью изучения вещественного состава руд, их технологических свойств по месторождению Борлы были отобраны девять лабораторных, одна укрупненно-лабораторная и одна полупромышленная проба. Полупромышленная проба характеризует средний состав каолинизированных руд, а укрупненная лабораторная - сульфидных руд месторождения. Месторождение Борлы относится к меднопорфировому типу с прожилко-вкрапленным оруденением. По структурным особенностям, морфологии рудной залежи, физико-механическим свойствам руд, горнотехническим и гидрогеологическим особенностям разработки оно близко к Коунраду, Актогаю и Дальнему. По природным факторам, размерам и характеру строения рудных тел с неравномерным распространением в нем полезных компонентов месторождение относится к первой подгруппе второй группы классификации ГКЗ.

Разведка месторождения завершилась в 1982 году, когда в ГКЗ СССР был представлен отчет с подсчетом запасов месторождения по состоянию на 01.07.1982 г. (авторы Топоев А.Н. и др.).

Всего на месторождении Борлы, за период разведки (1931-1982 г.г.), были выполнены следующие основные объемы ГРР:

- Колонковое бурение – всего 102566,2 п.м;
- Шурфы глубокие 169,9 м3;
- Рассечки 36,1 п.м;
- Канавы 11689,5 м3;
- Технологические исследования руд, лабораторно-технологические, полупромышленные испытания руд, технологические картирования.
- Отобрано проб 50005 шт. (бороздовых, керновых, групповых, штуфных и др.).

Каменный материал, химанализы и первичная документация к настоящему времени утеряны.

Как результат к 1982 году были разведаны по категориям В+С1 запасы месторождения Борлы включая основной Центральный блок (97% запасов) и Восточный блок (3% запасов).

На блоке Центральном выделены запасы окисленных медных руд (2,3% от общих запасов месторождения) отнесенные решением ГКЗ СССР к забалансовым ввиду отсутствия технологии переработки руд.

Промышленные запасы медно-молибденовых руд месторождения Борлы утверждены в контурах карьера глубиной 350 метров с генеральными углами откоса карьера 38° и 39° («Унипромедь», 1981 г.). В данных контурах подсчитаны и утверждены запасы медно-молибденовых руд по следующим кондициям (протокол ГКЗ № 9050):

- Содержание условной меди бортовое – 0,25% (0,2% для окисленных руд);
- Минимально промышленное – 0,31%;
- Минимальная мощность рудных тел и максимальная мощность прослоев пустых пород и некондиционных руд – 15 м;
- Минимально промышленное содержание меди для окисленных руд не нормировалось.

Запасы в контурах карьера не удовлетворяющие кондициям, отнесены к забалансовым и не учитывались при утверждении запасов, также к забалансовым отнесены запасы медных руд вне контуров карьера (в основной в части, прилегающей к нижней части карьера).

Помимо меди балансом утверждены запасы молибдена, серы сульфидной, серебра, золота, рения, селена.

На месторождении выделены два типа руд:

- Окисленные с содержанием окисленной меди более 20% от валового содержания – 2,3% запасов;
- Первичные сульфидные – 97,7% запасов с содержанием меди 0,34%.

2.6 Изученность района и месторождения

Начало систематических геологических исследований в Прибалхашье относится к тридцатым годам нашего века. При этом наиболее значительными явились работы Г.Л.Падалко, И.С. Ягонкина, М.П.Русакова, Н.И.Наковкина, М.П.Новохатского и др. Плановая геологическая съемка района м-ба 1:50000 проводится в 1955-1965 г.г. Район месторождения Борлы в эти годы исследовали М.К.Бахтеев, 1955,1965: Л.Р.Грошенко, 1963; В.С.Попов, 1961, 1963; Г.Т.Громов, 1965; М.Г.Гранкин, 1963. В 1974-1978 г. на (Г.Н.Филатов 1970-1972 г.г, В.В.Аристов).

Результаты перечисленных работ положены в основу утвержденной (Алма-Ата, 1958) и в последствии уточненной (Балхаш, 1965) унифицированной стратиграфической схемы геологических образований региона и использованы при составлении изданной геологической карты Центрального Казахстана масштаба 1:5000 000 (1981 г.)

Изучением интрузивных образований района и связи с ними медно-порфиорованного оруденения занимались Н.И. Никовник, К.С. Газизова, В.В. Колесников, Е.В. Пучков, А.И. Полетаев, В.П. Серых и другие.

С 1975 и 1981 г.г. в районе месторождения Борлы проводилось объемное геологическое картирование масштаба 1:50000 (И.И. Колесников и другие), в процессе которого была уточнена стратиграфия вулканогенных образований и их связь с магматическими комплексами района, доказан нижне-среднекаменноугольный возраст гранодиоритовых интрузий Балхашского комплекса и связь с ними меднопорфиорованного оруденения.

Все эти новейшие данные учтены на прикладываемых к отчету геологических картах масштабов 1:50 000, 1:10 000 и 1:2000.

Планомернее региональные геофизические работы начаты в Северо-Западном Прибалхашье в 1954 году. В 1954-55 г.г. в районе месторождения Борлы выполнена гравиметрическая съемка масштаба 1:500 000. В 1955 году здесь проведена аэромагнитная съемка масштаба 1:200 000 (Л.И. Завьялов). Указанные работы послужили основой для составления государственной карты аномального магнитного поля масштабов 1:200 000 и 1:1 000 000.

Первые поисковые геофизические работы масштаба 1:50 000 в районе месторождения начали проводиться с 1966 года (магниторазведка, электроразведка и металлометрия). Эти работы определили направление детальных исследований (Н.А. Борищев, 1963-94 г.г., М.И. Жуков, 1965 г., З.Н. Голев, 1966-67 г.г., Б.Ф. Кузьменко 1968 г.).

В 1971 году район месторождения Борлы покрыт гравиметрической съемкой масштаба 1:50 000 (Москалев Ю.П. и др.).

В 1972-74 г.г. на основании решения экспертной комиссии мингео СССР в пределах Коунрад-Борлинской зоны проведены поисковые геофизические работы на медь масштаба 1:10 000 металлометрия, электроразведка, магниторазведка: Горбатенко Н.А. и др.

В 1973-1976 г.г. на месторождении Борлы выполнены опытно-методические геохимические исследования Центральной геохимической экспедицией КазИМСА по изучению зональности первичных ореолов (А.Н. Карцов, А.С. Малахов). В 1976-82 г.г. более детальное изучение геохимической зональности месторождения проведено БГРЭ (Покусаев А.В.) и ИМГРЭ (Костина О.В., Свиридов А.Н., Григорян С.В.). Этими работами установлены 2 аномальных зоны мультипликативных ореолов в пределах Борлинского рудного поля.

В 1975-78 г.г. с целью оценки общих перспектив Борлинского рудного поля до глубины 400 м выполнены комплексные геолого-геофизические работы масштаба 1:10000-1:5000 методами гравиразведки, электроразведки, магниторазведки и литогеохимии (Балхашская ГРЭ, Колесников И.И. и др.). В результате к югу и юго-западу от месторождения Борлы выявлен ряд перспективных участков.

В 1976-81 г.г. в помощь объемному картированию на месторождении проведены комплексные геофизические съемки масштаба 1:25000

(гравиметрическая, аэромагниторазведка, электроразведка ВП). Вышеуказанные работы позволили уточнить геологическое строение, тектоническое развитие района месторождения, выделить совместно с геохимией ряд структур благоприятных для потоков меднопорфирового оруднения.

В 2012 году в центральной и восточной зонах было пробурено 43 скважины длиной 20-40 м общей протяженностью 1400 м для подтверждения окисленной зоны. Бурение производилось диаметром 76 мм длиной не более 2 метров с общим количеством 1540. Высокосортные области были идентифицированы путем сбора кернов и проведения соответствующего анализа и интерпретации. Кроме того, отходы были идентифицированы путем исследования кернов. Отбор проб производился случайным образом и равномерно по всему месторождению.

Фаза анализа образцов: в этой фазе было взято 58 образцов и нормальные ядра были измельчены на частицы размером 1 мм, из них 200 г были отделены и пропущены через 200 меш. Атомно-абсорбционный анализ проводили на всех образцах для определения Cu и Mo.

2.7 Вещественный состав руд

Как уже выше отмечалось, на месторождении по данным фазовых анализов выделены окисленные, сульфидные руды (халькозиновые каолинизированные и халькопирит).

К окисленным рудам, отнесены руды с содержанием окисной меди 20 %, к смешанным – 10 – 20 %, к сульфидным – 10 %. Главными минералами в окисленных рудах являются малахит, хрикозолла, азурит, лимонит и др. Нередко сохраняются халькопирит, молибденит, борнит, халькозин. Вторичные минералы, как правило, развиты по трещинам в виде примазок, по микротрещинам в кристаллах полевого шпата и кварца. Типичными текстурами для окисленных руд являются: трещиноватая, порошковая, пористая, реже цементная. Обычными структурами являются: структура разъедания, скелетная, каллоидная и др. Среднее содержание меди в окисленных рудах 0,33%, молибдена–0,0075%, максимальные содержания меди–1,69%, молибдена 0,03%. Для окисленных руд характерно пониженное содержание серы, редко превышающее 1% и серебра – 1-2г/т. Минеральный состав смешанных руд довольно прост. Помимо перечисленных минералов зона окисления, присутствуют самородная медь, халькозин, борнит, ковеллин, перит. Типичные текстуры те же, что и в окисленных рудах, однако заметно возрастает роль цементной текстуры. Из структур следует отметить структуры разъедания, каллоидные, скрытокристаллические. Для смешанных руд характерны повышения содержания меди от 0,2% до 1,66%.

Молибден, сера и серебро присутствуют в близких к первичным рудам количествах.

На месторождении выделены зоны окисленных и сульфидных руд. Окисленные руды (в тексте и на разрезах именуется каолинизированными рудами) залегают в гранодиоритах, кварцитах, метасоматически измененных породах, подвергшихся каолинизации, особенно в верхней части зоны. В сильно измененных разностях каолин в виде порошкообразных масс по трещинам, в пустотах, по микротрещинам. Это придает породе беловатую окраску. В поверхностных условиях эта порода довольно легко разрушается. Основная же часть измененных пород подвержена каолинизации не столь сильно. Как правило, каолинизаций подвергаются в первую очередь полевые шпаты. Главными рудными минералами этой зоны являются пирит халькозин, халькопирит, ковеллин, борнит, молибденит.

Пирит и халькозин наиболее распространенные, причем халькозин обычно покрывает пленкой кристаллы пирита. Наиболее распространенной текстурой является цементная, иногда наблюдается решетчатая микротекстура и каркасная текстура. Из структур наиболее часто встречается скрыто кристаллическая, реже коррозионная.

Содержание меди в окисленных рудах составляет 0,35-0,55% и в отдельных случаях достигает 1,5%; содержание молибдена составляет 0,01-0,02%, серы-1,65-2,15%; серебра- 3,43-3,66г/т, селена -2,5-3,0г/т, рения-0,6-0,8г/т, теллура-1,0-1,1г/т.

Сульфидные руды составляют основную часть запасов руд месторождения. Минеральный состав их типичный для месторождения этого типа. Медные минералы представлены халькопиритом, реже борнитом, ковеллином, иногда отмечается эндогенный халькозин, развитый на флангах рудного тела. Из других минералов развиты молибденит, пирит, галенит, сфалерит, магнетит, рутил и др.

Типичной текстурой для первичных руд являются прожилковая, вкрапленная, реже встречается текстура пересечения. Из структур на отдельных участках можно отметить зернистые, порфировидные, мелкокристаллические и др.

Содержание меди в рудах этой зоны обычно составляют 0,2-0,5%, реже они достигают 1,0%; содержание молибдена – 0,005-0,02%, серы – 1,0-5,0%, серебра - 1-16г/т; селена – 2,5-3г/т, рения -0,2-0,6г/т, теллура – 1-1,1г/т, свинца – 0,05-0,1%, реже до 1,0%, цинка – 0,05-0,3%.

2.8 Горные работы. Опытно-промышленная добыча

Расчет объемов опытной добычи необходимой руды детально представлен в отчете «Обоснование необходимости проведения опытно-промышленной добычи на месторождении Борлы на стадии геологической разведки (этап оценочных работ) и объемов опытной добычи» и согласован Протоколом №1380 ЦК МКЗ от 02 августа 2013 года.

Результаты опытно-промышленной добычи в период оценочных работ позволили:

- определить степень извлекаемости меди при выщелачивании в промышленных условиях;
- выбрать оптимальные параметры выщелачивания, включая длительность выщелачивания, плотность потока, концентрацию раствора, параметры штабелей выщелачивания и др.;
- разработать ТЭО кондиций окисленных и смешанных руд;
- сделать пересчет и прирост запасов руд;
- подготовить объект к быстрому переходу от геологоразведочных работ к добыче.

При проведении опытно-промышленной добычи отработка велась до горизонта 470м. При этом было добыто 434,004 тысм³ руды с содержанием меди 0,30%; вскрыша в количестве 368,267 тыс. м³.

Опытно-промышленный карьер был пройден на ограниченном участке месторождения, где рудные тела выходят на дневную поверхность и позволили отобрать крупные технологические пробы из окисленных и халькозиновых руд месторождения.

Границами карьера служили:

- на северо-востоке разведочная линия 7а-7а;
- на юго-западе разведочная линия 5б-5б;

Длина карьера в среднем составила 350 м, ширина 330 м.

Технические границы рудника определились предельным контуром разноса бортов при ведении горных работ на глубину 9 м.

2.9 Технологические исследования руд

Исследования технологических свойств первичных сульфидных медных руд месторождения Борлы выполнены на 16 пробах весом от 100 кг до 218 тонн, основной объем этих работ (10 лабораторных и 2 полупромышленные пробы) выполнены ПГО «Центрказгеология» и «Гипроцветметом» (г. Рязань).

Кроме этого отобрано 34 малых технологические пробы для технологического картирования.

Имеется две схемы переработки:

- Схема БГМК переработки руд месторождения Коунрад, по рудам месторождения Борлы:

содержание меди в концентрате – 17,0%

извлечение меди в концентрат – 85,47%

- Схема, разработанная ПГО «Центрказгеология»:

содержание меди в концентрате – 22,0%

извлечение меди в концентрат – 81,25%.

Директивно в технико-экономической оценке была принята схема БГМК.

Исследования обогатимости окисленной руды (проба 5).

Окисленные руды тяжелых металлов делятся на легкообогатимые, среднеобогатимые и «упорные» или труднообогатимые, вернее необогатимые практически.

Цианистая вытяжка, проведенная на данной руде показала, что только 30% меди перешло в раствор. Таким образом, руда исследуемой пробы является весьма "упорной".

Проба №5 с содержанием меди 0,44% и молибдена - 0,0038% отобрана по скв. 63,64,69,73,75,95 в интервалах от 0 до 23м и по канаве № 4 задиркой.

Для извлечения молибдена и меди из этой руды было опробовано несколько схем. Измельчение руды основной флотации было принято 65% класса минус 0,074мм.

Первая схема включает основную и контрольную коллективную сульфидную флотацию. Затем из хвостов контрольной сульфидной флотации проводили последовательно окисленную молибденовую и окисленную медную флотацию.

Вторая схема включала основную и контрольную сульфидную молибденовую флотацию, хвосты контрольной молибденовой флотации направлялись на извлечение меди методом Мостовича.

Процесс Мостовича достаточно изучен и проверен на рудах Джезказганского, Коунрадского, Алмалыкского, Божекульского и Актогайского месторождений.

Третья схема включала основную и контрольную коллективную сульфидную флотацию, хвосты контрольной флотации направлялись на выщелачивание, цементацию и флотацию меди.

Проведенные опыты подтвердили свойство "чрезвычайной упорности" руды и извлечение из нее меди и молибдена более чем 30% не представилось возможным. В связи с тем, что запасы окисленных руд на месторождении невелики - они не имеют промышленного значения.

Окисленные руды, выделенные на месторождении Борлы в процессе разведки (1982г), представлены малахитом, реже хризоколой, брошантитом, гидроокислами железа, азуритом, лимонитом и др. Редко сохраняются халькопирит, молибденит, борнит, халькозин. Вторичные минералы, как правило, развиты по трещинам в виде примазок, по микротрещинам в кристаллах полевого шпата и кварца и др.

Среднее содержание меди в окисленных рудах 0,45%, молибдена— 0,0075%, максимальные содержания меди—1,69%, молибдена 0,03%. Для окисленных руд характерно пониженное содержание серы, редко превышающее 1% и серебра – 1-2г/т.

Критерием отнесения к окисленным рудам являлось наличие, по результатам фазового анализа, окисленных форм меди в количестве 20 и более %. Оконтуривание окисленных руд по площади проведено по результатам опробования канав, распространение на глубину установлено по данным опробования керн скважин (средняя глубина, принятая при

подсчете запасов, составила 12,5м). В пределах контура балансовых запасов месторождения 105 скважин (80%) из 131 имеют фазовые анализы на медь и молибден, т.е. определение границ зоны окисления проведено с высокой степенью достоверности. Кроме того, нижняя граница зоны окисления устанавливается также визуально по исчезновению во вмещающих породах осветления и ожелезнения.

Технологические исследования по обогащению окисленных руд методом флотации не дали положительных результатов из-за плохой флотируемости медных минералов. Обогащаемость окисленных руд методом выщелачивания показала неплохие результаты (извлекаемость меди около 80%), но в целом методика осталась недоработанной, на что указывается в протоколе ГКЗ СССР. В результате запасы окисленной руды (2430 тыс.т.) и меди (10,3 тыс.т. при содержании 0,45%) приняты и поставлены на баланс как забалансовые.

В процессе изучения материалов разведки и осмотра канав непосредственно на месторождении установлено, что большинство канав на рудном поле Борлы пройдены канавокапателем с недостаточной углубкой в породы зоны окисления. В результате этого, по всей вероятности, зона окисления представлена отдельными фрагментами, а не единым полем, что могло повлиять на искажение запасов в сторону их занижения. В то же время, в некоторых скважинах зона окисления проявляется не непосредственно под рыхлыми отложениями, а 2-3м ниже и не фиксируется в канавах, что, вероятнее всего, указывает на отсутствие керна при проведении бурения или развитие зоны выщелачивания и выноса рудных минералов в приповерхностной зоне.

Переоценка окисленных руд в 2012-2013гг позволила выделить их как тип, пригодный для обогащения методом кучного выщелачивания и получения катодной меди с минимальными затратами, минимальными возможными потерями меди и максимальной экономической эффективностью.

На месторождении по данным геологоразведочных работ 1982г основной объем занимают сульфидные руды. Все сульфидные руды по химическому составу являются молибденово – медными, по минеральному составу среди них различаются молибденит – халькопиритовые, молибденит – халькозин – халькопиритовые.

Молибденит – халькозин – халькопиритовые руды характерны для верхней части месторождения, представляющей собой слабо выраженную зону вторичного сульфидного обогащения. Количество халькозина в верхней части зоны достигает 80% (каолинизированные руды) от суммы сульфидов меди, в нижней части падает до 30%. Верхняя граница зоны вторичного сульфидного обогащения совпадает с нижней границей окисленных руд, нижняя принимается условно по содержанию халькозина 30%.

Халькозиновые руды (в тексте и на разрезах именуется окисленными рудами) залегают в гранодиоритах, кварцитах, метасоматически измененных

породах, подвергшихся каолинизации, особенно в верхней части зоны. В сильно измененных разностях каолин присутствует в виде порошкообразных масс по трещинам, в пустотах, по микротрещинам. Это придает породе беловатую окраску. В поверхностных условиях эта порода довольно легко разрушается. Основная же часть измененных пород подвержена каолинизации не столь сильно. Главными рудными минералами этой зоны являются пирит, халькозин, халькопирит, ковеллин, борнит, молибденит. Пирит и халькозин наиболее распространенные, причем халькозин обычно покрывает пленкой кристаллы пирита. Более распространенной текстурой является цементная, иногда наблюдается решетчатая микротекстура и каркасная текстура. Из структур наиболее часто встречается скрыто кристаллическая, реже коррозионная.

Содержание меди в каолинизированных халькозиновых рудах составляет 0,35-0,55% и в отдельных случаях достигает 1,5%, среднее – 0,44%.

Халькозиновые (окисленные) руды образуют сплошное тело. Протяженность его с юго-запада на северо-восток составляет 190м, а с юго-востока на северо-запад – до 500м. Мощность тела изменяется от 1,0-2,0 до 20м. Площадь распространения каолинизированных руд совпадает с контуром каолинизированных гранодиоритов, нижняя граница которых распространяется на глубину до 90м (средняя 40,5м).

Полупромышленные технологические исследования обогатимости руд (проба № 8).

С целью уточнения технологических показателей, полученных ранее в лабораторных условиях в Центральной лаборатории ЦКТГУ и лаборатории благородных металлов института «Казмеханобр», на полупромышленной установке ЦХЛ Балхашского горнометаллургического комбината в 1979 г. были проведены полупромышленные технологические испытания пробы № 8 весом 218 т.

Проба отобрана из шурфа № 2 и расщепов, пройденных на глубине 23,5 в северо-западном и юго-восточном направлениях.

Проба является представительной для каолинизированных медно-молибденовых руд месторождения. Среднее содержание меди в пробе составило 0,289% из них окисленной 0,043 %. Среднее содержание молибдена 0,0114%, в том числе окисленного 0,001%. Результаты химического анализа пробы приведены в таблице.

Вещественный состав руд в пробе определен по 19 аншлифам, отобраным из шурфа №2 с глубины 16,2-23,5м.

Из рудных отмечаются: пирит, халькопирит, халькозин, ковеллин, блеклая руда, гематит, молибденит, магнетит, рутил, сфалерит.

Структура рудных образований идиоморфнозернистая, замещения краевых каемок, сростания, взаимного прорастания, микровкрапленная, эмульсионная, пластинчатая. Текстура руд вкрапленная и прожилковая.

Лабораторные и полупромышленные испытания проводились по схеме Балхашской обогатительной фабрики, используя ее реагентный режим. Лабораторные опыты и уточнение реагентного режима проводились на материале, отобранном из пробы № 8.

Схема обогащения включает основную и контрольную флотацию, одну перечистку концентрата, доизмельчение концентрата первой переметки с последующими двумя перечистками медного концентрата, селективную медно-молибденовую флотацию с тремя перечистками молибденового концентрата.

Проведенные исследования на обогатимость пробы руды показали возможность получения из каолинизированных руд флотационным методом медного концентрата с содержанием меди 12,23% при извлечении 81,2% и молибденового полупродукта с содержанием молибдена после 3-х перечисток 22,6% при извлечении 43,65%.

Конечные продукты обогащения полупромышленной пробы были подвергнуты полному химическому анализу с целью прослеживания в них редких и рассеянных элементов. Баланс распределения основных и попутных компонентов по продуктам обогащения приведен в таблице.

Из таблицы видно, что попутные компоненты распределяются по продуктам обогащения следующим образом. Селен концентрируется, в основном, в медном концентрате, извлечение его составляет 47,2%; рений - в молибденовом концентрате с содержанием 810 г/т при извлечении 39,6%; серебро - в медном концентрате с содержанием 33,0 г/т при извлечении 64,7%. Золото не определялось.

Таблица 2

Распределение меди по классам в пробах отвальных хвостов

Классы, мм	Выход, %	Содержание, %	Распределение меди, %
+ 0,21	5,0	0,12	11,7
-0,21 - 0,143	10,1	0,09	17,7
-0,143+0,074	24,0	0,005	25,8
-0,074+0,044	9,7	0,02	3,8
-0,044	51,2	0,041	41,0
Итого:	100,0	0,051	100,0

Принятая схема обогащения и параметры извлечения полезных компонентов сокращает потери меди.

Согласно инструктивным указаниям ГКЗ СССР при технико-экономическом обосновании кондиций для подсчета запасов полезных ископаемых учитываются результаты полупромышленных технологических исследований руд. По месторождению Борлы, как отмечено в предыдущем

разделе, выполнена полупромышленные испытания только по каолинизированным рудам.

Технологические исследования первичных сульфидных руд проведены на 5 лабораторных пробах по схеме №1, предусматривающей получение как медного концентрата и молибденового промпродукта, так и пиритного концентрата (пробы № 3, 4,6,7,8), и на 2 лабораторных пробах (пробы № 9 и 10) по схеме №1 и схеме Балхашской обогатительной фабрики.

Сульфидные руды проходили технологические испытания по единой схеме, без разделения по типам и, соответственно, имеют общие параметры обогащения и извлечения, т. е. извлекаемость меди составляет 81 – 84%. В то же время, исследования последних лет в области обогащения руд, содержащих в достаточном объеме халькозин, показывают хорошую обогатимость аналогичных руд путем кучного выщелачивания (извлекаемость меди на уровне 80%).

Таким образом, возможно выделение в отдельный сорт с пересчетом запасов каолинизированных окисленных руд, которые, после обязательных технологических исследований, вероятнее всего можно будет перерабатывать, по аналогии с окисленными рудами, методом кучного выщелачивания.

2.9 Подсчет запасов

2.9.1 Параметры кондиции

Повариантный подсчет запасов выполнен с использованием материалов геологоразведочных работ 1980-2020 гг.

Повариантный подсчет запасов выполнен по трем вариантам бортовых содержаний меди – 0,1; 0,2; 0,3; %. Минимальная мощность рудных тел принята 15м; а максимальная мощность пустых прослоев – 15м; минимальное промышленное содержание меди 0,2%; минимальное содержание меди в подсчетном блоке принята 0,25%.

Для заверки компьютерного подсчета, был выполнен подсчет запасов методом разрезов для руд месторождения Борлы.

Выводы, полученные в предыдущем отчете, взяты за основу выбора вариантов оконтуривания руд в настоящем подсчете запасов, который входит в состав материалов, предлагаемых для проработки ТЭО промышленных кондиций, при этом учтены современные цены на медные концентраты.

В настоящей работе сделан анализ различных комбинаций линейных параметров кондиций в общем по месторождению.

Таблица 3

Результаты подсчета запасов за 2021					
Категория запасов	Запасы руды млн.тн	Содержание %		Металл тн	
		медь	молибден	медь	молибден
1. Геологические запасы					
C1	149,260	0,34	0,013	507 484	19 404
2. Запасы в контуре карьеров					
C1	92,693	0,27	0,005	252 106	4 352
в том числе:					
Балансовые	69,406	0,31	0,010	216 252	4 352
Забалансовые	23,286	0,15	-	35 854	-
в том числе:					
Сульфидные	61,023	0,26	0,010	156 072	4 352
(балансовые)	44,200	0,29	0,010	130 165	4 352
(забалансовые)	16,823	0,15	-	25 907	-
Окисленные	31,670	0,30	-	96 034	-
(балансовые)	25,206	0,34	-	86 087	-
(забалансовые)	6,463	0,15	-	9 947	-
3. Запасы за контурами карьеров					
C1	56,567	0,45	0,020	255 378	15 052

Попутные компоненты составили: золото 0,02г/т – 3 721кг; серебро 2,61 г/т – 389,69тн; рений 0,36 г/т– 53 734 кг; селен 3,16г/тн – 471 662кг; сера 1,68% - 2 522 018тн.

2.9.2 Сравнение запасов посчитанных традиционным методом и компьютерным способом

Сравнение проводилось по бортовому содержанию 0,2% меди, так как подсчет запасов традиционным способом проводился по минимальному бортовому содержанию меди 0,2%.

Окисленные и сульфидные руды при подсчете запасов традиционным методом были отнесены в категорию геологических запасов.

Таблица 4

Сравнение результатов подсчета

Запасы	Комп. подсчет	Традиц. метод	Расхождение		
			Абсолютн.	Относит, %	
Запасы в контурах карьеров					
Геологические запасы (м³)	56 800 000	50 868 352	5 931 647	10,44	
Геологические запасы (тн)	149 260 000	133 789 816	15 470 184	10,36	
Объемный вес, т/м³	2,63	2,63	-	-	
Ср. сод. меди., %	0,34	0,34	-	-	
Запасы меди (тн)	507 484	450 081	57 403	11,31	
Запасы в контурах карьеров (тн)	92 693 000	63 983 043	28 709 957	30,97	
Ср. сод. меди., %	0,27	0,33	-	-	
Запасы меди (тн)	252 106	210 103	42 003	16,66	
Запасы за контурами карьеров (тн)	56 567 000	69 806 772	- 13 239 772	23,41	
Ср. сод. меди., %	0,45	0,34	-	-	
Запасы меди (тн)	255 377	239 977	15 400	6,03	

Сравнение запасов по рудным телам показало удовлетворительную сходимость.

2.10 Инженерно-геологические условия разработки

Изучение инженерно-геологических условий месторождения и физико-механических свойств вмещающих пород проводилось лабораторией ПИ и ИГИ Центральной лаборатории ЦКТГУ по керну геологоразведочных скважин, при этом учтен вариант отработки руд участка Восточный самостоятельным карьером. Поэтому все прочностные характеристики пород различных литологических разновидностей определялись по участкам.

Месторождение Борлы относится к меднопорфировому типу с прожилковкрапленным оруденением. По структурным особенностям, морфологии рудной залежи, физико-механическим свойствам руд, оно

близко к Конырат (однако, по запасам и качеству руд уступает аналогу), Актогаю и Дальнему. По природным факторам, размерам и характеру строения рудных тел с неравномерным распространением в них полезных компонентов месторождение относится к первой подгруппе второй группы классификации ГКЗ.

В пределах месторождения наиболее мощные гидротермальные изменения пород установлены в зоне, имеющей в плане серповидную форму, обращенную выпуклостью на юго-восток. Вмещающие породы: гранодиориты, гранодиоритпорфиры, граниты в пределах зоны, превращены во вторичные кварциты мусковит-кварцевые, кварц-мусковитовые состава. Кварциты образуют неправильные разновеликие тела, несколько удлиненные, согласно с простираем и падением зоны.

Протяженность зоны гидротермально измененных пород, около 1,6 км, в западной и восточной ее частях установлены крутые перегибы, сопровождаемые значительным увеличением мощности (до 400м на западном фланге и до 100м на восточном).

Падение зоны на западном фланге крутое, угол падения $70-80^\circ$, азимуты падения от В- 90° до СВ- 10° , к востоку зона постепенно выполаживается, угол падения становится $30-40^\circ$, азимут падения от СВ- 320° до СЗ- 280° . Кварциты на западе прослежены скважинами на глубину до 650м, на восточном фланге они установлены в гранодиоритах и гранодиоритпорфирах, вблизи контакта с эффузивной толщей. По мере удаления контакта интенсивность гидротермальных изменений уменьшается, а тела вторичных кварцитов исчезают полностью. Зона гидротермально-измененных пород имеет симметрично-зональное строение, при этом наиболее отчетливо проявлена поперечная зональность. В общих чертах она выражена в постоянном уменьшении количества кварца и увеличении серицита, а затем и хлорита к краям зоны. В пределах зоны выделены (от центра к периферии) кавернозные вторичные кварциты, монокварциты, кварц-серицитовые кварциты, кварц-серицит-хлоритовые кварциты и широкая зона слабых серицит-кварцевых изменений.

С западным флангом зоны пространственно совпадает промышленное оруденение месторождения Борлы (Центральный участок), с восточной частью зоны связаны небольшие рудные тела, одно из которых является промышленным (Восточный участок).

Зона гидротермально-измененных пород с рудными телами сопровождается довольно большим количеством мелких даек диоритовых и диабазовых порфиритов мощностью от нескольких сантиметров до 5м при длине 50-200м. дайки диабазовых порфиритов являются пострудными.

В тектоническом отношении район месторождения приурочен к зоне пересечения Коунрад-Борлинского и Каратас-Борлинского глубинных разломов северо-западного простираения с падением на северо-восток под углом $70-80^\circ$. Последние в свою очередь, в особенности в пределах месторождения, сопровождаются серией оперяющих более мелких разломов

северо-восточного простирания, с падением на юго-восток под углами 70-80°. Все тектонические нарушения, в основном, имеют сбросовый характер.

На участках Центральный и Восточный в северо-западной и юго-западной частях карьерных полей направление смесителей тектонических нарушений будут совпадать с направлением бортов карьеров.

2.11 Физико-механические свойства руд

В соответствии с «Отчетом «Обоснование необходимости проведения опытно-промышленной добычи на месторождении Борлы на стадии геологической разведки (этап оценочных работ) и объемов опытной добычи» (Контракт №3709-ТПИ от 06.09.2010г.) при проектировании опытно-промышленного карьера объемный вес руды принят: для окисленных руд 2,63 т/м³, для сульфидной руды 2,63 т/м³.

По скорости распространения продольных ультразвуковых волн, акустической жесткости и модулям упругости наивысшие средние показатели по месторождению имеют граниты и гранодиориты интервалами окварцованные и порфировидные. Промежуточное положение в порядке уменьшения указанных параметров занимают гранодиорит-порфиры, гранодиориты гидротермально измененные, метасоматиты и кварцевые диориты. Минимальными средними показателями обладают вторичные кварциты.

При испытании пород на абразивность выявлено, что все породы месторождения, за исключением кварцевых диоритовых порфиритов, имеют выше средней и повышенную степень абразивности, т.е. относятся к V и VI классу пород по абразивности. Кварцевые диоритовые порфириты относятся к IV классу среднеабразивных пород. Вмещающие породы и руды месторождения являются силикозоопасными.

Таблица 5

Средние значения показателей физико-механических свойств пород месторождения Борлы

№	Наименование пород	Коэфф. крепости по Прото- дьяконову	Предел прочности при		Коэфф ици- ент сцеп- ления, С кг/м ²	Угол внут- реннего трения У град.	Скорос- ть продол- ной волны, VP м/с	Акустичес- кая жестк- ость Q*10 кг/см ²	Модули упругости			Объемный вес, д г/см ³	Удельный вес, Г г/см ³
			Сжати- е, кг/см	Растя- жение кг/м ³					коэф. Пуассона, М	Модуль Юнга, Е.10 кг/см ²	Модуль сдвига, У 10 кг/см ²		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	<u>Участок Центральный</u>												
1	Гранодиориты, интервалами окварцованные и порфировидные	12,1	1051	15	198	19°54	4862	12,57	0,21	5,56	2,30	2,60	2,72
2	Гранодиориты гидротермально-измененные	10,5	865	1	144	17°49	4522	12,00	0,21	4,88	2,02	2,59	2,74
3	Вторичные кварциты	7,3	575	6	120	26°38	3878	10,22	0,17	3,65	1,57	2,58	2,76
4	Метасоматиты	11,0	929	18	107	28°23	47 00	14,18	0; 14	6,33	2,77	3,02	3,13
5	Граниты	11,8	1019	15	224	22°54	6260		0,15	6,89	3,00	2,63	2,66
6	Гранодиорит-порфиры, интервалами гидротермальноизмененные	10,2	840	4	197	11°6	-	13,89 11,9	-	-	-	2,73	2,81
7	Кварцевые диоритовые порфиры, выветрелые	10,5	872	96	-	-	4630		0,18	5,29	2,34	2,57	2,74
	<u>Участок Восточный</u>							15,64					
1	Гранодиориты, интервалами окварцованные и порфировидные	12,2	1069	104	105	37°43	5607		0,21	7,3	3,00	2,62	2,72
2	Гранодиориты, гидротермальноизмененные	10,7	907	103	122	40°33	5317	14,86 13,52	0,21	6,99	2,89	2,06	2,79
3	Метасоматиты	8,3	668	74	124	37°23	4700	13,83	0,19	5,93	2,50	2,71	2,82
4	Гранодиорит-порфиры, интервалами гидротермальноизмененные	11,3	958	120	-	-	4995		0,20	6,22	2,55	2,67	2,77
	<u>Среднее по месторождению</u>							14,05					
1	Гранодиориты, интервалами окварцованные и порфировидные	12,2	1059	170	180	25°04	5184		0,21	6,43	2,65	2,61	2,72
2	Гранодиориты гидротермально-измененные	10,7	901	101	141	21°47	4825	13,11 10,22	0,22	5,70	2,37	2,61	2,76
3	Вторичные кварциты	7,3	575	76	120	26°38	3878	13,84	0,17	3,65	1,57	2,58	2,76
4	Метасоматиты	9,7	799	81	113	32°23	4750	13,89	0,17	6,13	2,63	2,86	2,97
5	Граниты	11,8	1019	155	224	22°54	5280	13,83	0,15	6,89	3,00	2,63	2,66
6	Гранодиорит-порфиры, интервалами гидротермальноизмененные	10,7	898	177	197	11°46	4995		0,20	6,22	2,55	2,70	2,79
7	Кварцевые диоритовые порфириты, выветрелые	10,5	872	996	-	-	4630	11,90	0,13	5,29	2,34	2,57	2,74

3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

3.1 Границы и параметры карьеров

Границы карьеров отстроены в плане с учетом вовлечения в отработку всех утвержденных запасов в контуре геологического отвода, рельефа местности, угла откоса уступов, предельных углов бортов карьеров «Центральный» и «Восточный».

Основные параметры элементов открытой отработки установлены исходя из физико-механических свойств пород, применяемой техники и технологии в соответствии с нормами технологического проектирования и требований промышленной безопасности.

Глубина карьера Центральный определена сравнением среднего коэффициента вскрыши с экономически целесообразным равна - 255 м.

Глубина карьера Восточный определена условиями залегания рудного тела, является однозначной для всех вариантов бортового содержания и не будет превышать 100 м. Ниже приводиться расчет граничного коэффициента вскрыши.

Граничный коэффициент вскрыши:

$$K_{cp} = \frac{C_{\Pi} - C_{\Delta}}{C_B};$$

где C_n - затраты на 1т добычи при подземной разработке – 1,97 \$/т;

C_{δ} – затраты 1т полезного ископаемого при открытой добыче (без учета затрат на вскрышные работы)– 1,2 \$/т руды;

C_{σ} – затраты 1м³ вскрыши – 1,1 \$/т.

$$K_{cp} = \frac{1,97 - 1,2}{1,1} = 0,7 \text{ т /т.}$$

Также была проведена оптимизация карьера специальным программным обеспечением, с целью определения извлекаемых запасов из карьерного участка, построена экономическая блочная модель и проведена максимизация конечного предела карьера для оптимизации чистой приведенной стоимости.

В таблице 6 приведены основные параметры по карьерам (Центральный и Восточный):

Таблица 6

Параметры по карьерам месторождения «Борлы»

№	Параметры и показатели	Ед. измерения	Показатели
1	2	3	4
1	Размеры карьера Центральный Площадь карьера Длина по повехности Ширина по поверхности Длина дна Ширина дна Абсолютная отметка дна Максимальная глубина	м ² м м м м м	435 806 780 720 86 66 +240 255
2	Угол наклона погашенных бортов в предельном положении	град.	35 ⁰ -38 ⁰
3	Высота уступа на момент погашения спаренных уступов	м	20
4	Ширина берм безопасности	м	8
5	Руководящий уклон авто съезда	%	0,8
6	Объем горной массы в карьере (вскрыша+ руда)	тыс.м ³	41.899
7	Геологические запасы	тн	63833263
8	Потери	%	5,5
9	Разубоживание	%	6,8
10	Средне годовая мощность по добыче:	млн. т	3,2
14	Размеры карьера Восточный: Площадь карьера длина по поверхности ширина по поверхности длина дна ширина дна Абсолютная отметка дна максимальная глубина	м ² м м м м м м	93 601 368 332 89 66 + 400 90
15	Высота уступа на момент погашения спаренных уступов	м	10-20
16	Угол наклона погашенных бортов в предельном положении	град.	29 ⁰ -37 ⁰
17	Ширина берм безопасности	м	8
18	Руководящий уклон авто съезда	%	0,8
19	Объем горной массы в карьере (вскрыша+ руда)	м3	2922530
20	Геологические запасы	тн	3101527

3.2 Потери и разубоживание руды

В соответствии с Кодексом РК «О недрах и недропользовании», нормативы потерь и разубоживания должны устанавливаться с учетом конкретных горно-геологических условий выемочных единиц.

Согласно «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки» при проектировании строительства нового карьера значения эксплуатационных потерь и разубоживания определяется по формулам:

$$P = P_T * K_m * K_{\partial m} * K_h * K_{ng}, \%$$

$$P = R_T * K_m * K_{\partial m} * K_h * K_{rg}, \%$$

где P_T и R_T - показатели потерь и разубоживания, определяемые в зависимости от угла падения и формы рудных тел, для штокверковых рудных тел при углах падения $71-90^\circ - 4,3$, при $51-70^\circ - 4,8$;

K_m - поправочные коэффициенты на мощность рудных тел, при минимальной мощности рудного тела 15 м– 1,3;

$K_{\partial m}$ - поправочные коэффициенты на мощность прослоев пустых пород, при максимальной мощности прослоев в 15 м– 1,3;

K_h - поправочный коэффициент на высоту уступа, при высоте добычного уступа 5 м – 0,75;

K_{ng} , K_{rg} - поправочные коэффициенты на величину экономически целесообразного соотношения, между потерями и разубоживанием руды, при соотношении 0,83 – 0,9 для потерь и 1,12 для разубоживания.

Таблица 7

Определение потерь и разубоживания руды

Карьеры	P_T	R_T	K_m	$K_{\partial m}$	K_h	K_{ng}	K_{rg}	P , %	R , %
Центральный	4,3	4,3	1,3	1,3	0,75	0,9	1,12	4,9	6,1
Восточный	4,8	4,8	1,3	1,3	0,75	0,9	1,12	5,5	6,8

Значения потерь и разубоживания равны: для Центрального участка – $P=4,9\%$, $R= 6,1\%$; для Восточного – $P=5,5\%$, $R= 6,8\%$,

3.3 Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых

В соответствии с требованиями Инструкции по составлению плана горных работ принимается следующая обеспеченность (таблица 3.6) предприятия вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами.

Таблица 8

Обеспеченность предприятия запасами руды по степени готовности

Период эксплуатации	Обеспеченность запасами, мес.		
	вскрытыми	подготовленными	готовыми к выемке
Развитие горных работ	6,0	4,0	0,5
Работа с проектной производительностью	4,5	2,0	1,0
Затухание горных работ	3,5	1,5	0,5

3.4 Календарный план горных работ

3.4.1 Производственная мощность предприятия

На базе оцениваемого месторождения предполагается создание горнодобывающего предприятия, состоящего из двух карьеров: Центрального и Восточного.

Годовая производительность рудника принята исходя из годовой производительности перерабатывающего комплекса предприятия для обеспечения необходимого объема сырья.

Максимальная годовая производительность по вскрыше установлена из условия обеспечения добычи товарной руды.

С учетом развития и затухания горных работ срок службы двух карьеров составляет 17 года.

3.4.2 Календарный график ведения горных работ

Качество руд оцениваемого месторождения по участкам и рудным телам сравнительно выдержано, поэтому последовательность отработки обуславливается рациональной организацией горных работ и сокращением объема горно-капитальных работ в первоначальный период.

С целью сокращения сроков строительства и периода развития горных работ, а также снижения объема горнокапитальных работ, освоение

оцениваемого месторождения предполагается с первоочередным вводом в эксплуатацию Центрального карьера. Затем на третий год в отработку вовлекается карьер Восточный.

Календарный график горных работ по годам приведен в таблице

Таблица 9

Календарный график горных работ по годам

Год	Окисленная-Балансовая				Халькозиновая-Балансовая				Сульфидная-Балансовая				Окисл. + Халькоз. + Сульф. (Балансовая)				Окисленная-Забаланс				Халькозиновая-Забаланс				Сульфидная-Забаланс				Окисл. +Халькоз. + Сульфид. (Забаланс)				Порода	Всего
	Объем	Тонн	Cu %	Метал (т)	Объем	Тонн	Cu %	Метал (т)	Объем	Тонн	Cu %	Метал (т)	Объем	Тонн	Cu %	Метал (т)	Объем	Тонн	Cu %	Метал (т)	Объем	Тонн	Cu %	Метал (т)	Объем	Тонн	Cu %	Метал (т)	Объем	Тонн	Cu %	Метал (т)		
2024	572 768	1 491 324	0.37	5 517	689 574	1 802 462	0.45	8 126	-	-	-	-	1 262 341	3 293 787	0.41	13 643	204 765	538 532	0.15	830	32 317	81 653	0	123	-	-	-	-	237 082	620 185	0.15	953	636 895	2 136 319
2025	343 618	903 714	0.37	3 326	1 102 105	2 898 537	0.37	10 627	1 325	3 484	0	8	1 447 048	3 805 735	0.37	13 961	168 815	443 983	0.15	682	77 907	204 894	0.16	337	970	2 552	0.17	4	247 692	651 429	0.16	1 023	1 562 515	3 257 254
2026	223 691	588 306	0.31	1 796	1 674 424	4 403 736	0.36	15 930	55 360	145 596	0	428	1 953 474	5 137 638	0.35	18 153	115 443	303 614	0.16	501	171 070	449 915	0.16	730	27 664	72 756	0.14	101.3	314 177	826 286	0.16	1 332	1 945 880	4 213 532
2027	89 342	234 969	0.35	833	1 596 110	4 197 769	0.33	13 916	192 110	505 250	0	1 392	1 877 562	4 937 989	0.33	16 141	26 948	70 873	0.16	113	538 416	1 416 035	0.16	2 302	187 772	493 841	0.15	747	753 136	1 980 749	0.16	3 162	1 541 812	4 172 511
2028	17 737	46 649	0.49	229	1 460 420	3 840 906	0.32	12 431	523 670	1 377 251	0	4 112	2 001 828	5 264 806	0.32	16 773	-	-	-	-	442 642	1 164 149	0.17	1 932	531 019	1 396 581	0.16	2 176	973 662	2 560 730	0.16	4 108	1 220 294	4 195 783
2029	-	-	-	-	867 833	2 282 401	0.31	7 134	1 201 061	3 158 789	0	10 069	2 068 894	5 441 191	0.32	17 203	-	-	-	-	295 307	776 657	0.17	1 336	980 229	2 578 002	0.16	4 049	1 275 536	3 354 659	0.16	5 385	1 183 793	4 528 222
2030	-	-	-	-	203 248	534 543	0.31	1 645	1 575 691	4 144 068	0	12 413	1 778 940	4 678 612	0.30	14 058	-	-	-	-	81 941	215 504	0.17	357	903 588	2 376 437	0.16	3 780	985 529	2 591 941	0.16	4 137	519 971	3 284 440
2031	-	-	-	-	32 506	85 492	0.31	261	1 319 012	3 469 002	0	9 959	1 351 519	3 554 494	0.29	10 220	-	-	-	-	16 745	44 040	0.16	72	575 876	1 514 553	0.16	2 498	592 621	1 558 593	0.16	2 570	232 767	2 176 906
2032	-	-	-	-	8 444	22 208	0.34	75	1 235 526	3 249 433	0	9 407	1 243 970	3 271 641	0.29	9 481	-	-	-	-	0	0	0.14	0	685 661	1 803 289	0.16	2 941	685 661	1 803 289	0.16	2 941	214 443	2 144 075
2033	-	-	-	-	98	257	0.28	1	1 215 408	3 196 523	0	9 499	1 215 506	3 196 780	0.30	9 500	-	-	-	-	-	-	-	-	593 648	1 561 293	0.17	2 632	593 648	1 561 293	0.17	2 632	91 478	1 900 631
2034	-	-	-	-	-	-	-	-	1 250 158	3 287 917	0	9 387	1 250 158	3 287 917	0.29	9 387	-	-	-	-	-	-	-	-	557 581	1 466 438	0.17	2 439	557 581	1 466 438	0.17	2 439	51 294	1 859 033
2035	-	-	-	-	-	-	-	-	1 195 315	3 143 679	0	8 889	1 195 315	3 143 679	0.28	8 889	-	-	-	-	-	-	-	-	359 008	944 192	0.17	1 571	359 008	944 192	0.17	1 571	18 802	1 573 126
2036	-	-	-	-	-	-	-	-	1 189 268	3 127 774	0	9 040	1 189 268	3 127 774	0.29	9 040	-	-	-	-	-	-	-	-	318 248	836 992	0.17	1 399	318 248	836 992	0.17	1 399	9 687	1 517 202
2037	-	-	-	-	-	-	-	-	1 208 579	3 178 563	0	9 411	1 208 579	3 178 563	0.30	9 411	-	-	-	-	-	-	-	-	247 699	651 448	0.17	1 094	247 699	651 448	0.17	1 094	23 124	1 479 402
2038	-	-	-	-	-	-	-	-	1 223 755	3 218 476	0	9 536	1 223 755	3 218 476	0.30	9 536	-	-	-	-	-	-	-	-	172 458	453 565	0.17	779	172 458	453 565	0.17	779	3 136	1 399 349
2039	-	-	-	-	-	-	-	-	1 193 987	3 140 186	0	9 329	1 193 987	3 140 186	0.30	9 329	-	-	-	-	-	-	-	-	114 795	301 911	0.17	514	114 795	301 911	0.17	514	12 466	1 321 248
2040	-	-	-	-	-	-	-	-	1 150 007	3 024 518	0	9 800	1 150 007				-	-	-	-	-	-	-	-	124 749	328 090		511	124 749				17 156	1 291 911
2041	-	-	-	-	-	-	-	-	1 160 674	3 052 572	0	10 047	1 160 674	3 052 572	0.33	10 047	-	-	-	-	-	-	-	-	152 973	402 318	0.16	648	152 973	402 318	0.16	648	13 311	1 326 958
Total	1 247 155	3 264 963	0.36	11 702	7 634 764	20 068 312	0.35	70 145	16 890 905	44 423 081	0.30	132 724	25 772 824	67 756 356	0.32	214 571	515 970	1 357 002	0.16	2 126	1 656 346	4 352 848	0.17	7 189	6 533 939	17 184 259	0.16	27 884	8 706 255	22 894 108	0.16	37 199	9 298 825	43 777 903
																												SR	0.70					

Таблица 10

Год	Центральный карьер																																	
	Окисленная-Балансовая				Халькозиновая-Балансовая				Сульфидная-Балансовая				Окисл. + Халькоз. + Сульф. (Балансовая)				Окисленная-Забаланс				Халькозиновая-Забаланс				Сульфидная-Забаланс				Окисл. +Халькоз. + Сульфид. (Забаланс)				Порода	Всего
	Объем	Тонн	Си %	Метал (т)	Объем	Тонн	Си %	Метал (т)	Объем	Тонн	Си %	Метал (т)	Объем	Тонн	Си %	Метал (т)	Объем	Тонн	Си %	Метал (т)	Объем	Тонн	Си %	Метал (т)	Объем	Тонн	Си %	Метал (т)	Объем	Тонн	Си %	Метал (т)		
2024	430 563	1 117 326	0.38	4 281	667 652	1 744 809	0.45	7 889			-		1 098 215	2 862 135	0.43	12 170	180 141	473 771	0.15	710	26 767	67 057	0.14	96.27			-		206 908	540 828	0.15	806	317 924	1 623 048
2025	291 788	767 403	0.35	2 681	1 083 894	2 850 640	0.37	10 450	1 325	3 484	0.23	8	1 377 007	3 621 528	0.36	13 140	162 764	428 070	0.15	656	74 484	195 893	0.16	321	970	2 552	0.17	4	238 218	626 514	0.16	981	1 424 781	3 040 006
2026	152 819	401 913	0.29	1 147	1 295 139	3 406 215	0.34	11 547	47 485	124 884	0.30	378	1 495 442	3 933 012	0.33	13 073	84 631	222 581	0.16	363	148 611	390 847	0.16	642.8	9 003	23 679	0.14	34.3	242 246	637 106	0.16	1 040	1 263 385	3 001 072
2027	81 143	213 407	0.37	781	1 297 188	3 411 605	0.33	11 117	177 560	466 982	0.28	1 298	1 555 891	4 091 994	0.32	13 196	24 114	63 419	0.16	100	519 256	1 365 644	0.16	2 214	168 872	444 134	0.15	679	712 242	1 873 197	0.16	2 993	1 409 910	3 678 043
2028	17 737	46 649	0.49	229	1 218 425	3 204 459	0.32	10 328	484 236	1 273 542	0.30	3 798	1 720 399	4 524 650	0.32	14 355	-	-	-	-	424 350	1 116 042	0.16	1 841	504 931	1 327 968	0.16	2 067	929 281	2 444 009	0.16	3 908	1 134 143	3 783 824
2029	-	-	-	-	696 947	1 832 971	0.31	5 757	985 536	2 591 959	0.30	7 865	1 682 483	4 424 931	0.31	13 623	-	-	-	-	281 102	739 299	0.17	1 266	962 678	2 531 842	0.16	3 977	1 243 780	3 271 140	0.16	5 243	1 130 232	4 056 495
2030	-	-	-	-	199 262	524 059	0.31	1 612	1 404 795	3 694 610	0.29	10 798	1 604 057	4 218 669	0.29	12 410	-	-	-	-	81 941	215 504	0.17	357	885 394	2 328 587	0.16	3 700	967 335	2 544 091	0.16	4 057	516 763	3 088 155
2031	-	-	-	-	32 506	85 492	0.31	261	1 319 012	3 469 002	0.29	9 959	1 351 519	3 554 494	0.29	10 220	-	-	-	-	16 745	44 040	0.16	72	575 876	1 514 553	0.16	2 498	592 621	1 558 593	0.16	2 570	232 767	2 176 906
2032	-	-	-	-	8 444	22 208	0.34	75	1 235 526	3 249 433	0.29	9 407	1 243 970	3 271 641	0.29	9 481	-	-	-	-	0.01	0.03	0.14	0.0	685 661	1 803 289	0.16	2 941	685 661	1 803 289	0.16	2 941	214 443	2 144 075
2033	-	-	-	-	98	257	0.28	1	1 215 408	3 196 523	0.30	9 499	1 215 506	3 196 780	0.30	9 500	-	-	-	-	-	-	-	-	593 648	1 561 293	0.17	2 632	593 648	1 561 293	0.17	2 632	91 478	1 900 631
2034	-	-	-	-	-	-	-	-	1 250 158	3 287 917	0.29	9 387	1 250 158	3 287 917	0.29	9 387	-	-	-	-	-	-	-	-	557 581	1 466 438	0.17	2 439	557 581	1 466 438	0.17	2 439	51 294	1 859 033
2035	-	-	-	-	-	-	-	-	1 195 315	3 143 679	0.28	8 889	1 195 315	3 143 679	0.28	8 889	-	-	-	-	-	-	-	-	359 008	944 192	0.17	1 571	359 008	944 192	0.17	1 571	18 802	1 573 126
2036	-	-	-	-	-	-	-	-	1 189 268	3 127 774	0.29	9 040	1 189 268	3 127 774	0.29	9 040	-	-	-	-	-	-	-	-	318 248	836 992	0.17	1 399	318 248	836 992	0.17	1 399	9 687	1 517 202
2037	-	-	-	-	-	-	-	-	1 208 579	3 178 563	0.30	9 411	1 208 579	3 178 563	0.30	9 411	-	-	-	-	-	-	-	-	247 699	651 448	0.17	1 094	247 699	651 448	0.17	1 094	23 124	1 479 402
2038	-	-	-	-	-	-	-	-	1 223 755	3 218 476	0.30	9 536	1 223 755	3 218 476	0.30	9 536	-	-	-	-	-	-	-	-	172 458	453 565	0.17	779.44	172 458	453 565	0.17	779	3 136	1 399 349
2039	-	-	-	-	-	-	-	-	1 193 987	3 140 186	0.30	9 329	1 193 987	3 140 186	0.30	9 329	-	-	-	-	-	-	-	-	114 795	301 911	0.17	514	114 795	301 911	0.17	514	12 466	1 321 248
2040	-	-	-	-	-	-	-	-	1 150 007	3 024 518	0.32	9 800	1 150 007	3 024 518	0.32	9 800	-	-	-	-	-	-	-	-	124 749	328 090	0.16	511.1	124 749	328 090	0.16	511	17 156	1 291 911
2041	-	-	-	-	-	-	-	-	1 160 674	3 052 572	0.33	10 047	1 160 674	3 052 572	0.33	10 047	-	-	-	-	-	-	-	-	152 973	402 318	0.16	648	152 973	402 318	0.16	648	13 311	1 326 958
Всего	974 051	2 546 699	0.36	9 120	6 499 556	17 082 715	0.35	59 037	16 442 625	43 244 105	0.30	128 449	23 916 232	62 873 518	0.31	196 605	451 650	1 187 840	0.15	1 828	1 573 257	4 134 325	0.16	6 809	6 434 544	16 922 851	0.16	27 488	8 459 451	22 245 016	0.16	36 125	7 884 801	40 260 484

Восточный карьер																																		
Год	Окисленная-Балансовая				Халькозиновая-Балансовая				Сульфидная-Балансовая				Окисл. + Халькоз. + Сульф. (Балансовая)				Окисленная-Забаланс				Халькозиновая-Забаланс				Сульфидная-Забаланс				Окисл. +Халькоз. + Сульфид. (Забаланс)				Порода	Всего
	Объем	Тонн	Си %	Метал (т)	Объем	Тонн	Си %	Метал (т)	Объем	Тонн	Си %	Метал (т)	Объем	Тонн	Си %	Метал (т)	Объем	Тонн	Си %	Метал (т)	Объем	Тонн	Си %	Метал (т)	Объем	Тонн	Си %	Метал (т)	Объем	Тонн	Си %	Метал (т)		
2024	142 205	373 998	0.33	1 237	21 922	57 654	0.41	237			-		164 126	431 652	0.34	1 473	24 624	64 761	0.19	120	5 550	14 596	0.19	27			-		30 174	79 357	0.19	147	318 971	513 271
2025	51 829	136 311	0.47	645	18 212	47 896	0.37	177			-		70 041	184 207	0.45	821	6 051	15 914	0.16	26	3 423	9 002	0.18	17			-		9 474	24 915	0.17	43	137 734	217 248
2026	70 872	186 393	0.35	649	379 286	997 521	0.44	4 382	7 875	20 711	0.24	49	458 033	1 204 626	0.42	5 080	30 811	81 034	0.17	138	22 459	59 068	0.15	87	18 661	49 077	0.14	67.0	71 931	189 179	0.15	292	682 496	1 212 460
2027	8 199	21 562	0.24	52	298 922	786 164	0.36	2 798	14 551	38 268	0.25	94	321 671	845 995	0.35	2 944	2 834	7 454	0.18	13	19 160	50 391	0.17	88	18 900	49 707	0.14	68	40 894	107 552	0.16	169	131 903	494 468
2028	-	-	-	-	241 995	636 447	0.33	2 104	39 433	103 709	0.30	314	281 428	740 156	0.33	2 418	-	-	-	-	18 292	48 108	0.19	91	26 089	68 613	0.16	109	44 380	116 721	0.17	200	86 151	411 960
2029	-	-	-	-	170 886	449 430	0.31	1 377	215 525	566 830	0.39	2 204	386 411	1 016 260	0.35	3 581	-	-	-	-	14 205	37 358	0.19	69	17 551	46 160	0.16	72	31 756	83 518	0.17	142	53 561	471 728
2030	-	-	-	-	3 986	10 484	0.32	33	170 897	449 458	0.36	1 615	174 883	459 942	0.36	1 648	-	-	-	-	-	-	-	-	18 194	47 850	0.17	80	18 194	47 850	0.17	80	3 208	196 285
Total	273 104	718 265	0.36	2 582	1 135 208	2 985 597	0.37	11 108	448 280	1 178 976	0.36	4 276	1 856 592	4 882 838	0.37	17966	64 320	169 162	0.18	298	83 089	218 523	0.17	380	99 395	261 408	0.15	396	246 803	649 092	0.17	1073	1 414 023	3 517 419

3.5 Обоснование выемочной единицы

Под выемочной единицей 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 которому может быть осуществлен наиболее точный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в ней металла (полезного компонента).

На месторождении Борлы выделены два рудных участка - Центральный и Восточный, характеризующиеся относительно сложной формой с частым чередованием обогащенных зон различной мощности и безрудных прослоев.

Падение рудных тел северо-восточное под углом от 50 до 75-85°. Оруденение прослежено до глубины 620 м.

Благоприятный рельеф, значительные размеры рудных тел и сравнительно небольшая мощность покрывающих пород (1/10 м) применение открытого способа разработки. За выемочную единицу принят «карьер».

В качестве оптимального параметра будут служить показатели извлечения рудных тел из недр: потери и разубоживание.

3.6 Вскрытие карьерных полей месторождения

Вскрытие обоих участков предполагается произвести внутренними капитальными траншеями. Автомобильные съезды прокладываются в траншеях, затем трассируются спирально до дна карьера. На Центральном участке въездная траншея закладывается по восточному борту карьера на р.л. 8б. На Восточном карьере въездная траншея закладывается по западному борту карьера на р.л. 8д.

Разрезные траншеи в первоначальный период предполагается разместить в руде, что позволит сократить сроки освоения месторождения и снизить объем горно-капитальных работ. Также предусматривается проходка временных и скользящих съездов.

Параметры проектируемых съездов – уклон и ширина рассчитаны по СП РК 3.03-122-2013 “Автомобильный транспорт” с учётом применения на транспортировке руды и породы автосамосвалов грузоподъёмностью 60 т. Постоянные и временные технологические дороги, располагаемые в карьере и на отвалах, запроектированы по нормам дорог II-к категории.

Ширина карьерных дорог определена по формуле:

$$B_{mp} = a_1 + \frac{b_1}{2} + 2 \cdot B_{об} + B_{пч} + B_{кюв} + B_{зп}, \text{ м}$$

где a_1 – ширина призмы обрушения, при высоте уступа в проектном положении 20 м, угле его откоса 55° и при угле откоса устойчивого уступа 45° равна 6 м;

b_1 – ширина предохранительного вала, согласно п. 2017 Правил безопасности равна не менее половины диаметра автомобиля максимальной грузоподъёмности, эксплуатируемого в карьере, т.е. при диаметре колеса 2,16 м принимаем равной 1,08 м

$B_{об}$ – ширина обочины, согласно СП РК 3.03-122-2013 для двухполосной дороги категории II-к принимаем 2,5 м;

$B_{пч}$ – ширина проезжей части, 7,5 м;

$B_{кюв}$ – ширина кювета, 0,5 м;

$B_{зп}$ – ширина закюветной полки, 0,5 м.

$$B_{mp} = 6 + \frac{1,08}{2} + 2 \cdot 2,5 + 7,5 + 0,5 + 0,5 = 22,04 \text{ м}$$

Для двухполосной дороги ширину принимаем равной 22 м, для однополосной – 17 м.

Руководящий уклон 80–85%. Минимальные радиусы кривых в плане принимаются для постоянных технологических дорог в карьере и на отвалах – 30.0 м, в трудных условиях – 25.0 м. Для временных дорог в карьере и на отвале – 21.5 м.

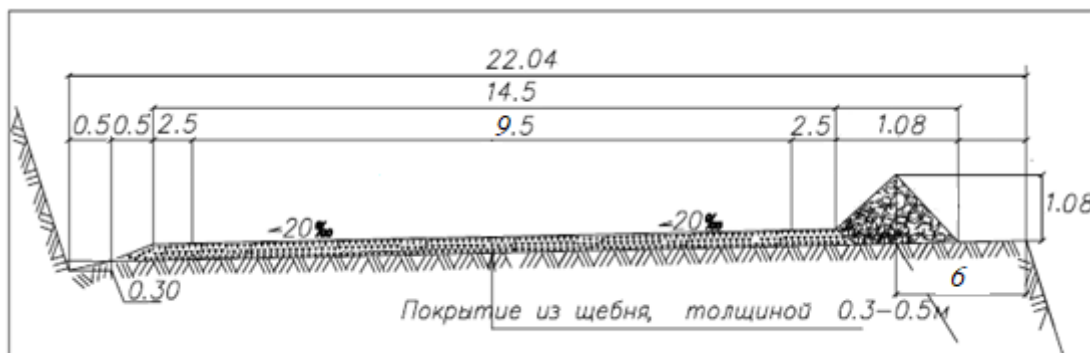


Рис. 10.2 Поперечный профиль транспортной бермы на конечном контуре карьера

Объем горнокапитальных работ складывается из объема въездных, разрезных траншей и вскрыши, необходимой для ввода карьера в эксплуатацию и равномерного наращивания добычи до достижения проектной производительности с учетом создания 4/6 месячного резерва подготовленных запасов.

Объем разрезной траншей

Объем разрезной траншеи $V_p = (B + H_t \cdot \text{ctg}\beta) \cdot h \cdot L$	V_p	тыс.м ³	885,55
где: β – угол борта разрезной траншеи			55
L – длина трассы примыкания капитальных траншей	L	м	966

Объем въездной траншей

Ширина въездной траншеи (определена из параметров автосамосвала и особенностей разработки)	B_t	м	22
Длина въездной траншеи $L_t = h/i$	L_t	м	250
где: h – глубина траншеи (высота	h	м	20

уступа)			
Руководящий уклон	i	-	0,08
Объем траншеи $V_{тр} = h^2 / I * (B_{т}/2 + h/3 \operatorname{tg}((\alpha_1 + \alpha_2)/2))$	$V_{тр}$	тыс.м³	78,34
где: углы бортов траншеи	α	град.	55

3.7 Параметры основных элементов карьера

Все породы месторождения характеризуются средней и повышенной степенью абразивности. По приведенным характеристикам породы относятся к группе 1б, по классификации ВНИМИ «Методические указания по определению углов наклона бортов и уступов строящихся и эксплуатируемых карьеров».

Согласно этим указаниям и нормам технологического проектирования предельные углы наклона бортов карьера составят 37/38°. Углы откосов одиночных нерабочих уступов приняты 55°, сдвоенных – 55°. Углы откосов рабочих уступов – 55 -56°.

Горнотехнические условия, физико-механические свойства руды и породы, и намечаемое высокопроизводительное горное оборудование позволяют рекомендовать высоту рабочего уступа 10 м. В местах пересечения уступа породных включений и некондиционных руд, с целью снижения разубоживания руды, уступы предполагается разделять на два подустапа высотой 5 м. При погашении борта карьера уступы сдваиваются через 40 м по высоте и при погашении имеют высоту 20 м. Через два уступа оставляются предохранительные бермы шириной 8 м.

Ширина рабочих площадок принята 50 м, исходя из условия размещения развала взорванной горной массы и добычного оборудования. При таких параметрах угол откоса рабочего борта карьера составит 17°.

Таблица 11

Расчет параметров рабочей площадки по добыче

Наименование	Усл.	Ед. изм.	Показатели
--------------	------	----------	------------

	обозначения		
1	2	3	4
Ширина рабочей площадки $Шр = Пб + 2 * По + Пп + Ппз$	Шр	м	30,00
$Шр = Пб + 2 * По + Пп + Ппз + Аз *$		м	50,30
где: ширина полосы безопасности со стороны вышележащего уступа	Пб	м	1
ширина обочины со стороны проезжей части	По	м	2,5
ширина проезжей части	Пп	м	21
ширина полосы безопасности призмы обрушения	Ппз	м	3
Аз – ширина экскаваторной заходки $Аз = (1,5 \div 1,7) R_{чу}$	Аз	м	20,25
Где: радиус черпания экскаватора	Rчу	м	13,50

* Примечание: ширина рабочей площадки экскаватора изменяется в пределах 14-50 м в зависимости от ширины заходки экскаватора и их количества

Ширина берм безопасности согласно правилам безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом принята 8м, транспортных берм 22 м.

Таблица 12

Мероприятия по управлению устойчивости бортов

Тип	Виды мероприятий	Особенности применения
Стабилизирующие		
Организационные	оптимизация параметров буровзрывных работ вблизи предельного контура с минимизацией влияния взрывных работ на законтурный массив	в массивах скальных и полускальных пород
	повышение достоверности исходных данных, детализация и/или корректировка расчетных схем	пополнение исходных данных по результатам инженерно-геологического изучения

	корректировка проектных параметров		при изменении инженерно-геологических условий и при выявлении признаков деформаций по результатам мониторинга
	изменение направления и режима ведения горных работ		при прогнозе неустойчивости или обнаружении признаков деформации по результатам мониторинга
Технические	механическое удержание уступов, отдельных участков борта	анкеры, штанги, гибкие тросовые тяжи	крупноблоковые маловыветрелые и сланцеватые слоистые твердые породы с падением в сторону выемки под углами 40 – 60° и более
		железобетонные сваи	слаботрещиноватые породы с углом падения плоскости ослабления в выработанное пространство 20 – 50°
		металлические сетки на приповерхностной части откосов	при риске камнепада
	упрочнение вмещающих пород	цементация, смолизация, силикатизация	трещиноватые скальные и полускальные породы; песчаные, лессовидные и глинистые породы
Отвалообразование	изменение режима отсыпки отвалов (порядок отсыпки)		при появлении признаков неустойчивости
	отсыпка предотвалов		при наличии талого слабого основания
Компенсирющие			
Организационные	проектирование увеличенной	при риске развития	

нны	бермы безопасности	деформаций на участках расположения инфраструктуры
	создание резервного транспортного съезда	при риске повреждения основного транспортного съезда
	совершенствование системы мониторинга	при риске высоких негативных последствий от возможных деформаций
	ведение горных работ только в период отрицательных температур	при потере прочности массива при его растеплении
Технические	временное увеличение ширины улавливающей бермы	при риске развития деформаций и недостаточной улавливающей способности существующих берм безопасности
	оборка заколов на уступах и зачистка берм безопасности с применением специальной техники	при наличии заколов и риске камнепада
	установка перехватывающих и камнеулавливающих систем (барьеры, стенки, тросовые и сетчатые завесы)	при риске камнепада, локальных обрушений.

3.8 Технология добычных и вскрышных работ

Почвы на участках горного отвода малопродуктивные, каменистые, с небольшим содержанием гумуса и непригодные для сельского хозяйства. Растительность бедная, характерная для полупустынной зоны. В связи с этим отдельное складирование ПРС не предусматривается.

Значительный объем выемки горной массы (до 6 млн. м³ в год) обуславливает применение высокопроизводительного погрузочно-транспортного оборудования. Отработка рудных тел

и вскрыши будет производиться экскаватором VOLVO EC650ME с объемом ковша 7 м³ или любой другой аналогичной моделью экскаватора. При этом на усложненных участках предусматривается применение экскаваторов с меньшими параметрами.

Погрузка руды производится на уровне стояния экскаватора в автосамосвалы Белаз 7555Е (или любую другую модель автосамосвала с аналогичными параметрами) грузоподъемностью 60 т и транспортируется на рудный склад.

Проектом принята селективная, послойная отработка рудных тел по простиранию в направлении от кровли к почве. Отработке подлежат все балансовые и забалансовые запасы в контурах карьеров.

На планировочных и вспомогательных работах используется один бульдозер Liebherr PR 734L (возможно применение любой аналогичной модели бульдозера).

3.9Режим работы карьера. Норма рабочего времени

Режим горных работ, в соответствии с заданием на проектирование, принимается круглогодичный 355 дней, с непрерывной рабочей неделей, двухсменный, с вахтовой организацией труда.

Нормы рабочего времени приведены в таблице 8.

Таблица 13

Нормы рабочего времени

	Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
1	2	3	4
1	Количество дней в течении года	суток	355
2	Количество рабочих дней в неделе	суток	7
3	Количество вахт в течении месяца	вахт	2
4	Количество рабочих смен в		

	течении суток:	смен	2
	на вскрышных работах	смен	2
	на добычных работах	смен	2
5	Продолжительность смены	часов	11

3.10 Выемочно-погрузочные работы

Тип и количество погрузочного оборудования оценивается исходя из количества добываемой в карьере руды и породы, а также в соответствии с их требованиями к погрузочному оборудованию. Предлагаемый погрузочный транспорт представляет собой экскаватор VOLVO EC650ME с объемом ковша 7 м^3 .

Техническая производительность каждого вида выемочно-погрузочного оборудования при погрузке горной массы в автосамосвалы определена по формуле:

$$Q_{\text{м.ч.}} = \frac{3600}{t_{\text{ц}}} \cdot E \cdot \frac{K_{\text{н}}}{K_{\text{р}}}, \text{ м}^3/\text{час},$$

где $t_{\text{ц}}$ – среднее время рабочего цикла экскаватора, сек. Определяется с учетом времени установки автосамосвала под погрузку и фактических циклов погрузки.

E – номинальная вместимость ковша, м^3 ;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент наполнения ковша;

$K_{\text{р}}$ – коэффициент разрыхления горных пород в ковше экскаватора.

Часовая производительность с учетом эффективной работы экскаватора

$$Q_{\text{э}} = Q_{\text{м}} \cdot K_{\text{и.э.}}, \text{ м}^3/\text{час},$$

где $K_{\text{и.э.}}$ – коэффициент использования рабочего времени экскаватора на эффективной работе в течение смены.

Сменная ($Q_{\text{см}}$) производительность оборудования определялась с учетом простоев во время приема-сдачи смен,

регламентированных перерывов, а также производства подготовительных работ в забое

$$Q_{см} = Q_{э.ч.} \cdot T_{см.} \cdot K_{и.с.}, \text{м}^3/\text{смену},$$

где $T_{см}$ – продолжительность смены, час;

$K_{и.с.}$ – коэффициент использования экскаватора во время смены.

Годовая производительность ($Q_{год}$) выемочно-погрузочного оборудования определялась с учетом технической готовности оборудования

$$Q_{год} = Q_{см} \cdot n_{см.} \cdot K_{т.г.} \cdot D_p \cdot \left(\frac{100 - B}{100} \right), \text{м}^3/\text{год},$$

где $n_{см}$ – количество рабочих смен в сутки;

D_p – количество рабочих дней в году;

$K_{т.г.}$ – коэффициент технической готовности.

B – влажность пород.

Технические характеристики и количество погрузочных устройств, необходимых для добычи руды и породы, рассчитаны и приведены в таблице

19.

Таблица 14

	Наименование показателей	Ед. изм.	VOLVO EC650ME
1	Объемный вес	т/м ³	2,63
2	Влага	%	2,33
4	Номинальная вместимость ковша	м ³	7
6	Время цикла	сек	30
5	Коэффициент наполнения ковша в породах		0,8
3	Коэффициент разрыхления		1,4
7	Коэффициент использования экскаватора в течение часа		0,8
8	Коэффициент использования экскаватора в течение смены		0,8
9	Коэффициент технической готовности экскаватора		0,95
10	Продолжительность смены	часов	11

11	Число рабочих дней в году	дней	355
12	Техническая часовая производительность	м3/ч	469
12	Эффективная часовая производительность	м3/ч	375
13	Эксплуатационная сменная производительность	м3/смену	3302
14	Годовая производительность, тыс. м3/год	тыс. м3/год	2227
15	Годовая производительность, тыс. т/год	тыс. т/год	5858
16	Максимальная годовая производительность карьеров по руде	тыс. т/год	6569
17	Максимальная годовая производительность карьеров по вскрыше	тыс. т/год	4076
19	Требуемое количество экскаваторов по руде	тыс. т/год	2
20	Требуемое количество экскаваторов по вскрыша	тыс. т/год	1

3.11 Механизация вспомогательных работ при выемочно-погрузочных работах

Очистка ковшей экскаватора будет производиться с помощью отбойных молотков или специальных скребков.

Для механизированной очистки рабочих площадок уступов, предохранительных и транспортных берм предусматриваются бульдозеры Liebherr PR 744L.(технические характеристики указаны в таблице 20)

Таблица 15

Технические характеристики бульдозера

№П П	Показатели	Параметры
1	Двигатель	Cummins QSX 15
2	Номинальная мощность двигателя, кВт/л.с	246/330
3	Удельное давление на грунт, кПа	105,9
4	Параметры отвала, м длина	730
5	Масса бульдозера, кг	41500

Планировка трассы экскаватора и выравнивание подошвы уступов также осуществляется бульдозерами.

Количество бульдозеров, из расчета 0,8 бульдозера на один экскаватор. Расчетами принято 2 бульдозера.

Для отгрузки руды со склада 2 (два) фронтальный погрузчик XCMG ZL-50G.

Доставка технической воды на карьеры осуществляется поливомоечной машиной КО-713 на шасси КамАЗ-43253.

Таблица 16

Основные показатели по складированию руды

[illegible]

3.12 Карьерный транспорт

Перевозка руды осуществляются от забоев до перегрузочного рудного склада и далее до комплекса обогатительной фабрики, вскрышных пород – на внешние бульдозерные отвалы по постоянным и временным технологическим автодорогам.

Дороги сооружаются с использованием максимально допустимых продольных уклонов и минимальными радиусами кривых в плане. Дорожное полотно отсыпается из пород вскрыши. Для уменьшения пыления на дорогах применяется поливооросительные машины. В соответствии с требованиями СН РК 3.03.-01-2013 и «Правилами дорожного движения» проектируемые дороги обустраиваются направляющими устройствами, дорожными знаками и указателями. Со стороны выработанного пространства на обочинах дорог предусматриваются ограждения в виде ориентирующего породного вала, высота которого принимается равной половине диаметра колеса применяемого наибольшего автосамосвала. Высота предохранительного породного вала равна радиусу колеса применяемого автосамосвала. Для автосамосвала грузоподъемностью – 60т высота предохранительного породного вала должна быть не менее 1,08м.

Скорость и порядок движения автомобилей на дорогах карьера устанавливаются техническим руководителем организации и автотранспортного предприятия с учетом местных условий и соблюдения требований («Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»).

Расчетные скорости движения принимаются для основных условий 50 км/ч, трудных – 35 км/ч, особо трудных – 25км/ч.

Управляет движением автосамосвалов на вывозе руды и вскрышной породы диспетчер, который должен оперативно распределять и перераспределять автосамосвалы между экскаваторами. Поток автосамосвалов должен распределяться по забоям таким образом, чтобы максимально сократить простои экскаваторов в ожидании транспорта и простои автосамосвалов в очереди к экскаватору.

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

Въезд в рабочую зону участков карьеров осуществляется по постоянным автодорогам во въездных траншеях и полутраншеях.

Постоянные автодороги на поверхности вдоль бортов карьеров служат для связи въездных траншей с перегрузочными пунктами руды и внешними бульдозерными отвалами.

По принятой схеме вскрытия и выбранной системы разработки транспортировка руды из забоев карьеров до перегрузочного пункта

предусматривается применение автомобильного парка и база для его ремонта и обслуживания. На весь период эксплуатации месторождения предусматривается транспортная система разработки, с применением автомобильного транспорта.

Применение автотранспорта обусловлено сравнительно большой глубиной карьеров при небольших, их размерах в длину и ширину.

На транспортировании руды и вскрышной породы произведен расчет необходимого автотранспорта.

Расчеты производительности и количества технологического автотранспорта на расчетные годы выполнены в соответствии с «Методическими рекомендациями по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки».

Средние рейсовые (расчетные) скорости движения автосамосвалов приняты по приведенному горизонтальному пути.

Таблица 17

№ п/п	Ед.изм.	Годы эксплуатации
		1
Карьер		
Расчётная скорость движения автомобиля по автодороге		
внутриплощадочной	км/час	25
межплощадочной	км/час	35
Маршрут забой-отвал		3340
забойный участок	м	200
система съездов	м	1000
поверхность	м	1440
отвальный участок	м	700
Время передвижения	мин	15,04
Маршрут забой-склад руды		3900
забойный участок	м	200
система съездов	м	1000
поверхность	м	2200
склад руды	м	500
Высота подъема	м	
Время передвижения	мин	17,55

Таблица 18

№ п/п	Показатель	Ед.изм.	Годы эксплуатации
			1
Карьер			
По вскрыше			
1	Время установки под погрузку	мин	0,5
2	Время погрузки автосамосвала	мин	3
3	Время передвижения	мин	15,04
4	Время установки под разгрузку	мин	0,5
5	Время разгрузки	мин	0,5
6	Время рейса	мин	19,54
По руде			
7	Время установки под погрузку	мин	
8	Время погрузки автосамосвала	мин	3
9	Время передвижения	мин	17,55
10	Время установки под разгрузку	мин	0,5
11	Время разгрузки	мин	0,5
12	Время рейса	мин	21,55

Режим работы автотранспорта 355 дней в году (2 смены по 11 часов).

Расчет производительности и количества автотранспорта на транспортирование руды и вскрыши приведен в таблицах 23.

Карьерный транспорт

Таблица 19

Транспортировка руды																			
Календарные годы отработки		2024 год	2025 год	2026 год	2027 год	2028 год	2029 год	2030 год	2031 год	2032 год	2033 год	2034 год	2035 год	2036 год	2037 год	2038 год	2039 год	2040 год	2041 год
V экскавируемой руды	м.куб	1499.42	1694.74	2267.65	2630.70	2975.49	3344.43	2764.47	1944.14	1929.63	1809.15	1807.74	1554.32	1507.52	1456.28	1396.21	1308.78	1150.01	1313.65
Тип применяемого оборудования		БЕЛАЗ-7555 Е																	
Q см	м.куб/см	1751.75	1751.75	1751.75	1751.75	1751.75	1751.75	1751.75	1751.75	1751.75	1751.75	1751.75	1751.75	1751.75	1751.75	1751.75	1751.75	1751.75	1751.75
Рабочий парк	шт	1.17	0.97	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.66	0.75
Инвентарный	шт	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
L пробег, в год	тыс.км	110.76	13.85	110.76	179.99	221.52	346.13	498.42	609.18	526.11	373.82	304.59	304.59	290.75	290.75	290.75	290.75	290.75	290.75
Расход дис топлива	т	0.09	0.01	0.09	0.14	0.18	0.28	0.40	0.49	0.42	0.09	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
Расход масел и смазок		3.84	0.48	3.84	6.24	7.68	12.00	17.28	21.11	18.23	3.84	10.56	3.00	10.08	10.08	10.08	10.08	10.08	10.08
Транспортировка вскрышных пород																			
V экскавируемой вскрыши		636.9	1562.5	1945.9	1541.8	1220.3	1183.8	520.0	232.8	214.4	91.5	51.3	18.8	9.7	23.1	3.1	12.5	17.2	13.3
Тип применяемого оборудования		БЕЛАЗ-7555 Е																	
Q см	м.куб/см	2238.2	2238.2	2238.2	2238.2	2238.2	2238.2	2238.2	2238.2	2238.2	2238.2	2238.2	2321.28	2321.28	2321.28	2321.28	2321.28	2321.28	2321.28
Рабочий парк	шт	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,00	1,05	1,00
Инвентарный	шт	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,00	1,00	1,00
L пробег, в год	км	94.42	171.68	223.18	128.76	197.43	403.44	695.3	918.48	901.31	592.29	403.44	317.6	283.27	248.93	206.01	145.93	103.01	60.09
Расход дис топлива	т	0.075536	0.137344	0.179	0.103	0.158	0.323	0.556	0.735	0.076	0.474	0.323	0.254	0.227	0.199	0.165	0.117	0.082	0.048
Расход масел и смазок		3.27	5.95	7.74	4.46	6.84	13.98	24.10	31.83	3.84	20.53	13.98	11.01	9.82	8.63	7.14	5.06	3.57	2.08

3.13 Система разработки

В рассматриваемых условиях согласно классификации систем открытой разработки Н.В.Мельникова принимается транспортная система разработки с внешним отвалообразованием (согласно классификации Е.Ф. Шешко группа систем Б-5).

По классификации системы разработки В.В. Ржевского группа системы углубочное, способ вскрытия согласно по классификации А.И. Арсентьева принимается поступательными (спиральный) съездами.

Минимальная длина фронта работ для одного экскаватора при принятом автомобильном транспорте составит 500/600 м в соответствии с «Методическими рекомендациями по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки».

Темп понижения горных работ при принятых параметрах системы разработки и производительности карьеров составит 11 м в год.

Отработка Центрального и Восточного карьеров возможна продольными и поперечными заходками, так как размеры карьерных полей по простиранию и вкрест простирания различаются незначительно.

Для удлинения общего фронта и улучшения организации экскавационных и транспортных работ в рассматриваемых условиях рекомендуется продольное расположение заходов.

Отвалы пустых пород предполагается разместить за пределами границ опасной зоны.

3.14 Буровзрывные работы

Для отбойки горной массы в карьере применяется буровзрывной способ, основная цель которого обеспечить требуемую кусковатость горной массы в развале для нормальной производительной работы выемочно-погрузочного оборудования. Первичное дробление производится методом скважинных зарядов (массовые взрывы).

Производство взрывных работ предусматривается осуществлять по договору со специализированной организацией, имеющей лицензию на выполнение данного вида работ.

Расчетные параметры буровзрывных работ подлежат уточнению в производственных условиях.

Количество одновременно взрываемого ВВ должно обеспечить не менее недельной производительности карьера.

В связи с небольшой производительностью карьера, в поверхностных складах взрывчатых материалах нет необходимости, требуемый объем необходимого ВВ, будет доставляться непосредственно перед взрывом.

Все работы и процессы, по организации буровзрывных работ должны вестись в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной

безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов», а также Законом РК «О гражданской защите».

При проведении буровзрывных работ необходимо производить планирование буровых работ, подготовку к взрыву, инициирование и производство взрыва, согласно паспорта буровзрывных работ. Качество буровзрывных работ определяется равномерностью дробления скальных пород, хорошей проработкой контура отбиваемой от массива части горной массы, низким процентом выхода негабарита, шириной развала горной массы.

В качестве ВВ возможно использование всех типов ВВ, разрешенных к применению на открытых горных работах и выпускаемых заводами РК.

Принимается короткозамедленное взрывание и диагональная схема коммутации зарядов, позволяющая сократить ширину развала пород, уменьшить фактическую величину линии наименьшего сопротивления зарядов смежных рядов скважин и, соответственно, улучшить дробление.

С учетом уровня достоверности геологических материалов и горнотехнических условий отработки месторождений для уточнения параметров буровзрывных работ необходимо провести серию опытных взрывов, после чего допускается корректировка параметров БВР.

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.

Размер максимального кондиционного куска при добыче полезного ископаемого принят 300мм. Для породы 1000 мм.

Для сохранности предохранительных берм и откосов уступов при подходе к предельным контурам карьера по проектному контуру предварительно взрывается экранирующая щель.

3.14.1 Расчет параметров буровзрывных работ

В настоящем проекте приведен пример расчета БВР для диаметра скважин 165 мм с применением эмульсионного ВВ.

Глубина скважины:

$$L_C = H + L_n, \text{ м,}$$

где L_n – длина перебура, м;

H – высота уступа, м.

Глубина перебура для вертикальных скважин принимается в пределах:

$$L_n = (0,1 \div 0,25) \cdot H, \text{ м.}$$

Тогда для 5 м уступов - $L_{II} = 0,1 \cdot 5 = 0,5$ м и $L_C = 5 + 0,5 = 5,5$ м.

Для 10 м уступов - $L_{II} = 0,1 \cdot 10 = 1$ м и $L_C = 10 + 1 = 11$ м.

Удельный расход ВВ при применении других ВВ, отличных от эталонного аммонита 6ЖВ, корректируется с учетом поправочных коэффициентов согласно п.100 и 104 «Методических рекомендаций»:

$$q = q_{\text{э}} \cdot k_{\text{вв}} \cdot k_y \cdot k_p \cdot k_{\text{дс}}, \text{ кг/м}^3,$$

где $q_{\text{э}}$ – удельный расход эталонного ВВ для гранитов и гранодиоритов при коэффициенте крепости 6-12 – 0,5 кг/м³;

$k_{\text{вв}}$ – поправочный коэффициент от эталонного ВВ к применяемому, 1,2; k_y – поправочный коэффициент на высоту уступа, для 5 м уступа – 1,24, для 10 м – 1,05;

k_p – поправочный коэффициент на размер кондиционного куска, при кондиционном куске руды не более 0,3 м – 1,6; для породы – 1;

$k_{\text{дс}}$ – поправочный коэффициент на диаметр скважины, при 165 мм – 0,95;

- при 5 м уступе – $q = 0,5 \cdot 1,2 \cdot 1,24 \cdot 1,6 \cdot 0,95 = 1,13$ кг/м³,

- при 10 м уступе – $q = 0,5 \cdot 1,2 \cdot 1,05 \cdot 1,6 \cdot 0,95 = 0,96$ кг/м³,

- при 10 м уступе по породе $q = 0,5 \cdot 1,2 \cdot 1,05 \cdot 1,6 \cdot 0,95 = 0,6$ кг/м³

Количество ВВ, размещаемого в 1 м скважины:

$$p = 0,785 \cdot d_c^2 \cdot \Delta, \text{ кг/м},$$

где d_c – диаметр скважины, 0,165 м;

Δ – плотность ВВ, 1100 кг/м³;

$p = 23,5$ кг/м.

Расчетная величина линии сопротивления по подошве:

$$W = 0,9 \cdot \sqrt{\frac{p}{q}}, \text{ м}$$

- при 5 м уступе – $W = 4,1$;

- при 10 м уступе – $W = 4,5$;

- при 10 м уступе по породе $W = 5,6$;

Проверяем по условию безопасного ведения буровых работ у первого ряда скважин:

$$W \geq H \cdot \text{ctg} \alpha + c_c, \text{ м}$$

где c_c – минимально допустимое рассточние от оси скважин до верхней бровки уступа, 1,5 м;

$$\text{Для блока с высотой уступа } 5 \text{ м} - W \geq 5 \cdot \text{ctg} 55 + 1,5 \Rightarrow 4,1 \leq 5,1$$

Как видно с расчета, данное условие не выполняется, в связи с этим скважины первого ряда рудного блока карьера требуется бурить под углом 80° при высоте уступа 5 м. При высоте уступа 10 м рекомендуется бурить дополнительный ряд скважин рядом с первым под углом 60° . Расстояние между скважинами в ряду определяется по формуле:

$$a = m \cdot W, \text{ м}$$

где m – коэффициент сближения скважин, 0,9-1.

Принимаем 4,1м для руды и 5,6 для породы.

При многорядном короткозамедленном взрывании расстояние между рядами скважин $b = (0,85 \div 1) \cdot a$, принимаем 4,1м и 5,6 для породы. При этом соблюдается условие $b = (0,25 \div 0,35) \cdot d_c$.

Объем горной массы, отбиваемый одной скважиной:

- первого ряда:

$$V_C = H \cdot b \cdot \frac{W + c_c}{2}, \text{ м}^3,$$

$$\text{5-метровый уступ} - V_C = 5 \cdot 4,1 \cdot \frac{4,1 + 1,5}{2} = 57,4 \text{ м}^3,$$

$$\text{10-метровый уступ} - V_C = 10 \cdot 4,1 \cdot \frac{4,5 + 3}{2} = 154 \text{ м}^3,$$

$$\text{10-метровый уступ по породе} - V_C = 10 \cdot 5,6 \cdot \frac{5,6 + 3}{2} = 241 \text{ м}^3,$$

- для последующих рядов:

$$V_C = H \cdot a \cdot b, \text{ м}^3,$$

$$V_C = 5 \cdot 4,1 \cdot 4,1 = 84,05 \text{ м}^3, V_C = 10 \cdot 4,1 \cdot 4,1 = 168,1 \text{ м}^3 \text{ и } V_C = 313,6 \text{ м}^3$$

В проекте учитывается сосредоточенное положение заряда в скважине. Величина заряда в скважине:

$$Q_C = V_C \cdot q, \text{ кг.}$$

- первый ряд: 5 м – 65 кг, 10 м – 147,8и 144,6 кг;

- последующие ряды: 5 м – 95 кг, 10 м – 161,4и 188,2 кг;

Длина заряда в скважине:

$$L_3 = \frac{Q_c}{p}, \text{ м,}$$

- первый ряд: 5 м – 2,8 м, 10 м – 6,3 и 6,2 м;

- последующие ряды: 5 м – 4 м, 10 м – 6,9 и 8 м;

Фактическая длина забойки при полном заполнении скважины:

$$L_{заб} = L_C - L_3, \text{ м}$$

- первый ряд: 5 м – 2,7 м, 10 м – 4,7 и 4,8 м;

- последующие ряды: 5 м – 1,5 м, 10 м – 4,1 и 3 м;

Расчеты параметров БВР приведены в таблице 3.9.

Таблица 20

Параметры БВР

№ п.п.	Показатели	Ед.изм.	Обозна- чение	Высота уступа		
				5 м		10 м
1	2	3	4	5	6	7
1	Коэффициент крепости пород	-	f	7-12		
2	Горная масса			руда		вскрыша
2	Категория пород по взрываемости	-		III		
10	Удельный расход ВВ	кг/м ³	q	1,13	0,96	0,6
12	Диаметр скважины	мм	d_c	165		
13	Глубина перебура	м	L_n	0,5		1
14	Глубина скважин	м	$L_{скв}$	5,5		11
15	Длина заряда в скважине - первый ряд - последующие ряды	м	$L_{зар}$	2,8 4	6,3 6,9	6,2 8
16	Длина забойки - первый ряд - последующие ряды	м	$L_{заб}$	2,7 1,5	4,7 4,1	4,8 3
17	Плотность ВВ	т/м ³	Δ	1,1		
18	Объемный вес породы	т/м ³	γ	2,63		
19	Коэффициент сближения скважин		m	1	0,9	1
20	Линия сопротивления по подошве уступа	м	W	4,1	4,5	5,6
21	Расстояние между скважинами в ряду	м	a	4,1	4,1	5,6
22	Расстояние между рядами скважин	м	b	4,1	4,1	5,6
23	Объем части массива, взрываемого зарядом одной скважины - первый ряд - последующие ряды	м3	Vс	57,4 84,05	154 168,1	241 313,6
24	Величина заряда ВВ в скважине - первый ряд - последующие ряды	кг	Qс	65 95	147,8 161,4	144,6 188,2

25	Выход горной массы с 1м скважины - первый ряд - последующие ряды	м ³ /м	9	10,4 15,8	15,4 16,8	24,1 31,4
26	Объем взрываемого блока	м ³	V _{вб}	40 000	80 000	80 000
27	Общий объем буровых работ	п.м.	V _б	2 860	4 850	2666
28	Количество скважин	скв/блок	пс	520	440	242

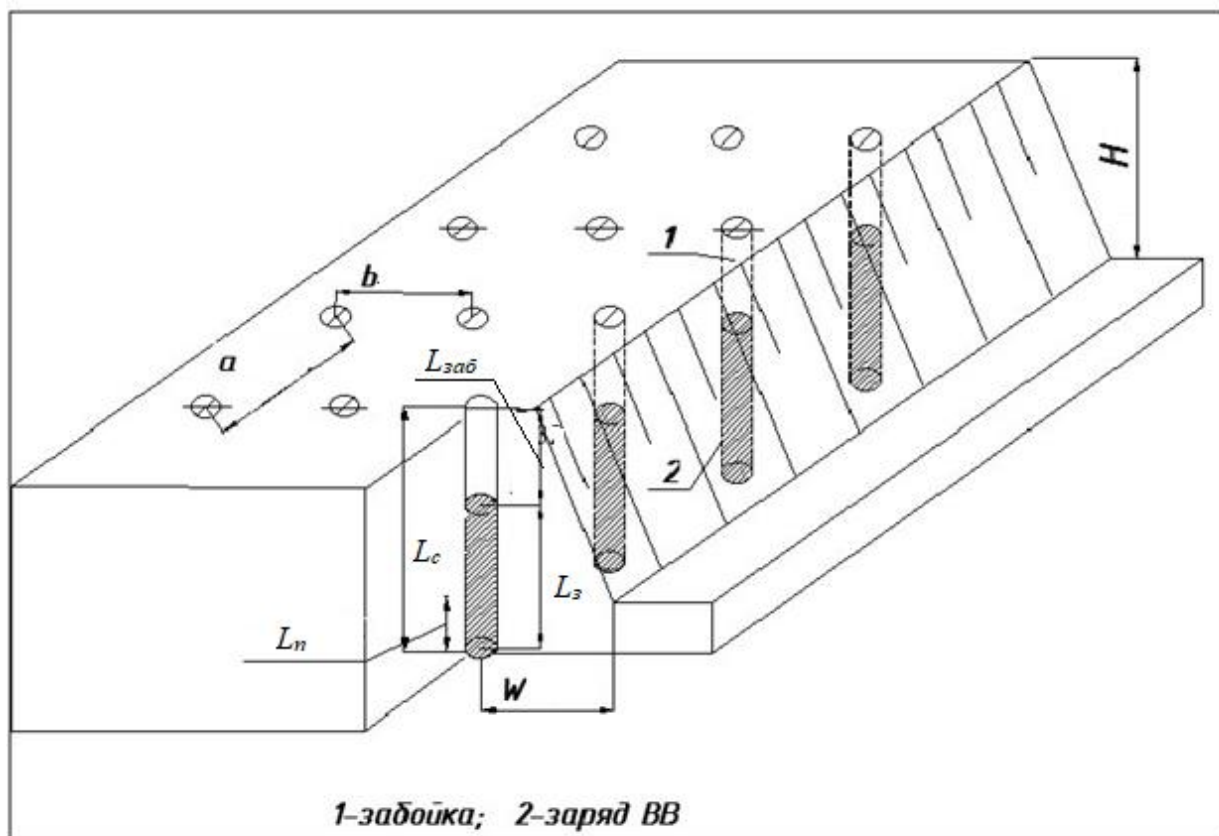


Рис 8.3 Схема расположения технологических скважин в массиве горных пород

Расчет расхода ВМ по годам эксплуатации приведен в таблице 20 .

3.14.2 Технология постановки уступов в конечное положение

При подходе к предельному контуру карьера применяется специальная технология ведения буровзрывных работ, обеспечивающую сохранность берм и откосов уступов. Размер приконтурной зоны (учитывая показатели крепости пород месторождения) должен быть не менее 40 м (в соответствии с Методическими рекомендациями).

Взрывные работы при разработке приконтурной зоны могут производиться только после предварительного создания отрезной щели.

Отрезная щель создается в приконтурной зоне в результате мгновенного взрывания ряда наклонных скважин, пробуренных под устойчивым углом откоса уступа. Вдоль верхней бровки уступа бурится ряд наклонных параллельных скважин. Расстояние между скважинами принимают в зависимости от крепости и трещиноватости горных пород. Заряды в этих скважинах уменьшают на 25-35%. Допускается зарядка скважины через одну в случае большего расстояния, а также уменьшение диаметра скважин. Одна крайняя скважина со стороны целика не заряжается. Технологические скважины последнего ряда (первого ряда от скважин предварительного щелеобразования) располагают от контура щелеобразования на уменьшенном расстоянии, чем предусмотрено сеткой скважин.

Исходя из параметров оборудования, используемого при бурении контурных скважин при постановке борта в предельное положение, проектом принимается бурение контурных скважин на глубину 20 м по вертикали, с последующей отработкой слоями по 5 или 10 м. Все рекомендованные параметры расположения скважин являются расчетными и подлежат корректировке по результатам опытных взрывов для конкретных участков и горно-геологических условий в соответствии с ПОПБ для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы.

При формировании предельного контура карьера значительной протяженности его целесообразно разделить на участки таким образом, чтобы оконтуривание борта карьера можно было вести по этим участкам независимо друг от друга с учетом безопасного ведения горных и транспортных работ.

3.14.3 Вторичное дробление

Поскольку предусматривается прямая укладка окисленной и халькозиновой руды на площадку кучного выщелачивания без предварительного дробления на дробильных комплексах, требуемая кусковатость руды достигается взрывными работами. Размер негабарита не должен превышать 0,3 м на руде и 0,9 м на вскрыше. Выход негабарита (μ_n) принимается равным 5 %.

Удельный расход ВВ на разделку негабарита принимается равным 0,5 кг/м³. Негабаритные куски заряжаются во время подготовки массового взрыва и взрываются одновременно с ним.

Негабарит размещается за пределами активной зоны работы оборудования, к нему должен быть обеспечен свободный доступ и безопасность взрывперсонала.

Также допускается разделка негабарита с помощью гидравлического молота (бутобоя).

3.14.4 Расчет количества буровых станков

Проектом бурение предполагается осуществлять станками с возможностью бурения скважин диаметром 165 мм. Для условий данных месторождений, рациональным буровым оборудованием на руде является буровой станок типа AtlasCopcoL6 с возможностью бурения скважин диаметром до 165 мм.

Количество буровых установок для руд и пород в карьере рассчитано по сроку службы и приведено в таблице 15.

Для отбойки горной массы в карьере применяется буровзрывной способ, основная цель которого обеспечить требуемую кусковатость горной массы в развале для нормальной производительной работы выемочно-погрузочного оборудования.

Первичное дробление производится методом скважинных зарядов (массовые взрывы).

Таблица 22

Оценка количества буровых установок, необходимых в карьере

Год	Порода	Руда	Запас	Итого
1	1	1	1	3
2	1	1	1	3
3	1	1	1	3
4	1	1	1	3
5	1	1	1	3
6	1	1	1	3
7	1	1	1	3
8	1	1	1	3
9	1	1	1	3
10	1	1	1	3
11	1	1	1	3
12	1	1	1	3
13	1	1	1	3
14	1	1	1	3
15	1	1	1	3
16	1	1	1	3
17	1	1	1	3

3.14.5 Расчет опасных зон

3.14.5.1 Определение зон, опасных по разлету отдельных кусков породы

Расстояния, безопасные по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов рыхления определяем по формуле приложения 11 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы»:

$$r_{разл} = 1250\eta_z \sqrt{\frac{f}{1+\eta_{заб}} \cdot \frac{d_c}{a}}, \text{ м}$$

где η_z - коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом

$$\eta_z = \frac{L_z}{L_c}$$

L_z - длина заряда в скважине, м

L_c - глубина пробуренной скважины, м

$\eta_{заб}$ - коэффициент заполнения скважины забойкой

$$\eta_{заб} = \frac{L_{заб}}{l_n}$$

$L_{заб}$ - длина забойки, м

l_n - длина свободной от заряда верхней части скважины,

(при полном заполнении забойкой свободной от заряда верхней части скважины $\eta_{заб} = 1$, при взрывании без забойки $\eta_{заб} = 0$)

f - коэффициент крепости пород

d_c - диаметр взрывающей скважины, м

a - расстояние между скважинами в ряду или между рядами скважин, м.

При взрывании серии скважинных зарядов одинакового диаметра, с переменными параметрами a , η_z , $\eta_{заб}$ расчет $r_{разл}$ должен производиться по наименьшим значениям a , $\eta_{заб}$ и наибольшему η_z из всех имеющихся в данной серии.

Если взрываемый участок массива представлен породами с различной крепостью, следует в расчете $r_{разл}$ принимать максимальное значение коэффициента крепости f .

$$\eta_z = \frac{8}{11} = 0,72, \quad r_{разл} = 1250 \cdot 0,72 \sqrt{\frac{9}{1+1} \cdot \frac{0,165}{4,1}} = 383 \text{ м}$$

Расчетное значение опасного расстояния округляется в большую сторону до значения, кратного 50 метров. Окончательно принимаемое при этом безопасное расстояние не должно быть меньше минимальных расстояний. Безопасные расстояния от места взрыва до механизмов, зданий

сооружений определяются в проекте на взрыв с учетом конкретных условий, но не менее 250 м.

Радиус опасной зоны по разлету осколков определяется по таблице 4-1 Приложения 11 к «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» по условной ЛНС W.

Округляем безопасное расстояние в большую сторону до величины кратной 50м с учетом минимального расстояния, и принимаем 400 м.

В результате произведенных расчетов для карьера окончательное безопасное расстояние $r_{разл}$ принимается равным 400м для людей, механизмов и оборудования.

3.14.5.2 Определение сейсмически безопасных расстояний при взрывах

При взрывании на расстоянии менее 100 м от зданий или сооружений, сейсмическое действие взрыва имеет локальный характер, поэтому расчетная предельно допустимая масса заряда получается заниженной. Допускается, при необходимости, увеличение этой массы.

При взрыве наружных зарядов на поверхности земли сейсмическое действие не учитывается.

Сейсмическая безопасность зданий и сооружений при взрывах предполагает отсутствие повреждений, нарушающих их нормальное функционирование (вероятность появления в отдельных зданиях и сооружениях легких повреждений составляет около 0,1%).

При взрывании групп зарядов с замедлениями между взрывами в отдельной группе менее 17 мс, каждую такую группу следует рассматривать как отдельный заряд с общей массой для группы.

Расчет безопасных расстояний от места взрыва до охраняемого здания (сооружения) производится по формулам:

- для промышленных зданий и сооружений

$$r_c = \frac{16}{\sqrt[4]{N_3}} \cdot \sqrt[3]{Q_c}$$

- для жилых зданий

$$r_c = \frac{32}{\sqrt[4]{N_3}} \cdot \sqrt[3]{Q_c}$$

где Q – масса заряда, при 7 зарядах 1317 кг;

N_3 – число зарядов, 7.

$$r_c = \frac{16}{\sqrt[4]{7}} \cdot \sqrt[3]{1317} = 108,2 \text{ м.}$$

Принимаем 150 м.

Указанные методы определения безопасных расстояний относятся к зданиям, находящимся в удовлетворительном техническом состоянии. В противном случае безопасные расстояния увеличиваются в 2 раза.

3.14.5.3 Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны (УВВ) при взрывах.

Расстояния безопасные r_g по действию ударной воздушной волны на здания и сооружения при $2 \leq Q_э < 1000$ кг рассчитываются по формуле:

$$r_g = 65 \cdot \sqrt{Q_э} \text{ , м,}$$

где r_g – безопасное расстояние, м

$Q_э$ – эквивалентная масса заряда, кг.

Эквивалентный заряд $Q_э$ рассчитывается по формуле:

$$Q_э = 12 \cdot P \cdot d_c \cdot K_з \cdot N_c \text{ , кг,}$$

где P - вместимость взрывчатых веществ 1 м скважины, 23,5 кг;

$K_з$ - коэффициент, значение которого зависит от отношения длины забойки $l_{зоб}$ к диаметру скважины (шпура), 0,02;

N_c – количество скважин одной группы, 7 шт.

$$Q_э = 12 \cdot 23,5 \cdot 0,165 \cdot 0,02 \cdot 7 = 6,5 \text{ кг.}$$

$$r_g = 65 \cdot \sqrt{6,5} = 166 \text{ м.}$$

При взрывании пород радиус опасной зоны должен быть увеличен в 1,5 раза связи с группой пород по СНиПу. Ввиду использования короткозамедленного взрывания радиус опасной зоны должен быть увеличен еще в 1,5 раза. При отрицательной температуре воздуха радиус увеличиваем в 1,5 раза соответственно. В соответствии с п.1.3 (подпункт 4) Приложения 11 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы»

$$r_g = 166 \cdot 1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,5 = 560 \text{ м.}$$

Округляем безопасное расстояние по действию ударно воздушной волны и принимаем 600 м.

Поскольку взрывные работы производятся в карьере, на пути распространения УВВ в определенных направлениях могут быть преграды в виде уступов, бортов и пр., поэтому расчетное расстояние может быть уменьшено в 2 раза.

Таблица 23

Принятые радиусы опасных зон

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Кол-во
1	Радиус опасной зоны по разлету кусков породы для людей	м	400
2	Радиус опасной зоны по разлету кусков породы для механизмов	м	400
6	Сейсмически безопасное расстояние	м	150
7	Безопасное расстояние по действию УВВ	м	600

Таблица 24

Наименование	Ед. изм.	Годы отработки																	
		2024 год	2025 год	2026 год	2027 год	2028 год	2029 год	2030 год	2031 год	2032 год	2033 год	2034 год	2035 год	2036 год	2037 год	2038 год	2039 год	2040 год	2041 год
Горная масса	тыс.м3	2136.3	3257.3	4576.6	3809.5	4195.8	4528.2	3284.4	2176.9	2144.1	1900.6	1859.0	1573.1	1517.2	1479.4	1399.3	1321.2	1291.9	1327.0
ВСКРЫША	тыс.м3	636.9	1562.5	1945.9	1541.8	1220.3	1183.8	520.0	232.8	214.4	91.5	51.3	18.8	9.7	23.1	3.1	12.5	17.2	13.3
руда	тыс.м3	1499.4	1694.7	2630.7	2267.7	2975.5	3344.4	2764.5	1944.1	1929.6	1809.2	1807.7	1554.3	1507.5	1456.3	1396.2	1308.8	1274.8	1313.6
	тыс.тон																		
Количество рабочих дней	дней	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355
Количество смен	см.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Производительность экскаватора в карьере																			
по руде	тыс.м3	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822
по скальной вскрыше	тыс.м3	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822	1822
Парк экскаваторов в карьере																			
по руде	ед.	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
по скальной вскрыше	ед.	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
парк в работе	ед.	0,39	0,96	1,08	1,05	0,84	2,28	1,60	3,05	1,92	1,71	0,90	1,42	0,86	1,29	0,89	0,87	0,72	0,92
Итого экскаваторов	ед.	1	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Расход масел и смазочных материалов	т/год	14.1	21.5	30.1	25.1	27.6	29.8	21.6	14.3	14.1	12.5	12.2	10.4	10.0	9.7	9.2	8.7	8.5	8.7
Дизельное топливо	т/год	28.9	43.2	8.1	46.8	75.0	92.4	142.7	211.9	307.5	208.5	109.1	84.7	10.9	58.0	54.1	38.7	38.7	27.8

3.8 Отвалообразование

В соответствии с принятой системой отработки вскрыши на отвалообразовании применяется бульдозерный способ. Вскрышные породы доставляются на отвалы автосамосвалами, разгружающимися на отвальном ярусе. Далее порода сталкивается под откос бульдозерами. Для приёмки вскрыши в бульдозерные отвалы используются бульдозеры, ими выполняются планировочные работы на отвале и работы по поддержанию отвальных дорог.

Основание под проектируемые отвалы горизонтальное, грунты в основании отвала характеризуются как достаточно устойчивые.

Развитие отвалов происходит по параллельной схеме развитие ярусов по условию минимальной средневзвешенной приведенной дальности транспортирования. Средневзвешенная дальность транспортировки вскрыши составляет около 3,9 км.

Таблица 25

Показатели работы внешнего отвала

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
1	2	3	4
Породный отвал			
1	Объем вскрышных пород с учетом коэффициента остаточного разрыхления	тыс.м ³	9 298, 82
2	Коэффициент остаточного разрыхления пород в отвале	-	1,3
3	Количество внешних отвалов	шт.	1
4	Высота отвала	м	50
5	Количество ярусов отвала	шт.	4
8	Продольный наклон въезда на отвал	%	80
9	Ширина въезда	м	20
10	Площадь отвала	га	71,08
11	Угол естественного откоса	град	32
12	Тип применяемого бульдозера		Liebherr PR 734L
13	Мощность двигателя	кВт/л.с	169 кВт /230 л.с.
14	Средний годовой объем пород перемещенных на отвал	м ³	516 601
15	Максимальный годовой объем перемещенных горных пород на отвалы	м ³	1 945 880
16	Сменная норма выработки при перемещении породы бульдозером	м ³	3509,5
17	Число рабочих смен в году	смен	710
18	Годовая выработка бульдозера	тыс.м ³	2227,14
19	Расчетное количество бульдозеров	шт.	1

Максимальная высота яруса – 15 м, угол откоса отвальных масс – 35°, ширина берм между ярусами – 15 м, ширина рампы – 20м, угол рампы - 7°. Высота отвала с объемом 9 298, 82 тыс. м³ в среднем составляет 50м и занимает площадь 71,08 га.

Разгрузка автосамосвалов должна производиться за пределами призмы

обрушения («Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»). С целью стабилизации грунтов в рабочей зоне отвала, участки отвалообразования периодически чередуются, в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации бульдозерных отвалов. Механизация отвальных работ и планировка работ на отвале осуществляется бульдозерами. К месту отвалообразования предусматривается строительство автодороги с покрытием из щебня. Автомобили должны разгружаться на отвале в местах, предусмотренных паспортом. На отвале должны устанавливаться схемы движения автомобилей. Зона разгрузки должна быть обозначена с обеих сторон знаками.

По всему фронту разгрузки должна быть сформирована в соответствии с паспортом породная отсыпка (предохранительный вал) высотой не менее 0.5 диаметра колеса автомобилей максимальной грузоподъемности, работающих на отвалах. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя.

Запрещается наезжать на предохранительный вал при разгрузке. При отсутствии такого вала и его высоте менее требуемой запрещается подъезжать к бровке отвала ближе, чем на 5 м или ближе расстояния, указанного в паспорте. Все работающие на отвале должны быть ознакомлены с данным паспортом под роспись.

Подача автосамосвала на разгрузку должна осуществляться задним ходом, а работа бульдозера производится перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. Скорость движения самосвала под разгрузку на отвале не должна превышать 5 км/час. При этом движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием перед отвалом бульдозера предохранительного вала в соответствии с паспортом.

Отсыпка породы производится через предохранительный вал до накопления отсыпанной породы за валом в количестве, мешающем дальнейшей разгрузке. После этого вал смещается бульдозером на бровку отвала, с формированием нового предохранительного вала, и разгрузка возобновляется.

Площадка бульдозерного отвала должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3^0 , направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и необходимый фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров и др.

Согласно "Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы" проезжие дороги должны располагаться за пределами границ скатывания кусков породы с откосов отвалов. На отвале должны устанавливаться предупредительные надписи об опасности нахождения людей на откосах, вблизи их основания и в местах разгрузки транспортных средств. На отвале должны устанавливаться предупредительные надписи об опасности нахождения людей на откосах, вблизи их основания и в местах

разгрузки транспортных средств.

При необходимости движения автотранспорта по межярусным бермам следует обеспечить безопасные условия движения транспорта от возможного скатывания кусков породы на проезжую часть созданием предохранительного вала со стороны откоса отвала.

Для движения по автодорогам в темное время суток предусмотрено электроосвещение дорог. К числу мер, обеспечивающих безопасность ведения отвальных работ, относится освещение отвалов.

Все механизмы, работающие на отвале, и персонал обеспечиваются радиостанциями.

На поверхности отвала, в пределах разгрузочной площадки, возможно образование трещин, вызванных естественным уплотнением свежесыпанных отвальных пород. В этом случае рекомендуется остановить работы на данной разгрузочной площадке до прекращения деформаций.

Планом горных работ предусматривается для гидроизоляции основания отвала технологическая площадка до отсыпки отвала покрывается геомембранным покрытием. Для сбора подотвальных вод предусматривается вдоль нижней кромки отвалов проведение сборочных канав с зумпфами. В летний период собранные в зумпфы воды могут быть использованы для пылеподавления в процессе ведения горных работ. После очистки установками ЛОС «ПО-БО-СБ» по очистке стоков подотвальная вода используется для пылеподавления в карьере.

Геолого-маркшейдерской службой организации должен быть организован контроль за степенью уплотнения и устойчивостью пород в отвале.

Технологическая схема бульдозерного отвалообразования приведена ниже на рисунках 5.6.

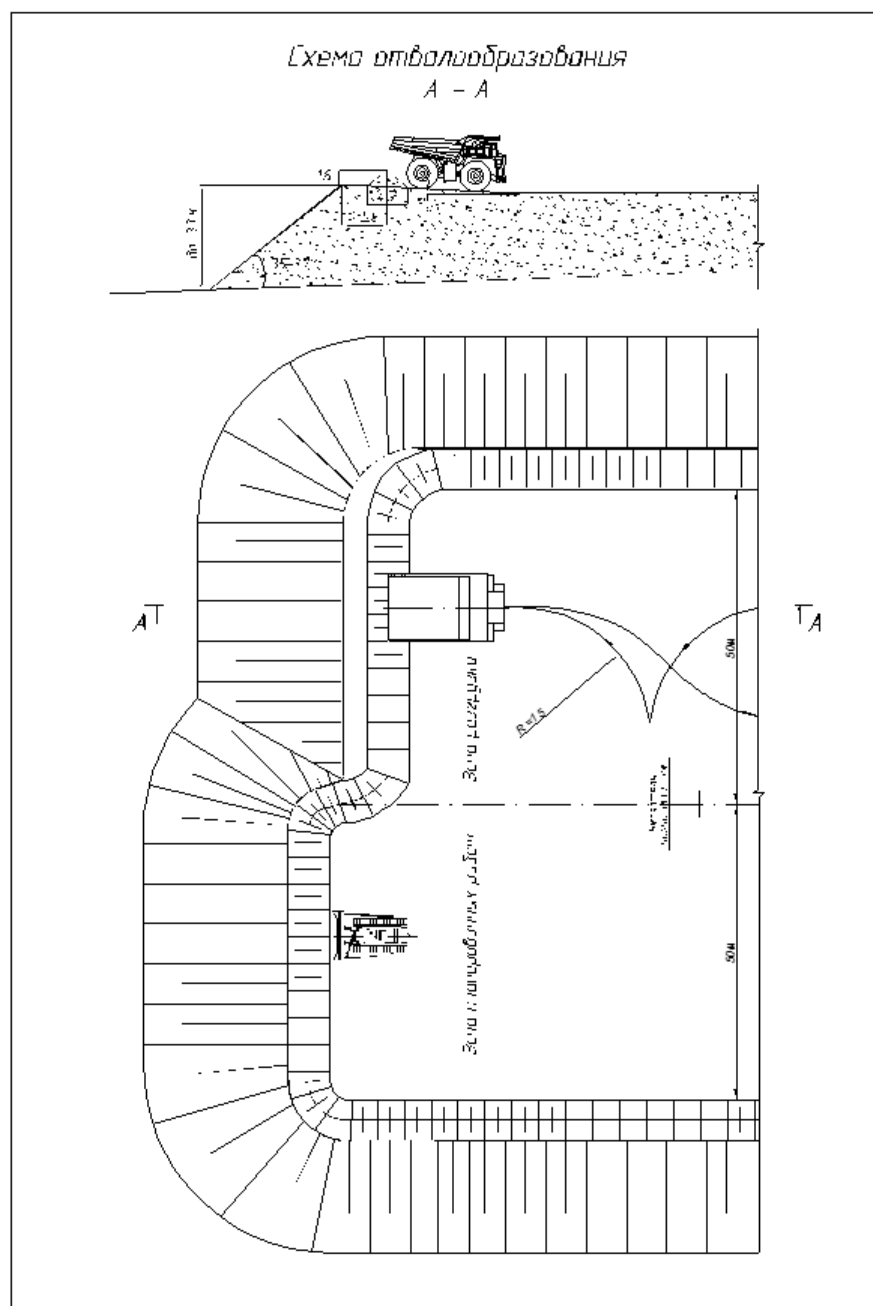


Рис. 12.1 Схема отвалообування с использованием бульдозер
Таблица 37

Расчет производительности бульдозера Lerbherr PR 734L

Года отработк и	Объем производимы х работ, куб.м	Средняя годовая эксплуатацио нная производител ьность одного бульдозера, м³/год	Рабочи й парк	Инвента рный парк	Сменная производи тельность, куб.м/см	общая продолж ительнос ть работы бульдозе ра	Расход масел и смазоч ных матери алов, т/год	Дизельное топливо, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 год	636895.3	1980.42	2	2	3509.52	1996.24	1.60	73.20
2 год	1562514.8	1980.42	2	2	3509.52	4897.44	3.92	179.59
3 год	1945880.5	1980.42	2	2	3509.52	6099.04	4.88	223.65
4 год	1541812.1	1980.42	2	2	3509.52	4832.55	3.87	177.21
5 год	1220294.1	1980.42	2	2	3509.52	3824.81	3.06	140.26
6 год	1183793.1	1980.42	2	2	3509.52	3710.40	2.97	136.06
7 год	519971.0	1980.42	2	2	3509.52	1629.76	1.30	59.76
8 год	232767.1	1980.42	2	2	3509.52	729.57	0.58	26.75
9 год	214443.5	1980.42	2	2	3509.52	672.14	0.54	24.65
10 год	91477.7	1980.42	2	2	3509.52	286.72	0.23	10.51
11 год	51294.1	1980.42	2	2	3509.52	160.77	0.13	5.90
12 год	18801.9	1980.42	2	2	3509.52	58.93	0.05	2.16
13 год	9686.7	1980.42	2	2	3509.52	30.36	0.02	1.11
14 год	23124.0	1980.42	2	2	3509.52	72.48	0.06	2.66
15 год	3136.1	1980.42	2	2	3509.52	9.83	0.01	0.36
16 год	12466.2	1980.42	2	2	3509.52	39.07	0.03	1.43
17 год	17155.5	1980.42	2	2	3509.52	53.77	0.04	1.97
Всего	9374872.3					29252.86	23.40	1072.70

3.9 Рудоподготовка и складирование

Проектом в рассматриваемых условиях принимается насыпной тип рудных складов, руда выгружается на рудном складе штабелями высотой не более 3 метров.

Возведение въезда на склад и планировка бровки склада осуществляется с помощью бульдозера Liebherr PR 734L.

Складские дороги профилируются бульдозером или колесным погрузчиком без дополнительного покрытия.

Технологический процесс складирования при автомобильном транспорте состоит из операций: разгрузки автосамосвалов, планировки разгрузочной бровки бульдозером.

Схема развития дорог на складе принята тупиковая.

Автосамосвалы должны разгружать полезное ископаемое, доезжая задним ходом до ограничителя на бровке уступа. В качестве ограничителя используют вал породы, оставляемый на бровке отвала. Согласно СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт», для автосамосвалов Белаз 7775Е грузоподъемностью 60 тонн, данным проектом предусмотрена ограждающая конструкция в виде ориентирующего вала высотой не менее 0,5 м.

На месторождение Борлы предусматриваются склады балансовых и забалансовых руд.

- склад балансовых сульфидных руд № 1 расположен за пределами Центрального карьера в юго-восточном направлении на расстоянии 500 м, площадью (площадь 101570,36 м²).

- склад забалансовых сульфидных руд № 2 расположен за пределами Центрального карьера в юго – восточном направлении на расстоянии 480 м (площадь 101828 м²).

- склад балансовых окисленных руд № 3 расположен за пределами Восточного карьера в северо-восточном направлении на расстоянии 600 м, (площадь 31513,2 м²).

- склад забалансовых окисленных руд № 4 расположен за пределами Центрального карьера в юго – восточном направлении на расстоянии 300 м (площадь 31235 м²).

А так же на месторождении предусматривается временный склад забалансовых окисленных руд расположенный северо-восточном направлении на расстоянии 120 м. (площадью 101515 м²).

Общая площадь складов 267225,29 м².

3.17 Водоотлив

Подземные воды зоны открытой трещиноватости вулканогенных пород каркаралинской и керегетасской свит. Образования каркаралинской и керегетасской свит представлены красновато-коричневыми, светло-коричневыми спекшимися туфами и лавами липоритового состава, липаритами, андезитовыми порфиритами, песчаниками, конгломератами. Породы повсеместно трещиноватые. Водоносной является трещиноватая зона мощностью 50-70 м, которая в зоне тектонических нарушений увеличивается до 200-300 м.

Обводненность этих образований изучалась по скважинам № 91 (южнее месторождения) и №104 (севернее его).

Дебиты скважин составляют 0,002-0,06 л/сек., при понижении уровня на 17,2 и 49,6 м. Дебиты скважин 0,03-0,5 л/сек., при понижении уровня на 4,2-7,4 м, а в зонах тектонических нарушений расходы скважин увеличиваются до 1-1,6 л/сек, при понижении уровня на 4,8-17,4 м. Фильтрационные свойства пород низкие, коэффициенты фильтрации составляют 0,006-0,06 м/сек., водопроницаемость 1,8-18 м²/сут.

Подземные воды безнапорные и только в отдельных понижениях рельефа, где осадочно-эффузивные породы перекрыты глинами, имеют слабый напор. Уровни вод находятся на глубине 6,4-7,1 м. Подземные воды слабосоленоватые и соленоватые с минерализацией 2,5- 3,6 г/л. По химическому составу это сульфатные, сульфатно-хлоридные натриево-кальциевые воды.

Водовмещающими являются гранодиорит-порфиры, мелко и среднезернистые граниты, гранит-порфиры, среднезернистые гранодиориты. Подземные воды связаны с трещиноватой зоной, мощность которой значительно отличается по площади, но в основном составляя 60-80 м, увеличиваясь в зонах тектонических нарушений до 200- 470 м (скв.61, 69, 114, 238).

Наиболее трещиноваты породы в центре месторождения до глубины 5-12м. Направление трещин в этом интервале различное. Ниже трещиноватости уменьшается и трещины преимущественно крутопадающие.

По данным высокоточной термометрии водопроницаемость пород месторождения с глубиной уменьшается. Коэффициенты фильтрации изменяются от 37,1-67,4 м/сут. в верхней части разреза до 0,04- 0,09 м/сут. в интервале 190-250 м. Водопроницаемость пород 0,03- 67,4 м² /сутки.

В пределах месторождения и на прилегающей территории отсутствуют поверхностные водотоки и водоемы, способные осложнить его разработку.

Водопритоки в будущие карьеры при отработке месторождения будут складываться из дренирования трещинных вод ниже-среднекаменноугольных гранитоидов и вулканогенных пород каркаралинской свиты и атмосферных осадков, выпадающих непосредственно на площади карьеров

(Таблица 25). Согласно «Отчета о результатах геологоразведочных работ по поискам и разведке подземных вод для производственно-технического водоснабжения медно-молибденового месторождения Борлы с последующей оценкой эксплуатационных запасов» выполненных ТОО «Азимут Геология» в 2017г.

Таблица 26

Возможные водопритоки в карьеры

№ п/п	Основные водопритоки	Водоприток м ³ /час (л/с)	
		Центральный карьер	Восточный карьер
1	2	3	4
При раздельной отработке карьеров			
1	Водопритоки за счет дренажа подземных вод	58,1 (16,1)	
2	Притоки за счет атмосферных осадков	192,3 (53,4)	
3	Водопритоки за счет ливневых осадков	53,11 (1274,71)	
	Итого возможные максимальные водопритоки	303 (51)	
При одновременной отработке обоих карьеров			
4	Водопритоки за счет дренирования подземных вод	42,7 (11,9)	21,6 (6,0)
5	Притоки за счет атмосферных осадков	192,3 (53,4)	33,5 (9,3)
6	Водопритоки за счет ливневых осадков	53,11 (1274,715)	11,33 (272,0)
	Итого возможные максимальные водопритоки	288,(1340,01)	66,43 (334,8)

Для подготовки территории к проведению горных работ необходимо в достаточной степени осушить все поверхностные воды и понизить уровень грунтовых вод. Понижение уровня грунтовых вод вокруг карьеров, планируется осуществить в результате установки по периметру водопонижающих скважин с установленными электрическими погружными насосами.

Источником поступления воды в выработанное пространство карьера являются подземные воды и атмосферные осадки. Откачка воды из карьера осуществляется с помощью передвижных водоотливных установок, которые размещаются в пониженном месте на почве карьера.

Суммарная производительность рабочих насосов каждой водоотливной установки выбрана с учетом обеспечения откачки максимального суточного

притока воды не более чем за 20 час («Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» п.1647"). В зависимости от притока карьерной воды для каждого карьера водоотливная установка должна состоят из двух рабочих насосов и одного резервного.

Автоматизация водоотливных установок в карьерах должна обеспечивать включение резервных насосов взамен вышедших из строя, возможность дистанционного управления насосами и контроль работы установки с передачей сигналов на пульт управления («Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы п.1650»").

3.11 Геолого-маркшейдерское обеспечение работ

При разработке месторождений производится систематическое наблюдение за состоянием недр, горных выработок, 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.

Добычные работы сопровождаются геологической и маркшейдерской службой, которая:

- ведет в полном объеме и на качественном уровне установленную геологическую и маркшейдерскую документацию;
- ведет учет и оценку достоверности показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых при производстве очистных работ;
- выполняет маркшейдерские работы для обеспечения рационального и комплексного использования полезных ископаемых, эффективного и безопасного ведения горных работ, охраны зданий и сооружений от влияния горных разработок;
- осуществляет контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов путем использования непрерывного автоматизированного наблюдения с применением современных радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств, выполняющего функции оперативного мониторинга и раннего оповещения опасных сдвижений;
- обеспечивает учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания, а также попутно добываемых полезных ископаемых и отходов производства, содержащих полезные компоненты;
- обеспечивает съемку и замеры в горных выработках, расчеты выемочных мощностей, объемов и количества отбитой рудной массы;
- ведет книгу учета добычи и потерь по каждой выемочной единице;
- не допускает самовольную застройку площадей залегания полезных ископаемых в пределах контрактной территории.

Совместно с маркшейдерской службой геологическая служба должна осуществлять:

- контроль за полнотой отработки рудных тел, контроль за соблюдением утвержденных направлений горных работ;
- контроль за соблюдением годовых, квартальных и месячных планов по добыче и качеству сырья на рудниках;
- учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых согласно требований Положения о порядке ведения Государственного баланса запасов полезных ископаемых в Республике Казахстан;
- списание запасов полезных ископаемых с баланса предприятия в результате их отработки, потерь или неподтверждения;
- контроль за выполнением постановлений Правительства, приказов, положений, инструкций и методических указаний.

Маркшейдерские работы должны выполняться в соответствии с требованиями Инструкции организаций по производству маркшейдерских работ и других нормативных документов, а также законодательства о недрах и недропользовании РК.

Маркшейдерские работы, требующие применения специальных методик и технических средств и инструментов, должны выполняться специализированными организациями по договору с недропользователем.

Деятельность по производству маркшейдерских работ включает:

- пространственно-геометрические измерения горных разработок и подземных сооружений, определение их параметров, местоположения и соответствия проектной документации;
- ведение горной графической документации;
- учет и обоснование объемов горных разработок;
- определение опасных зон и мер охраны горных разработок, зданий, сооружений и природных объектов от воздействия работ, связанных с использованием недрами.

Деятельность маркшейдерской службы определяется положением о маркшейдерской службе, утверждаемым и согласованным предприятием в установленном порядке.

Топографо-геодезические и маркшейдерские работы осуществляют в установленном порядке в соответствии с проектной документацией.

Инструменты и приборы, используемые при производстве маркшейдерских работ, подлежат поверке в установленном порядке и в установленные сроки.

Обработка маркшейдерских измерений и ведение горной графической документации могут выполняться с помощью компьютерных технологий.

При выполнении маркшейдерских работ сторонней организацией маркшейдерская служба предприятия осуществляет приемку работ и технического отчета о выполненных работах, а также следующих материалов:

- каталогов координат и высот пунктов - при построении маркшейдерских опорных сетей на земной поверхности;

- журналов измерений, ведомостей вычислений, каталогов координат и высот пунктов - при построении подземных маркшейдерских опорных сетей;
- дубликатов планов поверхности, каталогов координат и высот пунктов - при съемке земной поверхности;
- оригиналов планов, журналов измерений, ведомостей вычислений - при съемке промышленной площадки и горных выработок.

Перечень передаваемых материалов по реализации проектов производства маркшейдерских работ устанавливается по согласованию с заказчиком.

При пользовании недрами ведется книга маркшейдерских указаний, в которую работники маркшейдерской службы записывают выявленные отклонения от проектной документации ведения горных работ и необходимые предупреждения по вопросам, входящим в их компетенцию.

В целях обеспечения охраны недр и безопасности работ, связанных с использованием недр, маркшейдерские указания исполняют должностные лица, которым они адресованы.

Маркшейдерская служба ведет журнал учета состояния геодезической и маркшейдерской опорной сети.

Маркшейдерские работы выполняют с соблюдением установленных требований по безопасному производству горных работ.

При производстве маркшейдерских работ обеспечиваются полнота и точность измерений и расчетов, достаточные для рационального использования и охраны недр, безопасного ведения горных работ.

Ведение горной графической документации, как по объектам съемки земной поверхности, так и по горным выработкам в пределах месторождения осуществляется в единой системе координат и высот.

Маркшейдерские съемки могут выполняться с использованием спутниковой аппаратуры.

Съемку карьера выполняют в масштабе 1:1000 или 1:2000, внешних отвалов – 1:2000 или 1:5000. Если требуется более крупное изображение, то планы составляют в более крупном масштабе, указывая масштабы плана и съемки.

Определение пунктов в съемочных сетях относительно ближайших пунктов маркшейдерской опорной сети осуществляют с погрешностью, не превышающей 0,4 мм на плане в принятом масштабе съемки и 0,2 м по высоте.

Объектами съемки карьера являются:

- горные выработки (уступы, съезды, траншеи, линии закола при взрыве блоков, развалы, дренажные выработки, скважины, водоотводные канавы, участки укрепленных откосов и т.п.);
- отвалы пород;
- разведочные выработки и элементы геологического строения месторождения, видимые в натуре;

- границы опасных зон (зоны пожаров, затопленных горных выработок, оползней, обрушений и т.п.);
- транспортные пути в карьере и на внутренних отвалах, лестницы между уступами;
- сооружения (электроподстанции, постоянные линии электропередачи, плотины, водоспуски, трубопроводы, помещения наносных установок).

Периодичность съемки устанавливается исходя из производственной необходимости. Ее на предприятии выполняют ежемесячно, т.к. съемка предназначена для определения объемов выемки с целью оплаты за экскавацию и транспортирование горной массы.

Подсчет объемов вынутой горной массы и определение коэффициента разрыхления пород осуществляют в установленном порядке.

Контрольный подсчет объемов добычи и вскрыши по карьеру выполняют один раз в год - до 1 февраля, следующего за отчетным.

Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ включает:

- подготовку графической документации (маркшейдерской основы) для составления проекта буровзрывных работ;
- вынос в натуру проекта расположения взрывных выработок.

После проходки взрывных выработок выполняют съемку их устьев.

Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ на предприятии осуществляется современным оборудованием и программным обеспечением (электронные тахеометры и GPS-приемники, обработка результатов съемки на компьютерах, программное обеспечение Surpac, Datamine, Blast Maker).

Деятельность по производству геологической службы включает:

- производство геологоразведочных работ по доразведке месторождений с целью выявления прироста или неподтверждения запасов, или перевода их в промышленные категории, а также для уточнения качественных показателей, морфологии рудных тел;
- разведке новых месторождений на прилегающей территории;
- непосредственное участие геологической службы в проведении добычных работ и подготовке готовой продукции;
- изучение и учет состояния минерально-сырьевой базы, оценка перспектив развития предприятия и разработка мероприятий по охране недр;
- участие в оперативном планировании добычных, разведочных и других эксплуатационных работ;
- подготовка и выдача геологических материалов для планирования и ведения горных работ, геологической документации и опробования траншей, эксплуатационных, буровзрывных скважин.

Для решения задач, стоящих перед геологической службой, производится следующий комплекс работ:

- планирование, проектирование и проведение геологоразведочных работ всех видов;

- геологическая документация, опробование, составление геологических планов и разрезов;
- учет запасов в недрах, учет потерь и разубоживания руды при добыче;
- участие в составлении проектов горных и геологоразведочных работ и контроль за их правильным исполнением.

Методы выполнения каждого вида работ определяются в зависимости от геологических особенностей месторождений и горнотехнических условий его отработки.

Главными факторами, определяющими выбор методов работы геологической службы, являются:

- форма, условия залегания, размеры, литологические особенности и химический состав рудных тел;
- тектоническое строение месторождения и рельеф палеозойского фундамента;
- физические свойства руд и вмещающих пород.

Эти факторы определяют выбор мест документации и распределение проб, технические приемы документации, способы учета запасов руд, потерь и разубоживания, методику разведки, эксплуатационной разведки и методы геологического контроля за полнотой выемки рудных тел.

Геологический контроль качества аналитических работ осуществляется геологической службой предприятия в течении всего периода разведки и эксплуатации месторождения. Контролю подлежат результаты анализов, которые выполняются для подсчета запасов основных компонентов в рудах месторождения.

Система геологического контроля качества аналитических работ включает в себя внутренний геологический контроль и внешний геологический контроль. При проведении геологического контроля качества аналитических работ результаты анализа разбиваются на классы содержаний полезного компонента.

При пользовании недрами ведется книга геологических указаний, в которую работники геологической службы записывают выявленные отклонения от проектной документации ведения горных работ и необходимые предупреждения по вопросам, входящим в их компетенцию.

Деятельность геологической службы определяется положением о геологической службе, утверждаемым и согласованным предприятием в установленном порядке.

4 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Электроснабжение горных работ, промплощадки, и складов забалансовых и балансовых руд предусматривается сооружение воздушных линий электропередач.

Основные показатели электроснабжения и расчет электрических нагрузок приведены в таблице 39.

Освещение карьеров предусматривается прожекторами ПСМ-40А с лампами накаливания Г-215-225-500, мощностью 500 Вт, устанавливаемыми на передвижных прожекторных мачтах типа ПМ по т.пр. 3.403-7.

Управление наружным освещением предусматривается ручным.

Таблица 27

Расчетная таблица электрических нагрузок

№№ пп	Наименование подстанций и основных потребителей	Напряжение, кВ	Количество механизмов, шт		Установленная мощность, кВт		Коэффициент спроса	Коэффициент мощности	Длительный максимум нагрузки			Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт х час	Мощность -, кВт	Годовой расход дизельного топлива, т
			Общее	Рабочих	Общее	Рабочих			Активной, кВт	Реактивной, кВар	Полной, кВА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Горные работы														
1	Наружное освещение месторождения	0,4/0,22			220	220	1	1	220	-	220	642,4		
2	Наружное освещение отвала	0,4/0,22			30	30	1	1	30	-	30	87,6		
	Итого по горным работам				250	250	-	-	250	-	250	730		
Забалансовый и рудный склад														
3	Склады	0,4/0,22			2	2	1	1	2	-	2	5,8		
	Итого				2	2	1	1	2	-	2	5,8		
	Всего по горным работам и складам				252	252	-	-	252	-	252	735,8	32	540

5 ВОДОСНАБЖЕНИЕ

Водоснабжение. Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения месторождения является:

- привозная бутилированная вода, которая соответствует требованиям «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» от 16 марта 2015 года № 209, расходуемая на хозяйственно-питьевые нужды.

Нормы расхода приняты согласно СнИП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий» - 25 л/сут на чел. Расчетное число работающих на месторождении составляет 91 человек, работы ведутся в две смены.

Продолжительность работ с присутствием бригады рабочих рассчитывается без учета технологического периода – 355 дней.

Суточный расход питьевой воды на нужды работающих составит:

$$Q = N \cdot n / 1000 = 25 \cdot 91 / 1000 = 2,27 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Общий объем потребления воды в год:

$$Q = 2,27 \cdot 355 = 28,8 \text{ м}^3.$$

Общий объем потребления воды за 10 лет эксплуатации:

$$Q = 28,8 \cdot 10 = 288 \text{ м}^3.$$

Расчет сточных вод от бытовых нужд. Объем сточных вод составит приблизительно 90% от общего водопотребления, т.е. 25,9 м³ (2,04 м³/сут).

Горячим питанием рабочие должны снабжаться в специальных пищевых контейнерах (термосах), которые доставляются на карьер автотранспортом.

Стирка спецодежды осуществляется по договору с организацией бытового обслуживания, предоставляющей прачечные услуги.

Уборные. На площадке оборудованы биотуалеты на расстоянии 100-150 м от административно-бытовых вагончиков.

Так же на промплощадке будут оборудованы бетонные площадки для одного контейнера твердых бытовых отходов. Размеры бетонной площадки для контейнеров ТБО 1,5×1,5, высотой 15 см от поверхности покрытия, с ограждением с трех сторон.

Вывоз ТБО будет осуществляться согласно Договору по вывозу. Контейнера не реже одного раза в неделю дезинфицироваться и промываться.

Пылеподавление рабочей зоны карьеров Центальный и Восточный месторождения Борлы, внутриплощадочных и внутрикарьерных дорог планируется производить поливомоечной машиной КО-713.

Орошение автодорог и забоев водой намечено производить в течение 1 смены.

Расход воды на полив автодорог месторождения Борлы

Наименование	Усл. обозначения	Ед. изм.	Показатели
1	2	3	4
1. Длина автодорог и забоев	L	м	7494
2. Общая площадь орошаемой части автодорог $S_{об} = p * L$ где: p - ширина автодорог	$S_{об}$	$м^2$	104916
rp - ширина поливки КО-806, согласно техническим характеристикам	p	м	14
	rp	м	15
3. Площадь дороги орошаемой одной машиной за одну запарвку $S_z = Q * K / q$ где: емкость цистерны	S_z	$м^2$	16000
количество запарвок	Q	л	8000
расход воды на поливку	K	шт	1
	q	л/ $м^2$	0,5
Потребное количество заправок на орошение всей требуемой площади $N = (S_{об} / S_z) * n$ где: кратность обработки автодороги в смену	N	шт	10
	n	раз	1
Сменный расход воды $V_{сут} = S_{об} * q * n$	$V_{сут}$	л	351210,5

Годовой расход воды $V_{год} = V_{сут} * d$

где: d-период орошения 120 дней (с учетом климатических условий и количества «сухих» дней по Карагандинской области) 42145200 литров воды

Общий объем расход воды на 10 лет эксплуатации карьера 421452000 литра воды.

Для технических нужд месторождения (пылеподавления и орошения дорог) будет использована вода с пруда накопителя (пруд накопитель будет разработан отдельном проектом), также проектом предусматривается потребление воды скважины № 18 (6г) расположенной на месторождении Борлы. (Паспорт эксплуатационный скважины №18 (6 г) № 423 от 20.07.2018г) так же к этой скважине имеется разрешительный документ № KZ 81VTE00052084 выданного управлением «Балхаш-Алакольской бассейно-водной инспекции по регулированию использованию и охране водных ресурсов» (копии данных документов прилагаются).

Промплощадки выбраны на территории свободной от застройки. Рельеф участка не нарушен без уклона, район строительства не сейсмичен.

С целью сохранения почвенно-растительного слоя, ликвидации и предотвращения размывов, смыва почвенного слоя и оврагообразования, загрязнения почвы проектом предусмотрено:

- в случае утечки топлива и масел необходимо срочно принять меры по ликвидации последствий и удалению пролитого вещества таким образом, чтобы не воздействовать отрицательно на окружающую среду (воду, почвы, воздух);

- запрещается слив любых загрязняющих веществ в воду и почву.

Рельеф площадки спокойный.

Прилегающая территория не загрязнена строительным мусором и другими отходами.

Сложившийся ландшафт на участке не изменится в худшую сторону в период дальнейшей эксплуатации проектируемого объекта.

Размеры и границы СЗЗ определяются с учетом розы ветров, СанПин №93 от 17.01.2012 года, расчет и параметры СЗЗ будут приведены в проекте ОВОС.

Размеры площадей земельных участков, занимаемых промплощадкой и разрезом, с разделением их по типам земель для разреза приведены в таблице 46.

Основные планировочные решения площадок, предназначенных для строительства проектируемых объектов, выполнены с учетом технологических требований и соблюдения санитарных и противопожарных норм.

6 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Месторождение Борлы расположено в 43 км к северо-западу от г. Балхаша и в 30 км от действующего Коунрадского рудника.

В 8 км к востоку от месторождения проходит автомобильная дорога Балхаш-Караганда, от которой до месторождения существует грунтовая дорога. В 2 км от шоссе Балхаш - Караганда проходит высоковольтная линия электропередач (ЛЭП-110 кв.) г. Балхаш - Акчатау.

В состав предприятия будут входить:

-месторождения Борлы, включающий два карьера - Центральный и Восточный

- жилые здания (вахтовый поселок);
- административно-бытовой комбинат на 80 человек;
- отвал пустых пород ($71\,0855\text{м}^2$);
- склад балансовых руд (площадь $133083,56\text{ м}^2$);
- склад забалансовых руд (площадь 133063 тыс. м^2);
- промежуточный склад для отправки руд на фабрику ($102075,34\text{ м}^2$);
- Освещение карьеров предусматривается прожекторами ПСМ-40А с лампами накаливания Г-215-225-500, мощностью 500 Вт;

Обслуживание складов взрывчатых материалов (базисный и расходный) и склада ГСМ будут производиться силами подрядных организации, которые имеют право на проведение данных работ.

Все объекты проектируемого рудника связаны между собой автодорогами, которые по характеру движения, и назначению относятся к III-V категорий.

Трудящиеся исотрудники месторождения Борлыбудут проживать в близлежащем поселке и доставляются на карьер вахтовым автобусом.

Учитывая, что доставка трудящихся будет производиться побригадно и не одновременно, для доставки трудящихся достаточно одного автобуса.

Доставка в разрез горюче-смазочных материалов будет осуществляться топливозаправщиком.

Для организации перевозок вспомогательных служб используется автомобили Пикап Mitsubishi – 1 единица, автомобиль УАЗ 390945-370, в количестве 1 единица.

6.1 Границы земельного отвода

По предварительным данным площадки под строительство промышленных объектов месторождения Борлы, жилого поселка и других сооружений являются безрудными. Почвы на участках горного отвода малопродуктивные, каменистые, с небольшим содержанием гумуса и непригодные для сельского хозяйства. Растительность бедная, характерная для полупустынной зоны.

Общая площадь земельного отвода составит - 230 га. Площадь

геологического отвода – 2,65 кв.км.

6.2 Мероприятия по рекультивации земель, нарушенных горными работами

Техническая рекультивация – это этап рекультивации земель, включающий их подготовку для последующего целевого использования. Основные работы технической рекультивации заключаются в следующем: в перемещении отвалов потенциально плодородного слоя почвы, находящихся на территории, отведенной под разработку; в снятии плодородного слоя почвы; в выполаживании откосов; в планировке участка; в нанесении плодородного слоя почвы на этот участок; в планировке участка после нанесения плодородного слоя почвы.

Первым этапом технической рекультивации является вывоз потенциально плодородного слоя за пределы участка разработки, на площадки для хранения.

Конечный этап – нанесение и планировка плодородного слоя почвы на участке загрязнения. Оставшийся почвенно-плодородный слой и потенциально-плодородные породы будут храниться на отдельных площадках для дальнейшего их использования.

6.3 Основное и вспомогательное горное оборудование

Основными критериями для выбора оборудования являются:

- горно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения;
- энергообеспеченность предприятия;
- наличие горно-транспортного оборудования у заказчика;
- минимум затрат на приобретение и эксплуатацию оборудования.

Основное технологическое оборудование принято по всем рассматриваемым вариантам, исходя из оценки местных условий и возможностей по перечисленным критериям, а также на основании «Норм технологического проектирования горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки».

Перечень основного и вспомогательного оборудования определенного, исходя из объема горных работ, приведен в таблице 32

Таблица 28

Перечень основного и вспомогательного горного оборудования

№№ п/п	Наименование оборудования	Тип, модель	Потреб- ное колич. (шт.)	Информация о допуске на территории РК, номер разрешения и дата выдачи
Основное горнотранспортное оборудование				
1	Экскаватор с емкостью ковша 7 м ³	VOLVO EC650ME	3	№ 19-05/1366-Р-700 от 17.06.2014 г.
4	Бульдозер	Lerbherr PR 734L	2	19-02/юл-1647 от 15.08.2011г.
6	Автосамосвал	Белаз 7555Е	3	19-02/Юл-1708 от 27.09.2010г.
10	Буровой станок	ATLAS Corso Atlas corso ROC L6	2	06-02/ю-л-166 от 15.08.08. г.
11	Погрузчик	XCMG ZL-50G	2	KZ79VEN00009932 от 08.01.2019
12	Автогрейдер	PY200M MST	1	19-02-11/юл-2424 от 11.11.2011г.

6.4 Технические характеристики основного горнотранспортного
и вспомогательного оборудования

Таблица 29

Техническая характеристика автосамосвала Белаз 7555Е

Грузоподъемность, тонн	60
Двигатель	Cummins QSK 19-C
Мощность двигателя, кВт	560
Высота, мм	4560
Длина, мм	8890
Задний мост	механический, с одноступенчатой главной передачей, коническим дифференциалом и планетарными колесными передачами
Крутящий момент, Н*м/об/мин	3084/1300
Максимальная скорость, км/ч	55
Подвеска	пневмогидравлическая, зависимая

	для передней оси и ведущего моста — продольные рычаги с центральным шарниром
Полная масса, кг	104100
Трансмиссия	гидромеханическая
Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт*ч	механический, с одноступенчатой главной передачей, коническим дифференциалом и планетарными колесными передачами
Формула трансмиссии	6+1
Шины	24.00R35
Ширина, мм	4740
Эксплуатационная масса, кг	44100

Таблица 30

Технические параметры атогрейdera DINGSHENG TIANGONG PY200M

Наименование	Показатели
Эксплуатационная масса	15000 кг (стандарт)
Эксплуатационная масса	15710 кг (с передним отвалом и рыхлителем)
Габаритные размеры (ДхШхВ)	9100х2600х3400 мм
Габаритные размеры (ДхШхВ)	10330х2740х3400 мм (с передним отвалом и рыхлителем)
Тип рамы / угол поворота	шарнирно-сочлененная / 25°
Трансмиссия	Hangzhou 6WG180, 6 передач вперед и 3 назад
Колесная формула / Шины	1х2х3
Двигатель	Shanghai SC8D200G2B1
Мощность	147 кВт / 200 л.с.
Номинальные обороты	2300 об/мин.
Грейдерный нож	
Размеры (ШхВ)	3965х630 мм
Угол поворота	360°
Макс. наклон налево / направо	76 / 117
Макс. углубление в грунт	500 мм
Передний отвал	
Размеры (ШхВ)	2740х920 мм
Расстояние до передней оси	1550 мм
Макс. углубление в грунт	205 мм
Рыхлитель	Опция
Ширина	2000 мм
Число зубьев	5
Макс. углубление в грунт	315 мм

Таблица 31

Техническая характеристика экскаватора VOLVO EC650ME

Наименование	Показатели
Объем стандартного ковша	7,0 м ³
Вес	120 тонн
Максимальная скорость	5,5 км/ч
Минимальная скорость	3,4 км/ч
Высота рытья	14 м
Высота выгрузки	9 м
Глубина рытья	8 м
Радиус рытья	13,7
Сила тяги	319 кН
Частота вращения платформы	9 оборотов в минуту
Предельный уклон рабочей поверхности	35 градусов
Габариты составляют	Габариты составляют
Длина	11,85 м
Ширина	3,67 м
Высота	3,45 м
Длина колесной базы	4,04 м
Колея	2,89 м
Клиренс	0,5 м
Длина гусеницы	5,05 м
Ширина ленты	0,6 м

Таблица 44

Техническая характеристика погрузчика XCMG ZL50G

Наименование	Показатели
Производитель	XCMG
Страна производитель	Китай
Объем ковша	3.0 (куб. м.)
Грузоподъемность	5000.0 (кг)
Максимальная высота разгрузки	3.1 (м)
Вырывное усилие	145.0 (кН)
Гарантийный срок	12 (мес.)
Грузоподъемность	5000 кг
Объем ковша	3 м ³
Производитель	XCMG (CHINA)

Таблица 32

Техническая характеристика Бурового станка ATLAS Copco Roc L6

Наименование	Показатели
Рабочий вес	24000 кг
Производитель	Швеция

Мощность двигателя	287 кВт
Шасси	2-х скоростное гусеничное шасси с гидравлическим приводом хода
Двигатель	Дизельный двигатель Caterpillar C11 с турбонаддувом и водяным охлаждением, 287 кВт при 2000 об/мин
Насос	Ручной насос для заливки гидравлического масла в гидробак
Вращатель	Гидравлический вращатель DHR 48H

Таблица 33

Явочный состав трудящихся (карьер)

№№	Наименование оборудования			
		1 вахта	2 вахта	всего в год
1	2	3	4	5
1	Машинист экскаватора на вскрышу	1	1	2
2	Машинист экскаватора на руду	1	1	2
4	Машинист бульдозера SHANTUI SD 23	2	2	4
5	Машинист погрузчика ZL 50GL	2	2	4
6	Водитель автосамосвала на вскрышу	2	2	4
7	Водитель автосамосвала на руду	2	2	4
8	Машинист насосной установки	2	2	4
9	Машинист бурового станка	2	2	4
10	Водитель вспомогательных машин	3	3	6
11	Водитель поливомоечной машины	2	2	4
12	Водитель бензовоза ГАЗ 53		1	1
13	Водитель Кранов (10 тонн) КС-55713-1В-4	1	1	2
14	Водитель автобуса ПАЗ	1	1	2
15	Водитель скорой помощи	1		
16	Водитель автогрейдера PY200M MST	1		
17	Водитель Каток дорожный ДУ- 54М	1		
18	Водитель Пикап Митсубиси	5		
19	Слесарь по ремонту горного оборудования	2	2	4
20	Сварщик	1	1	2
21	Диспетчер	1	1	2
22	Оператор по обслуживанию дизельного генератора	1	1	2
23	Кух. рабочие	2	2	4
24	Медработник	1	1	2
25	Охрана	1	1	2
26	Рабочие в котельную	2	2	4
27	Итого	40	33	73
Руководители и специалисты				
31	Начальник карьера	1	-	1
32	Механик горного оборудования	1	1	2
33	Горный мастер	1	1	2

34	Участковый геолог	1	-	1
35	Участковый маркшейдер	1	-	1
36	Итого	5	2	7
	Всего	45	35	80

7. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

7.1 Предотвращение техногенного опустынивания земель

Во избежание опустынивания земель, ветровой и водной эрозии почвенно плодородного слоя.

Технологические схемы производства горных работ должны предусматривать:

- Снятие и транспортировку плодородно-растительного слоя, его складирование и хранение в бортах обваловки или нанесение на рекультивируемые поверхности;

- Формирование по форме и структуре устойчивых отвалов ПРС.

Необходимо проведение рекультивационных работ. Для этого настоящим планом горных работ предусматривается складирование ПРС для биологического восстановления нарушенного горными работами площади карьера.

Рекультивация нарушенных земель должна осуществляться в два последовательных этапа: технического и биологического.

Рекультивируемые площади и прилегающие к ним территории после завершения всего комплекса работ должны представлять собой оптимально организационный и устойчивый ландшафт.

7.2 Мероприятия по предотвращению проявлений опасных техногенных процессов рациональному использованию и охране недр

С целью снижения потерь и сохранения качественных и количественных характеристик полезного ископаемого, т.е. рационального использования недр и охраны окружающей среды необходимо руководствоваться Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 291-IV «О недрах и недропользовании», статья 5: «Рациональное управление государственным фондом недр», Инструкцией по составлению плана горных работ от 4 июня 2018 года № 16978.

Требованиями в области рационального и комплексного использования недр и охраны недр являются:

- обеспечение полноты опережающего геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезных ископаемых, месторождений и участков недр, предоставляемых для проведения операций по недропользованию, в том числе для целей, не связанных с добычей;

- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах проведения операций по недропользованию;
- обеспечение полноты извлечения из недр полезных ископаемых, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- достоверный учет извлекаемых и погашенных в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов, в том числе продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождений;
- исключение корректировки запасов полезных ископаемых, числящихся на государственном балансе, по данным первичной переработки;
- предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения;
- охрана недр от обводнения, пожаров и других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождений;
- обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов;

И другие требования согласно Законодательству о недропользовании и охране окружающей среды.

При проведении добычных работ в приоритетном порядке будут соблюдаться требования в области охраны недр:

- обеспечение полноты опережающего геологического, гидрогеологического, экологического, санитарно-эпидемиологического, технологического и инженерно-геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезного ископаемого;
- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах горных работ;
- обеспечение полноты извлечения полезного ископаемого;
- использование Недр в соответствии с требованиями Законодательства Государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при горных работах, а также строительстве и эксплуатации сооружений, не связанных с добычей;
- охрана недр от обводнения, пожаров, взрывов, а также других стихийных факторов, снижающих их качество или осложняющих эксплуатацию и разработку месторождения;
- предотвращение загрязнения недр при проведении горных работ.

Для выполнения данных требований планом горных работ предусматриваются следующие мероприятия:

- выбор наиболее рациональных методов разработки месторождения;

- строгий маркшейдерский контроль за проведением горных работ;
- проведение горных работ с учетом наиболее полного извлечения полезного ископаемого из недр и уменьшения потерь;
- ликвидация и рекультивация горных выработок .

Мероприятия по снижению воздействия отходов производства на окружающую среду во многом дублируют мероприятия по охране почв, поверхностных и подземных вод и включают в себя решения по организации работ, обеспечивающих минимальное воздействие на окружающую среду.

Планом горных работ предусматривается проведение комплекса мероприятий при временном складировании и хранении производственных и бытовых отходов с целью уменьшения и сокращения вредного влияния на окружающую среду. Основными мероприятиями являются:

- тщательная регламентация проведения работ, связанных с загрязнением и нарушением рельефа
- организация систем сбора, транспортировки и утилизации отходов
- ведение постоянных мониторинговых наблюдений

Отходы, хранящиеся в производственных помещениях, должны быть защищены от влияния атмосферных осадков и не воздействовать на почву, атмосферу, подземные и поверхностные воды. Их воздействие на окружающую среду может проявиться только при несоблюдении правил их сбора и хранения.

При необходимости, в процессе эксплуатации предприятия, с целью предупреждения или смягчения возможных экологических последствий образования и размещения отходов, будут предусмотрены и осуществлены дополнительные, соответствующие современному уровню и стадии производства инженерные и природоохранные мероприятия.

Негативное воздействие проектируемого объекта на растительный покров прилегающих угодий весьма незначительное, и будет ограничиваться выделением пыли во время автотранспортных работ. Растительный покров близлежащих угодий не будет поврежден.

Район проведения горных работ не затрагивает памятников природы, истории, архитектуры, культуры, курганов, заповедников, заказников.

Влияния не изменят коренным образом структуру и направление развития экосистемы и ее способность к самовосстановлению после прекращения или уменьшения степени техногенного воздействия.

Фактор беспокойства или антропогенное вытеснение (присутствие людей, техники, шум, свет в ночное время) окажут наиболее существенное воздействие во время работы в теплый период года. В это время возможно исчезновение из мест постоянного обитания представителей наземных позвоночных. В дальнейшем прогнозируется увеличения их численности.

Эти влияния не изменят коренным образом структуру и направление развития экосистемы и ее способность к самовосстановлению после прекращения или уменьшения степени техногенного воздействия.

7.3 Мероприятия по охране окружающей среды

Согласно Земельному кодексу Республики Казахстан от 20 июня 2003 года №442-ІІ ЗРК и Постановлению Правительства Республики Казахстан от 23 декабря 2014 года №159 «Об утверждении Правил ведения мониторинга земель и пользования его данными в Республике Казахстан»

Собственники земельных участков и землепользователи должны предусматривать и осуществлять мероприятия по охране земель, направленные на:

- рекультивацию нарушенных земель, восстановление их плодородия и других полезных свойств земли и своевременное вовлечение ее в хозяйственный оборот;
- снятие, сохранение и использование плодородного слоя почвы при проведении работ, связанных с нарушением земель;
- улучшение санитарно-гигиенических условий жизни населения, повышение эстетической ценности ландшафта.

В соответствии с Экологическим кодексом Республики Казахстан №212-ІІІ ЗРК от 09 января 2007 года, природоохранные рекомендации должны обеспечивать соблюдение ряда основных принципов, в том числе:

- приоритет охраны жизни и здоровья человека;
- сохранение и восстановление окружающей среды;
- предотвращение нанесения ущерба окружающей среде;
- обеспечение экологической безопасности и восстановление нарушенных экологических систем.

Настоящий Закон обязывает природопользователей «не наносить ущерба окружающей среде, проводить мероприятия по ее охране и воспроизводству природных ресурсов».

В связи с требованиями указанных законов охрана окружающей среды включает систему правовых, организационных, экономических, технологических и других мероприятий. В этих целях в Республике Казахстан ведется экологический мониторинг, который представляет собой систему базовых (исходных), оперативных и периодических наблюдений за качественным и количественным состоянием окружающей среды и прежде всего одного из основных ее компонентов – земельного фонда.

Одним из важнейших природоохранных мероприятий является рекультивация нарушенных земель.

Социально-экологические последствия рекультивации заключается в создании благоприятных условий для жизнедеятельности человека и функционирования экологических систем в районе размещения нарушенных земель после их восстановления и предусматривает следующие результаты:

- *природоохраный результат*- устранение экологического ущерба, причиняемого нарушенными землями, в период осуществления рекультивационных работ независимо от направления рекультивации;
- *природовосстановительный результат*- создание условий в районе размещения нарушенных земель после их рекультивации, наиболее отвечающих социально-экологическим требованиям (санитарно-гигиеническим, эстетическим, рекреационным и др.).

Рекультивация земель обеспечивает снижение воздействия нарушенных земель на компоненты окружающей среды: атмосферу, поверхностные и грунтовые воды, грунты и почвы, растительный и животный мир, оказывает благотворное влияние на здоровье человека и направлена на устранение экологического ущерба.

Все земляные работы необходимо проводить в строгом соответствии с проектом рекультивации и ликвидации последствия недропользования. Строительная техника и передвижной автотранспорт должны содержаться на специально подготовленных местах парковки с твердым покрытием.

Перед началом производства работ автотранспорт и строительные машины должны пройти технический осмотр и проверку на токсичность.

На каждом объекте работы должен быть организован сбор отработанных и заменяемых масел с последующей отправкой их на регенерацию. Слив масел на почвенный покров или в водные объекты категорически запрещается.

В целях исключения попадания горюче-смазочных материалов на почву, заправку и ремонт техники необходимо производить в специально отведенном для этого месте. Заправка стационарных машин с ограниченной подвижностью производится автозаправщиками.

7.4 Комплекс природоохранных мероприятий

Добычные работы на месторождении будут проводиться в соответствии с Экологическим, Лесным, Земельным и Водным Кодексами РК, на основании проектной документации согласованной с контролирующими инстанциями.

Для предотвращения возможного загрязнения окружающей среды будут предусмотрены мероприятия по охране компонентов окружающей среды в районе влияния объекта.

7.4.1 Мероприятия по охране атмосферы

Уменьшение содержания газов, выделяющихся при работе техники, и пыли в воздухе рабочей зоны будет достигаться:

- путем строгого соблюдения персоналом требований инструкций по безопасному производству работ;
- сокращением до минимума работы агрегатов в холостом режиме;
- обеспечением безаварийной работы карбюраторных и масло-гидравлических систем;
- профилактическим осмотром и своевременным ремонтом техники.

Пыление при проведении погрузочных работ не значительное, в жаркое сухое время необходимо предусмотреть полив.

7.4.2 Мероприятия по охране почв и грунтов

В целях предотвращения загрязнения почвы токсичными веществами планом горных работ предусмотрены следующие мероприятия:

- полив водой отвала и дорог;
- исключение возможности протекания ГСМ.

Эксплуатация горной техники требует использования дизельного топлива и смазочных материалов. Основными мероприятиями по охране окружающей среды от загрязнения нефтепродуктами являются механизированная заправка топливом, отправка отработанных масел на регенерацию. Промасленные обтирочные отходы будут храниться в закрытых металлических ящиках и по мере накопления вывозиться.

7.4.3 Мероприятия по рекультивации и утилизации отходов

После завершения отработки проводится технический этап рекультивации. Рекультивация и ликвидация будет выполняться на основании проектных документов разработанных в соответствии с действующим законодательством.

В процессе деятельности предприятия будут образовываться следующие виды отходов:

- 1) вскрышные породы;
- 2) ТБО;

Завершающим этапом восстановления нарушенных земель является проведение биологического этапа рекультивации. Работы по биологическому восстановлению земель ведутся для создания растительных сообществ декоративного и озеленительного назначения и будут заключаться посеве многолетних трав.

Все решения по рекультивации принятые по объекту, будут уточнены в проекте рекультивации и ликвидации объекта. Объем работ по проведению работ по рекультивации, соответствующие расчеты занятого горно-транспортного оборудования так же будут приведены в проекте рекультивации и ликвидации объекта.

7.4.4 Мероприятия по защите от шума и вибрации

Основными источниками шума при проведении горных работ и транспортировке являются работающие двигатели автотракторной техники.

Используемые при этом оборудование и автомобили производятся серийно, уровень шума и вибрации при работе соответствует допустимым уровням. В процессе эксплуатации оборудование должно своевременно ремонтироваться.

Дополнительно для снижения вредного влияния шума на здоровье машинистов тракторной техники рекомендуется применение индивидуальных средств защиты органов слуха.

8. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ПРОМСАНИТАРИЯ

Все проектные решения по разработке месторождения Борлы открытым способом, приняты на основании следующих нормативных документов:

Закон Республики Казахстан № 188-V «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года.

«Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» утвержденный приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 352;

«Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343

СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт»;

Санитарные правила «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 г.;

Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» № 261 от 27.03.2015 г.;

Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» № 174 от 28.02.2015 года

Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V ЗРК.

Для организации работ по технике безопасности и охране на карьере при техническом директоре должна быть создана специальная служба по охране труда, которой выполняются организационные работы и контролируется исполнение мероприятий по технике безопасности и охране труда в соответствии с действующими нормами и правилами по охране труда.

Указанная служба по охране труда организуется на основании Трудового Кодекса Республики Казахстан, Раздел 4 «Безопасность и охрана труда» Глава 18, выполняет и контролирует требования по статьям Закона:

1. Работодатель обязан:

1) принимать меры по предотвращению любых рисков на рабочих местах и в технологических процессах путем проведения профилактики, замены производственного оборудования и технологических процессов на более безопасные;

2) проводить обучение, инструктирование, проверку знаний работников по вопросам безопасности и охраны труда, а также обеспечивать документами по безопасному ведению производственного процесса и работ за счет собственных средств;

3) организовать обучение и проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда руководящих работников и лиц, ответственных за обеспечение безопасности и охраны труда, периодически не реже одного раза в три года в организациях, осуществляющих повышение квалификации кадров, в порядке, установленном уполномоченным органом по труду, согласно списку, утвержденному актом работодателя;

4) создать работникам необходимые санитарно-гигиенические условия, обеспечить выдачу и ремонт специальной одежды и обуви работников, снабжение их средствами профилактической обработки, моющими и дезинфицирующими средствами, медицинской аптечкой, молоком или равноценными пищевыми продуктами, и (или) специализированными продуктами для диетического (лечебного и профилактического) питания, средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с нормами, установленными уполномоченным государственным органом по труду;

5) не допускать к тяжелым работам, работам с вредными и (или) опасными условиями труда лиц, достигших пенсионного возраста в соответствии с Законом Республики Казахстан «О пенсионном обеспечении в Республике Казахстан»;

6) не допускать к переноске и передвижению работников, не достигших восемнадцатилетнего возраста, тяжестей, превышающих установленные для них предельные нормы;

7) не допускать подъема и перемещения вручную женщинами тяжестей, превышающих установленных для них предельных норм;

8) осуществлять регистрацию, учет и анализ несчастных случаев, связанных с трудовой деятельностью, и профессиональных заболеваний;

9) один раз в квартал предоставлять уполномоченному государственному органу по труду и местному органу по инспекции труда, представителям работников по их письменному запросу необходимую информацию для мониторинга состояния условий, безопасности и охраны труда;

10) обеспечивать расследование несчастных случаев, связанных с трудовой деятельностью, в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан;

11) исполнять предписания и заключения государственных инспекторов труда;

12) проводить с участием представителей работников периодическую, не реже чем один раз в пять лет, аттестацию производственных объектов по условиям труда в соответствии с правилами, утвержденными уполномоченным государственным органом по труду;

13) представлять результаты аттестации производственных объектов по условиям труда соответствующему местному органу по инспекции труда на бумажном и электронном носителях в месячный срок;

14) страховать работника от несчастных случаев при исполнении им трудовых (служебных) обязанностей;

15) принять неотложные меры по предотвращению развития аварийной ситуации и воздействия травмирующих факторов на других лиц;

16) осуществлять разработку, утверждение и пересмотр инструкций по безопасности и охране труда в порядке, установленном уполномоченным органом по труду;

17) проводить за счет собственных средств обязательные, периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры и предсменное, послесменное медицинское освидетельствование работников в случаях, предусмотренных соглашением, коллективным договором, законодательством Республики Казахстан, а также при переводе на другую работу с изменениями условий труда либо при появлении признаков профессионального заболевания.

Работник обязан:

1) соблюдать требования норм, правил и инструкций по безопасности и охране труда;

2) немедленно сообщать работодателю или организатору работ о каждой производственной травме и иных повреждениях здоровья работников, признаках профессионального заболевания (отравления), а также о ситуации, которая создает угрозу жизни и здоровью людей;

3) проходить обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, а также предсменное, послесменное и иное медицинское освидетельствование в порядке, установленном уполномоченным органом в области здравоохранения;

4) по требованию работодателя проходить профилактические медицинские осмотры в случаях, предусмотренных актом работодателя, а также при переводе на другую работу;

5) сообщать работодателю об установлении инвалидности или ином ухудшении состояния здоровья, препятствующем продолжению трудовых обязанностей;

6) неукоснительно применять и использовать по назначению средства индивидуальной и коллективной защиты, предоставляемые работодателем;

7) выполнять требования государственного инспектора труда, технического инспектора по охране труда, специалистов внутреннего контроля и предписанные медицинскими учреждениями лечебные и оздоровительные мероприятия;

8) проходить обучение, инструктирование и проверку знаний по безопасности и охране труда в порядке, определенном работодателем и предусмотренном законодательством Республики Казахстан.

8.1 Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий

При возникновении аварии на предприятии действия руководителей предприятия, должны быть направлены на обеспечение безопасности людей и их эвакуации, ликвидации аварии.

Для выполнения работ по спасению людей и ликвидации аварии необходимо привлечь ДПФ, ППС, персонал предприятия транспортные средства предприятия, медицинскую службу, вызывать аварийно-спасательные службы.

Командный пункт находится в здании «нарядной» на промплощадке УОГР.

Лица, вызванные для спасения людей, ликвидации аварии, лично докладывают о своём прибытии ответственному руководителю работ по ликвидации аварии и по его указанию приступают к выполнению своих обязанностей.

На командном пункте должен быть оперативный журнал по ликвидации аварии. Ответственное лицо, назначенное для ведения этого журнала на период аварии, не имеет права передавать журнал или доверять записи по оперативному руководству другим лицам без разрешения ответственного руководителя работ по ликвидации аварии.

В период ликвидации аварии на командном пункте могут находиться только лица, непосредственно связанные с ликвидацией аварии.

Место сбора работников смены при аварии – помещение «нарядной» на территории ремонтной площадки участка открытых горных работ (УОГР). Место для учета персонала, выведенного из зоны аварии - территория административно-бытового комплекса (АБК).

Ответственным руководителем работ по ликвидации аварий является технический директор карьера, который осуществляет организацию и руководство аварийно-спасательными и неотложными работами, руководство силами и средствами, привлеченными к ликвидации аварий техногенного характера, организацию их взаимодействия руководствуясь Законом Республики Казахстан «О гражданской защите» и нормативно - правовыми актами Республики Казахстан в области промышленной безопасности.

Никто не вправе вмешиваться в деятельность ответственного руководителя работ по ликвидации аварий иначе, как отстранив его в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан, от исполнения обязанностей и приняв руководство на себя или назначив другое должностное лицо.

Постоянно находится на командном пункте ликвидации аварий.

Организует ведение «Оперативного журнала по ликвидации аварий».

В первую очередь приступает к выполнению мероприятий по спасению людей, застигнутых аварией в зданиях и сооружениях, используя для этого

имеющиеся силы и средства, предусмотренных оперативной частью ПЛА и контролирует их выполнение.

Организует разведку и оценку обстановки в зоне аварии, выявляет число рабочих, застигнутых аварией и их местонахождение в зданиях и сооружениях.

Определяет участки сосредоточения основных усилий по ведению аварийно-спасательных работ, необходимое количество сил и средств, способы и приемы ведения спасательных работ.

Принимает решение о проведении аварийно-спасательных и неотложных работ на объектах, находящихся в зоне аварии.

Осуществляет постановку задач аварийно-спасательным службам, организует их взаимодействие, обеспечивает их безопасность и выполнение поставленных задач.

При ведении спасательных работ и ликвидации аварий обязательным к выполнению являются только распоряжения ответственного руководителя.

В случае разногласия между командиром АСС и ответственным руководителем, обязательным к выполнению является решение ответственного руководителя. Если решение ответственного руководителя противоречит технологическому регламенту по организации и проведению аварийно-спасательных работ в горнорудной отрасли командир АСС записывает в «Оперативный журнал по ликвидации аварий» особое мнение.

Осуществляет контроль за изменением обстановки в зоне аварии.

Вызывает, по мере необходимости, дополнительные силы и средства, организует их встречу, определяет место ведения ими аварийно-спасательных работ, определяет порядок посменной работы.

Совместно командиром подразделения АСС уточняет оперативный план работ по спасению людей и ликвидации аварий, и в соответствии с этим дает командиру АСС письменные задания по спасению людей и ликвидации.

В своих действиях ответственный руководитель и командир АСС также руководствуются технологическим регламентом по организации и проведению аварийно-спасательных работ в горнорудной отрасли.

Принимает информацию о ходе спасательных работ и проверяет действия отдельных лиц административно-технического персонала в соответствии с оперативным планом работ по спасению людей и ликвидации аварии.

Информирует уполномоченный орган о сложившейся обстановке и принятых им решениях по организации и ведению аварийно-спасательных и неотложных работ.

Если при аварии может возникнуть опасность для работающих на соседнем объекте, немедленно сообщает об аварии руководителю или диспетчеру этого объекта.

Ограничивает доступ людей и транспорта в зону аварии.

Принимает другие необходимые меры, обусловленные развитием аварии и ходом аварийно-спасательных и неотложных работ.

Ответственный руководитель для отдыха имеет право кратковременно оставлять командный пункт, назначив вместо себя заместителя. О принятом решении ответственный руководитель должен сделать соответствующую запись в оперативном журнале или издать распоряжение о назначении ответственного по выполнению работ ликвидации аварий на время своего отсутствия.

Определяет порядок убытия сил и средств с места аварии.

Ответственный руководитель может потребовать от вышестоящего руководства организации экспертной комиссии для консультации по спасению людей и ликвидации аварий, однако это не снимает с него ответственности за правильное и своевременное ведение спасательных работ и ликвидацию аварии.

Все горные и геологоразведочные работы ведутся на основании проектной документации на строительство, расширение, реконструкцию, модернизацию, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта (далее – план горных работ).

На объектах, ведущих горные, геологоразведочные работы, разрабатываются и утверждаются техническим руководителем организации:

- 1) положение о производственном контроле;
- 2) технологические регламенты;
- 3) план ликвидации аварий (далее - ПЛА) в соответствии с Требованиями к разработке плана ликвидации аварий, установленными приложением 1 к Правилам.

Изучение ПЛА должностными лицами, ответственные за безопасное производство работ (далее – лица контроля) производится под руководством технического руководителя объекта.

ПЛА составляется под руководством технического руководителя производственного объекта, согласовывается с руководителем аварийной спасательной службы (далее – АСС), обслуживающего данный карьер, и утверждается техническим 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, 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 в начальной стадии возникновения аварий.

Производство взрывных работ, хранение, транспортирование и учет взрывчатых веществ и изделий на их основе должны производиться в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

Рабочие и специалисты горных и геологоразведочных работ должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты: специальной одеждой, специальной обувью, защитными касками, очками, соответствующими их профессии и условиям работы.

Руководитель организации, эксплуатирующей объект, должен обеспечивать безопасные условия труда, разработку защитных мероприятий на основе оценки опасности на каждом рабочем месте и на объекте в целом, определять порядок действий рабочих и должностных лиц при обнаружении опасности, угрожающей жизни и здоровью людей, возникновении инцидентов, аварий.

Оборудование, инструмент и аппаратура эксплуатируются в соответствии с руководством по эксплуатации изготовителя.

Управление буровыми станками, подъемными механизмами, горнопроходческим оборудованием, геофизической и лабораторной аппаратурой, обслуживание двигателей, компрессоров, электроустановок, сварочного оборудования производится работниками, прошедшими подготовку, переподготовку по вопросам промышленной безопасности.

Организации, эксплуатирующие оборудование, механизмы, аппаратуру и контрольно-измерительные приборы (далее - КИП), имеют паспорта, в которые вносятся данные об их эксплуатации и ремонте.

Работниками не допускается:

- 1) эксплуатировать оборудование, механизмы, аппаратуру и инструмент при нагрузках (давлении, силе тока, напряжении и прочее), превышающих допустимые нормы по паспорту;
- 2) применять не по назначению, использовать неисправные оборудование, механизмы, аппаратуру, инструмент, приспособления и средства защиты
- 3) оставлять без присмотра работающее оборудование, аппаратуру, требующие при эксплуатации постоянного присутствия обслуживающего персонала
- 4) производить работы при отсутствии или неисправности защитных ограждений
- 5) обслуживать оборудование и аппаратуру в не застегнутой спецодежде.

Во время работы механизмов не допускается:

- 1) подниматься на работающие механизмы или выполнять, находясь на работающих механизмах, какие-либо работы;
- 2) ремонтировать, закреплять какие-либо части, чистить, смазывать движущиеся части вручную или при помощи не предназначенных для этого приспособлений;
- 3) тормозить движущиеся части механизмов, надевать, сбрасывать, натягивать или ослаблять ременные, клиноременные и цепные передачи, направлять канат или кабель на барабане лебедки при помощи ломов (ваг), и непосредственно руками;
- 4) оставлять на ограждениях какие-либо предметы;

- 5) снимать ограждения или их элементы до полной остановки движущихся частей;
- 6) передвигаться по ограждениям или под ними;
- 7) входить за ограждения, переходить через движущиеся не огражденные канаты или касаться их.

8.1.1 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности на предприятии

В порядке организации службы охраны труда и техники безопасности на карьере должны проводиться следующие основные мероприятия:

- работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы в соответствии с действующими нормативными требованиями: приказ и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 10 ноября 2009 года № 685 «Об утверждении Правил проведения профилактических медицинских осмотров целевых групп населения» с изменениями приказом МЗ РК № 145 от 16 марта 2011 года.

- работники должны быть обеспечены водой, соответствующая «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемностям, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» от 18 января 2012 года № 104. Расход воды на одного работающего не менее 25л/смену. Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, которые снабжены кранами. Емкости изготавливаются из материалов, разрешенных Минздравом РК.

- для лиц, поступающих на горное предприятие (в том числе и на сезонную работу), проводить с отрывом от производства предварительное обучение по технике безопасности в течение трех дней (ранее работавшие на горных предприятиях, разрабатывающих месторождения открытым способом и рабочие, переводимые на работу по другой профессии; - в течение двух дней), должна проводить обучение правилам оказания первой помощи пострадавшим со сдачей экзаменов по утвержденной программе комиссии под председательством главного инженера предприятия или его заместителя;

- при внедрении новых технологических процессов и методов труда, а также при изменении требований или внедрении новых правил и инструкций по технике безопасности для всех рабочих проводить инструктаж в объеме, устанавливаемом руководством предприятия;

- запретить допуск к работе лиц, не прошедших предварительного обучения. Повторный инструктаж по технике безопасности проводить не реже двух раз в год с регистрацией в специальной книге;

- для каждого вновь поступившего рабочего после предварительного обучения по технике безопасности проводить обучение по профессии в

объёме и в сроки, установленные программами, со сдачей экзаменов. Лиц, не прошедших обучение и не сдавших экзамена, запрещается допускать к самостоятельной работе. Всем рабочим под расписку администрация обязана выдать инструкции по безопасным методам ведения работ по их профессии;

- разработка карьера производится уступами с последовательной отработкой каждого уступа сверху вниз;

- высота уступов, разрабатываемых одноковшовым экскаватором типа «механическая лопата» без применения буровзрывных работ не должна превышать максимальной высоты черпания экскаватора;

- ширина рабочей площадки должна обеспечивать размещение на ней рабочего оборудования, транспортных средств, транспортных и предохранительных берм;

- постоянно снабжать рабочих карьера кипяченой водой;

- смазочные и обтирочные материалы машин и механизмов хранить в закрывающихся металлических ящиках;

- заземлять все металлические части электроустановок и оборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции;

- в помещениях и складах ГСМ необходимо иметь средства защиты от пожара (огнетушители, инструменты, ящики с песком);

- следить за своевременным выполнением графика профилактического и планово-предупредительного ремонта оборудования;

- электрогазосварочные работы должны выполняться в строгом соответствии с правилами техники безопасности на местах и производственной санитарии;

- административно-технический персонал предприятия обязан выполнять все мероприятия, необходимые для создания здоровой и безопасной работы, следить за выполнением установленных положений, инструкций и правил по технике безопасности и охране труда.

Наблюдение за выполнением правил безопасности должно осуществляться техническим руководителем.

8.1.2 Мероприятия по безопасности при ведении горных работ

На основании законодательных и нормативных актов на предприятии создается система социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособность работника в процессе труда.

Для безопасного ведения горных работ на карьере следует обеспечить выполнение следующих мероприятий.

1. На предприятии должны быть:

- утвержденный в установленном порядке технический проект, включающий в себя разделы по технике безопасности и охране окружающей среды, в том числе рекультивацию нарушенных земель;

- установленная маркшейдерская и геологическая документация;

- план развития горных работ, утвержденный главным инженером предприятия и согласованный с компетентными органами в части обеспечения принятых проектных решений безопасного ведения горных работ и охраны;

- лицензия на ведение горных работ, выданная компетентными органами Республики Казахстан.

2. Организации, занятые разработкой месторождений полезных ископаемых открытым способом, разрабатывают:

- положение о производственном контроле;
- технологические регламенты;
- план ликвидации аварии.

В проекте должны быть приведены технические решения по обоснованию:

- границ карьеров на конец отработки на базе балансовых запасов месторождения;
- производительности карьеров по сырой руде, вскрыше и горной массе;
- календарного графика развития горных работ на весь срок существования предприятия;
- технологических схем и параметров системы разработки;
- схемы вскрытия на всю глубину карьера в технической увязке с решениями по технологическим схемам.

3. К техническому руководству горными работами должны допускаться лица, имеющие законченное высшее или среднее горнотехническое образование по разработке полезных ископаемых или имеющие право на ведение горных работ. Все инженерно-технические работники и рабочие обязаны не реже одного раза в 3 года проходить проверку знаний правил техники безопасности и инструкций в комиссиях, образуемых в соответствии с установленным порядком.

4. Выбор основных параметров карьера должен базироваться на требованиях "Правил промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом".

Высота рабочих уступов не должна превышать высоту черпания экскаватора или предусматриваться возможность послышной его отработки.

Протяженность временно нерабочих площадок устанавливается проектом в зависимости от требуемой интенсивности разработки, высоты рабочих уступов и применяемого оборудования, но не должна превышать 20% активного фронта работ. Временно нерабочие площадки должны обеспечивать условия для разноса вышележащего уступа и приниматься не менее чем ширина транспортной бермы.

Суммарная протяженность активного фронта должна обеспечивать каждый забойный экскаватор длиной до 300 м в зависимости от вместимости ковша и вида транспорта.

Минимальная ширина разрезных траншей и съездов должна определяться с учетом параметром применяемого оборудования и принятых

транспортных схем, а также свободного дополнительного прохода шириной не менее 1,5 м.

Ширина рабочей площадки должна определяться расчетом – в соответствии с нормами технологического проектирования. При погашении уступов должны оставляться предохранительные бермы шириной не менее одной трети расстояния по вертикали между смежными бермами и не более чем через каждые три уступа. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, должны иметь ограждения.

Углы наклона бортов устанавливаются на основании анализа геологических, гидрогеологических, сейсмических, горнотехнических условий месторождения, включающих на устойчивость горных пород в откосах.

Величина коэффициента запаса устойчивости бортов карьера должна быть не менее 1,2.

5. Обеспеченность карьера готовыми к выемке запасами при круглогодичном режиме работы должна составить:

- готовыми к выемке запасами руды не менее 0,5 месяца;
- готовыми к выемке объемами скальной вскрыши – не менее 1,0 месяца.

Размещение готовых к выемке запасов по высоте рабочей зоны в плане должно соответствовать намеченному направлению развития горных работ и обеспечивать техническую возможность своевременного восстановления запасов по руде и вскрышным породам по мере их отработки.

6. Запыленность воздуха и количество вредных веществ на рабочих местах не должны превышать величин, установленных санитарными нормами.

7. Горные выработки карьеров в местах, представляющих опасность падения в них людей, животных, а также провалы, оползневые участки, воронки должны быть ограждены предупреждающими знаками, освещенными в темное время суток.

8. К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на право управления соответствующей техникой.

9. Устройство пешеходных дорожек во внешних траншеях и на съездах, а также лестниц для передвижения людей с уступа на уступ.

10. Модернизация технологического оборудования, периодический контроль оборудования, машин и механизмов на наличие звукопоглощающих устройств.

11. Своевременный монтаж и ремонт горного оборудования.

12. Модернизация системы оповещения.

13. Своевременное обновление запасов средств защиты персонала и населения в зоне возможного поражения.

Передвижение людей с уступа на уступ по взорванной горной массе допускается только при особой производственной необходимости и с разрешения в каждом отдельном случае лица контроля.

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;
- работать на уступах при наличии нависающих козырьков, глыб крупных валунов, навесей из снега и льда. В случае невозможности производится ликвидация заколов или оборка борта, все работы в опасной зоне останавливаются, люди выводятся, а опасный участок ограждается с установкой предупредительных знаков.

На каждом объекте открытых горных работ действует система охраны, исключая доступ посторонних лиц.

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 требованиями промышленной безопасности.

При работе на уступах проводится их оборка от навесей и козырьков, ликвидация заколов.

8.2 Ликвидация аварий при буровых работах

Работы по ликвидации аварий проводятся в соответствии с ПЛА.

До начала работ по ликвидации аварий буровой мастер и машинист проверяет исправность вышки, оборудования, талевого системы, спускоподъемного инструмента и контрольно-измерительные приборы.

При ликвидации аварий, связанных с прихватом труб в скважине не допускается создавать нагрузки одновременно лебедкой и гидравликой станка.

Во избежание разлета клиньев домкрата при обрыве труб клинья соединяются между собой и прикрепляются к домкрату или станку стальным канатом.

Трубы при извлечении их с помощью домкрата застраховываются выше домкрата шарнирными хомутами.

При использовании домкратов не допускается:

- 1) производить натяжку труб одновременно при помощи домкрата и лебедки станка;

- 2) удерживать натянутые трубы талевой системой при перестановке и выравнивании домкратов;
- 3) исправлять перекосы домкрата, находящегося под нагрузкой;
- 4) применять прокладки между головками домкрата и лафетом или хомутами;
- 5) класть на домкрат какие-либо предметы;
- 6) выход штока поршня домкрата более чем на $3/4$ его длины;
- 7) резко снижать давление путем быстрого отвинчивания выпускной пробки.

Не допускается применение винтовых домкратов для ликвидации аварий, связанных с прихватом бурового снаряда в скважине. При использовании ударных инструментов следить за тем, чтобы соединения бурильных труб не развинчивались.

При выбивании труб вверх под ударным инструментом ставится шарнирный хомут.

При постановке ловильных труб для соединения с аварийными трубами, во время их развинчивания принимаются меры против падения ловильных труб.

Развинчивание аварийных труб ловильными трубами производится с помощью бурового станка.

Не допускается развинчивание аварийных труб вручную.

8.3 Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов

Требования промышленной безопасности при организации отвалообразования.

Размещение отвалов производится в соответствии с проектом.

Не допускается размещение отвалов на площадях месторождений, подлежащих отработке открытым способом.

Формирование отвалов осуществляется с учетом степени фрикционной опасности горных пород. При размещении отвалов на косогорах предусматриваются меры, препятствующие сползанию отвалов.

При появлении признаков оползневых явлений работы по отвалообразованию прекращаются до разработки и принятия мер безопасности. Работы прекращаются и в случае превышения регламентированных технологическим регламентом по отвалообразованию скоростей деформации отвалов. Работы на отвале возобновляются после положительных контрольных замеров скоростей деформаций отвалов с письменного разрешения технического руководителя карьера.

Высота породных отвалов и отвальных ярусов, углы откоса и призмы обрушения, скорость продвижения фронта отвальных работ устанавливаются проектом в зависимости от физико-механических свойств пород отвала и его основания, способов отвалообразования и рельефа местности.

Организацией осуществляется мониторинг за устойчивостью пород в отвале и инструментальные наблюдения за деформациями всей площади отвала.

Геолого-маркшейдерской службой организации осуществляется контроль за устойчивостью пород в отвале, а при размещении отвалов на косогорах - инструментальные наблюдения за деформациями всей площади отвала.

8.3.1 Требования промышленной безопасности при механизации горных работ.

Горные, транспортные и строительно-дорожные машины, находящиеся в эксплуатации, оснащаются сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей механизмов (муфт, передач, шкифов и тому подобное) и рабочих площадок, противопожарными средствами, имеют освещение, комплект исправного инструмента, приспособлений, защитных средств от поражения электрическим током и контрольно-измерительную аппаратуру, исправно действующую защиту от перегрузок и переподъема.

На каждой единице горнотранспортного оборудования ведется журнал приема - сдачи смен. Ведение журнала проверяется лицами контроля.

Эксплуатация, обслуживание технологического оборудования, технических устройств, их монтаж и демонтаж производится в соответствии с нормативными документами заводов-изготовителей.

Нормируемые заводами-изготовителями технические характеристики выдерживаются на протяжении всего периода эксплуатации оборудования.

Перед началом работы или движения машины (механизма) машинист убеждается в безопасности членов бригады и находящихся поблизости лиц.

Перед пуском механизмов и началом движения машин, железнодорожных составов, автомобилей, погрузочной техники подаются звуковые или световые сигналы, установленные технологическим регламентом, со значением которых ознакомлены все работающие. При этом сигналы слышны (видны) всем работающим в зоне действия машин (механизмов).

Таблица сигналов вывешивается на работающем механизме или вблизи него. Каждый неправильно поданный или непонятный сигнал воспринимается как сигнал «Стоп».

Обучение, аттестация и допуск к выполнению работ машинистов и помощников машинистов горных и транспортных машин, управление которыми связано с оперативным включением и отключением электроустановок, осуществляются с присвоением квалификационных групп по электробезопасности. Наличие квалификационных групп дает право машинистам и помощникам машинистов по наряду (распоряжению), с записью в оперативном журнале производить оперативные переключения

кабельных линий в пределах закрепленного за ними горного оборудования и его приключательного пункта.

В нерабочее время горные, транспортные и дорожно-строительные машины отведены от забоя в безопасное место, рабочий орган (ковш и другие) опущен на землю, кабина заперта.

Перегон горных, транспортных и строительно-дорожных машин и перевозка их на транспортных средствах производится в соответствии с технологическим регламентом.

Не допускается присутствие посторонних лиц в кабине и на наружных площадках экскаватора и бурового станка при их работе, кроме специалистов, исполняющих свои прямые функциональные обязанности, наладочного персонала, технического руководителя смены и лиц, имеющих разрешение технического руководителя организации.

Смазка машин и оборудования производится в соответствии с технической документацией изготовителей.

Система смазки имеет устройства, предупреждающие разбрызгивание и разливание масел.

Все устройства, входящие в систему смазки, содержатся в исправном состоянии, чистые и безопасные в обслуживании.

Смазка приводов оборудования и механизмов, не имеющая встроенных систем смазки, во время работы не допускается.

Не допускается использование открытого огня и паяльных ламп для разогревания масел и воды.

Смазочные и обтирочные материалы хранятся в закрытых металлических ящиках. Хранение на горных и транспортных машинах бензина и других легковоспламеняющихся веществ не допускается.

8.3.2 Требования промышленной безопасности при работе экскаватора.

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 передвижении шагающего экскаватора стрела устанавливается в обратную сторону движения экскаватора.

При движении экскаватора на подъем или при 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. Перегон экскаватора производится по сигналам помощника машиниста или назначенного лица. При этом обеспечивается постоянная видимость между ними и машинистом экскаватора.

Экскаватор располагается на уступе 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 машинист экскаватора прекращает работу, отводит экскаватор в безопасное место и ставит в известность лицо контроля.

Для вывода экскаватора из забоя обеспечивается свободный проезд.

8.3.3 Требования промышленной безопасности при работе бульдозера.

Вся самоходная техника (грейдеры, скреперы, бульдозеры, погрузчики и другие) имеет 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.

На линию транспортные средства выпускаются при условии, если все их агрегаты и узлы, обеспечивающие безопасность движения, безопасность других работ, предусмотренных технологией применения, находятся в технически исправном состоянии.

Во всех случаях при движении транспортного средства задним ходом подается звуковой сигнал.

Не допускается движение самоходной техники (скреперов, бульдозеров, погрузчиков и другие) по призме возможного обрушения уступа.

Не допускается эксплуатация бульдозера (трактора) при отсутствии или неисправности блокировки, исключающей запуск двигателя при включенной коробке передач, или устройства для запуска двигателя из кабины.

Для ремонта, смазки и регулировки бульдозера, скрепера или погрузчика они устанавливаются на горизонтальной площадке, двигатель выключается, а нож или ковш опускается на землю или опору.

В случае аварийной остановки самоходной техники на наклонной плоскости принимаются меры, исключающие ее самопроизвольное движение под уклон.

Не допускается находиться под поднятым ножом или ковшом самоходной техники.

Для осмотра ножа или ковша снизу его следует опустить на подкладки, а двигатель выключить.

Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не более пределов, установленных технической документацией изготовителя.

Расстояние от края гусеницы бульдозера или передней оси погрузчика (колесного бульдозера) до бровки откоса определяется с учетом горно-геологических условий и заносится в паспорт ведения работ в забое (отвале) или перегрузочном пункте.

8.3.4 Требования промышленной безопасности при эксплуатации автомобильного транспорта.

План и профиль автомобильных дорог должны соответствовать действующим строительным нормам и требованиям. Ширина проезжей части внутрикарьерных дорог и продольные уклоны устанавливаются проектом, исходя из размеров автомобилей. Радиусы кривых в плане и поперечные уклоны автодорог предусматриваются с учетом строительных норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан.

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

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

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.

Скорость и порядок движения автомобилей, автомобильных и тракторных поездов на дорогах карьера устанавливаются техническим руководителем организации.

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 карьера 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.

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 (автопоезд) экскаваторами выполняются следующие условия:

- ожидающий погрузки автомобиль (автопоезд) находится за пределами радиуса действия ковша экскаватора и становится под погрузку после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль располагается в пределах видимости машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль затормаживается;
- погрузка в кузов автомобиля производится сзади или сбоку, перенос экскаваторного ковша над кабиной автомобиля или трактора не допускается;
- высота падения груза минимальна и во всех случаях не более 3 м;
- нагруженный автомобиль (автопоезд) 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.

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

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

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.

8.3.5 Техника безопасности при обслуживании электроустановок.

На карьере приказом руководства должно быть назначено лицо электротехнического персонала (ИТР), ответственного за общее состояние и безопасную эксплуатацию всего электрохозяйства предприятия.

Указанное лицо должно иметь квалифицированную группу по технике безопасности:

IV – в электроустановках до 1000В

V – в электроустановках выше 1000В.

К обслуживанию электроустановок допускаются лица в соответствии с требованиями, изложенными в «Правилах технической эксплуатации электроустановок, потребителей», «Правилах ТБ при эксплуатации электроустановок, потребителей» и в «Положении о присвоении квалификационных групп по ТБ при эксплуатации электроустановок».

При обслуживании электроустановок должны применяться необходимые защитные средства (диэлектрические перчатки, боты, коврики, изолирующие подставки). Перед эксплуатацией защитные средства должны

быть осмотрены. Защитные средства, должны подвергаться обязательным периодическим электрическим испытаниям в установленные сроки.

Все лица, обслуживающие электроустановки, должны быть обучены способам оказания первой помощи при поражении электротоком. Обслуживающий персонал должен иметь инструмент с изолирующими ручками.

Голые токоведущие части электрических устройств – провода, шины, контакты рубильников, зажимы и т.п. доступные случайным прикосновениям, должны быть защищены надежными ограждениями.

Защита людей от поражения электрическим током в сетях с изолированной нейтралью напряжением до 1000В должна осуществляться защитным заземлением и устройствами защитного отключения (реле утечки) с автоматическим отключением поврежденной сети. Время отключения не должно превышать 0,2 сек.

8.3.6 Требования промышленной безопасности при буровзрывных работах.

Рабочее место для ведения буровых работ обеспечивается:

- подготовленным фронтом работ (очищенной и спланированной рабочей площадкой);
- комплектом исправного бурового инструмента;
- 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.

Перемещение бурового станка с поднятой мачтой по уступу допускается по спланированной горизонтальной площадке.

Бурение скважин производится в соответствии с паспортом на бурение и технологическим регламентом для каждого способа бурения.

Допускается применять взрывчатые материалы (взрывчатые вещества (далее – ВВ), средства инициирования, прострелочные и взрывные аппараты), средства механизации взрывных работ, технические устройства, используемые непосредственно при изготовлении ВВ, взрывные и контрольно-измерительные приборы, устройства и аппаратуру для взрывных работ, упаковку для ВМ, допущенные к применению в Республике Казахстан.

При производстве взрывных работ (работ с ВМ) обеспечивается безопасность персонала, предупреждение отравлений пылью взрывчатых веществ и ядовитыми продуктами взрывов, осуществляется комплекс мер, исключающих возможность взрыва пыли ВВ. Мероприятия утверждаются техническим руководителем организации.

Взрывные работы выполняются взрывниками по письменным нарядам.

Без наряда допускается выполнять взрывные работы по ликвидации или предупреждению аварийных ситуаций.

Взрывник во время работы одет в соответствующую спецодежду, имеет при себе часы, приборы и принадлежности для взрывных работ. При взрывании несколькими взрывниками контрольные часы находятся у старшего взрывника.

Взрывник допускается к самостоятельному производству взрывных работ после стажировки в течение 1 месяца под руководством опытного взрывника.

Безопасные расстояния для людей при производстве взрывных работ (работ с ВМ) устанавливаются проектом или паспортом.

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.

После окончания взрывных работ и полного проветривания выработок указанные ограждения и знаки с надписями снимаются.

На открытых горных работах при длительной (более смены) зарядке, в зависимости от горнотехнических условий и организации работ, запретная зона составляет не менее 20 м от ближайшего заряда. Она распространяется на рабочую площадку уступа, на котором проводится зарядка, так и на ниже - и вышерасположенные уступы, считая по горизонтали от ближайших зарядов.

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.

Значение и порядок сигналов:

1) первый сигнал - предупредительный (один продолжительный). Сигнал подается перед заряданием.

После окончания работ по заряданию и удалению связанных с этим лиц взрывники приступают к монтажу взрывной сети;

2) второй сигнал - боевой (два продолжительных). По этому сигналу проводится взрыв;

3) третий сигнал - отбой (три коротких). Он означает окончание взрывных работ.

Способы подачи и значение сигналов, время производства взрывных работ доводятся до сведения персонала организации, а при взрывных работах на земной поверхности до населения.

Работы, связанные с ликвидацией отказов, в том числе на земной поверхности проводятся под руководством лица контроля в соответствии с технологическим регламентом.

8.4 Планирование и осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды

Планом горных работ предусмотрены мероприятия, направленные на снижение величины притока воды и предотвращение опасности затопления, специальные мероприятия осуществляются по отношению как к поверхностным, так и к подземным водам.

Мероприятия по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов поверхностных вод на площадь карьера, отвалов, дсу и промплощадки сводятся к надлежащему расположению и ограждению объектов и устранению возможности попадания воды на площади.

Отвод паводковых и дождевых вод с территории отвалов, карьера, дсу и промплощадки предусматривается по спланированным поверхностям с естественным уклоном в водоотводные каналы расположенные по периметру объектов и на съездах.

Для предотвращения скапливания поверхностных вод вблизи автомобильных дорог под полотном автодорог предусматриваются водопропускные трубы для перемещения поверхностных вод по спланированным поверхностям.

Поступающая вода по системе прибортовых канав и перепускных сооружений собирается на нижние горизонты в водосборники (зумпфы).

Емкость зумпфов должна быть рассчитана на не менее 8-ми часовой нормальный водоприток. Возле зумпфов размещается передвижная водоотливная установка.

Откачка воды на поверхность предусматривается по трубопроводам, проложенным по нерабочему борту карьера.

В процессе эксплуатации насосная установка меняет свое местоположение, соответственно меняется высота подачи и длина магистрального трубопровода.

Производительность насоса рассчитывается из условия: насос должен откачивать суточный нормальный приток воды в карьере не более чем за 20 часов работы в сутки.

Расчет водопритоков за счет поверхностных и подземных вод приведены в разделе 10 «Осушение карьера» настоящего плана горных работ.

С учетом того что породы месторождения представлены скальными крепкими породами, опасность прорывов подземных вод в карьер сведена к минимуму, но в целях предупреждения внезапных прорывов воды организацией будет осуществляться мониторинг за устойчивостью пород в

отвалах и инструментальные наблюдения за деформациями откосов уступов и генеральных бортов карьера.

При появлении на карьере признаков возможного прорыва воды (сдвигение откосов, появление трещин и разломов с увеличением водопритоков) работы на карьере приостанавливаются до принятия решений по устранению опасности прорыва воды.

8.5 Ремонтные работы

Ремонт технологического оборудования производится в соответствии с утвержденными графиками планово предупредительных ремонтов. Годовые и месячные графики ремонтов утверждает технический руководитель организации.

Ремонтные работы производятся по наряду-допуску.

Ремонт карьерного оборудования, экскаваторов и буровых станков допускается производить на рабочих площадках уступов, при условии размещения их вне зоны возможного обрушения и воздействия взрывных работ. Площадки спланированы и имеют подъездные пути.

На все виды ремонтов основного технологического оборудования разработаны технологические регламенты, в которых указываются необходимые приспособления и инструменты, определяются порядок и последовательность работ, обеспечивающие безопасность их проведения. При этом порядок и процедуры технического обслуживания и ремонта оборудования устанавливаются на основании технической документации изготовителя с учетом местных условий его применения.

Выполнение ремонтных работ подрядной организацией осуществляется по наряду-допуску.

Ремонт и замену частей механизмов допускается производить после полной остановки машины, снятия давления в гидравлических и пневматических системах, блокировки пусковых аппаратов, приводящих в движение механизмы, на которых производятся ремонтные работы. Подача электроэнергии при выполнении ремонтных работ допускается в случаях, предусмотренных проектом организации работ, нарядом-допуском.

Не допускается проведение ремонтных работ в непосредственной близости от открытых движущихся частей механических установок, вблизи электрических проводов и токоведущих частей, находящихся под напряжением, при отсутствии их надлежащего ограждения.

8.6 Связь и сигнализация

Карьер оборудуется следующими видами связи и сигнализации, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасность работ:

- диспетчерской связью;
- надежной телефонной связью.

Диспетчерскую связь осуществляется с применением средств радиосвязи для подвижных (горное и транспортное оборудование) полустационарных объектов.

Телефонная связь обеспечивается посредством сотовой связи.

Для предупреждения персонала, находившегося на территории карьера, о начале и окончании взрывных работ применяется система оповещения, слышимая на всех участках карьера.

8.7 Производственная санитария

8.7.1 Санитарно-защитная зона

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) устанавливается с целью обеспечения безопасности населения, размер которой обеспечивает уменьшение воздействия на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений установленных гигиеническими нормами.

Размеры и границы СЗЗ определяются с учетом розы ветров, СанПин №237 от 20.03.2015 года.

Расчет параметров СЗЗ и ее размеры приведены в проекте ОВОС.

После окончания строительства и ввода объекта в эксплуатацию расчетные параметры подтверждаются результатами годичных исследований атмосферного воздуха.

8.7.2 Борьба с пылью и вредными газами

При ведении горных работ выделяется большое количество вредных веществ, а также происходит интенсивное пылеобразование. Пылеобразование происходит при работе экскаваторов, бульдозеров, при движении автотранспорта. Кроме того, происходит сдувание пыли с поверхности породных отвалов и уступов бортов карьера.

Состав атмосферы объектов открытых горных работ должен отвечать установленным нормативам по содержанию составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы).

При работе экскаваторов, бульдозеров, автосамосвалов и других механизмов с двигателями внутреннего сгорания происходят выбросы в атмосферу ядовитых газов (окись углерода, двуокись азота, углеводород, сернистый ангидрид и сажа).

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм в настоящем проекте предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами.

Для улучшения условий труда на рабочих местах (в кабине экскаваторов, бульдозеров и автосамосвалов) предусматривается использование кондиционеров.

Для уменьшения выбросов ядовитых газов на оборудование с двигателями внутреннего сгорания рекомендуется устанавливать нейтрализаторы выхлопных газов.

В местах выделения газов и пыли предусматриваются мероприятия по борьбе с пылью и газами.

Допуск рабочих и технического персонала в карьер после производства массовых взрывов производится после проверки и снижения содержания ядовитых газов в атмосфере до санитарных норм, но не ранее чем через 30 минут после взрыва, рассеивания пылевого облака и полного восстановления видимости, осмотра мест (места) взрыва лицом контроля (согласно распорядка массового взрыва).

На рабочих местах, где концентрация пыли превышает установленные предельно-допустимые концентрации, обслуживающий персонал обеспечивается индивидуальными средствами защиты органов дыхания.

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 и другие).

8.7.3 Борьба с шумом и вибрацией

Для исключения превышения предельно-допустимых уровней шума и вибрации необходимо поддерживать в рабочем состоянии шумогасящие и виброизолирующие устройства основного технологического оборудования. После капитального ремонта горные машины подлежат обязательному контролю на уровне шума и вибрации.

В случае невозможности снизить уровни шума и вибрации с помощью технических средств, рекомендуются к использованию соответствующие средства индивидуальной защиты. Так, применение антифонов в виде наушников при уровне шума более 80 дБ, позволяет снизить ощущение громкости шума в различных частотах от 15 до 30 дБ.

Для отдыха должны быть отведены места, изолированные от шума и вибрации; по возможности звуковые сигналы должны заменяться световыми

8.8 Общие санитарные правила

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается в соответствии с приказом и.о. Министра труда и соц.защиты населения РК от 31.07.2007 г. №185-п «Об утверждении списка производств, профессий на тяжелых физических работах и работах с вредными (особо вредными), опасными (особо опасными) условиями труда, на которых запрещается применение труда лиц, не достигших восемнадцати лет».

Работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы в порядке, установленном приказом Минздрава Республики Казахстан №709 от 16.11.2009г. «Об утверждении перечня вредных производственных факторов, профессий, при которых обязательны предварительные и периодические медицинские осмотры» и «Инструкции по проведению обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, подвергающихся воздействию вредных, опасных и неблагоприятных производственных факторов».

Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, которые снабжены кранами. Емкости изготавливаются из материалов, разрешенных Минздравом РК. Все трудящиеся рудника 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, спецобуви и предохранительных средств», ГОСТы ССБТ «Средства защиты работающих». Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается.

Все трудящиеся должны пройти инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

8.8.1 Общие положения

Проведение работ при промышленной разработке на месторождении Борлы должно проводиться с соблюдением санитарных правил, согласно гигиеническим требованиям к предприятиям по добыче полезных ископаемых открытым способом.

Машины, механизмы, оборудование должно соответствовать ГОСТам «Оборудование производственное. Общие требования безопасности», «Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию» и др.

Рабочие, занятые добычей и переработкой продукции должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

8.8.2 Радиационная безопасность

Основным нормативно-техническим документом по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения является Закон РК «О радиационной безопасности населения» и «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к обеспечению радиационной безопасности» от 3 февраля 2012 года

Радиометрических аномалий среди геологических пород на площади месторождения не выявлено, а радиологическая обстановка оценивается спокойной, поэтому пылерационный фактор не окажет отрицательного влияния на здоровье персонала, занятыми на добыче полезных ископаемых.

Основными принципами обеспечения радиационной безопасности являются:

- принцип нормирования – не превышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников ионизирующего излучения;
- принцип обоснования - запрещение всех видов деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным к естественному радиационному фону облучением;
- принцип оптимизации - поддержание на возможно низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника ионизирующего излучения;
- принцип аварийной оптимизации - форма, масштаб и длительность принятия мер в чрезвычайных (аварийных) ситуациях должны быть оптимизированы так, чтобы реальная польза уменьшения вреда здоровью человека была максимально больше ущерба, связанного с ущербом от осуществления вмешательства.

Радиационная безопасность обеспечивается:

- проведением комплекса мер правового, организационного, инженерно-технического, санитарно-гигиенического, профилактического, воспитательного, общеобразовательного и информационного характера;
- реализацией государственными органами Республики Казахстан, общественными объединениями, физическими и юридическими лицами мероприятий по соблюдению норм и правил в области радиационной безопасности;
- осуществлением радиационного мониторинга на всей территории;
- осуществлением государственных программ ограничения облучения населения от источников ионизирующего излучения;

- реализацией программ качественного обеспечения радиационной безопасности на всех уровнях осуществления практической деятельности с источниками ионизирующего излучения.

8.8.3 Оказание первой медицинской помощи

На открытых горных работах организуется пункт первой медицинской помощи.

Организация и оборудование пункта определяются проектом.

В организациях с числом рабочих менее 91 допускается медицинское обслуживание рабочих ближайшим лечебным учреждением. На каждом участке, в цехах, мастерских, на основных горных и транспортных агрегатах и в санитарно-бытовых помещениях имеются аптечки первой помощи.

На всех участках и в цехах имеются носилки для доставки пострадавших в медицинский пункт.

Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе с пункта медицинской помощи в лечебное учреждение имеются санитарные машины, которые недопускается использовать для других целей.

В санитарной машине имеется теплая одежда и одеяла, для перевозки пострадавших в зимнее время.

Пункт первой медицинской помощи оборудуется телефонной связью

При несчастном случае пострадавшему необходимо оказать первую медицинскую помощь, вызвать врача или направить пострадавшего в ближайшее медицинское учреждение.

Для оказания первой медицинской помощи на всех сложных машинах должны быть аптечки.

Для своевременного оказания первой медицинской помощи каждый рабочий должен изучить следующие правила.

Первая медицинская помощь включает в себя:

- 1) временную остановку кровотечения;
- 2) перевязку раны, места ожога;
- 3) оживляющие мероприятия, в особенности искусственное дыхание;
- 4) переноску и перевозку пострадавшего.

При ранении во избежание загрязнения раны нельзя прикладывать к ней загрязненные бинты или ветошь и обмывать ее водой.

При сильном кровотечении следует наложить давящую повязку (жгут), закрыть рану чистой марлей, бинтом и ватой, плотно перебинтовать.

Для уменьшения боли при незначительных ушибах надо прикладывать холодные примочки. Когда при ушибе есть ссадина, то сначала поврежденное место смазывают настойкой йода, а затем перевязывают так же, как рану. При сильных ушибах могут быть головокружения, тошнота, головная боль, рвота, боль в животе и т.д.

В этом случае необходима срочная медицинская помощь.

При переломах кости нужно наложить шины и немедленно доставить пострадавшего в медпункт. Шины сначала обертывают ватой, марлей, чистой тряпкой или травой, накладывают их с обеих сторон на ногу или руку, так чтобы они захватывали суставы кости выше и ниже перелома, а затем перевязывают.

Если шин не окажется, поврежденную ногу привязывают к здоровой, а поврежденную руку берут на косынку. Открытые раны перевязывают до наложения шин.

При растяжении или разрыве связок кладут холодную примочку и поверх нее давящую повязку (мокрый бинт или полотенце) и доставляют пострадавшего в лечебный пункт.

При поражении электрическим током первая помощь должна быть организована немедленно. Если пострадавший находится под действием тока, сразу же освобождают его от соприкосновения с проводником тока. Оказывающий помощь должен надеть резиновые перчатки или набросить на руку сухую шерстяную или прорезиненную одежду. Для изоляции от земли следует надеть галоши или положить под ноги сухую доску, одежду или другой материал, не проводящий электрического тока и оторвать пострадавшего от источника тока.

Пострадавшего немедленно укладывают на что-нибудь сухое и теплое и согревают - тепло укрывают, дают горячий чай.

Если пострадавший не подает признаков жизни, с него снимают стесняющую одежду, обеспечивают доступ чистого воздуха и делают искусственное дыхание.

Во всех случаях немедленно вызывают врача.

Такая же помощь оказывается при поражении молнией.

При первых признаках теплового или солнечного удара, пострадавшего перевозят в тень, укладывают и поят водой, расстегивают ворот, смачивают голову и грудь холодной водой, осторожно дают понюхать нашатырный спирт. При остановке дыхания производят искусственное дыхание.

При попадании в глаз инородного тела – соринки, песчинки – нельзя тереть глаз. Засоренный глаз промывают чистой водой. Промывание производят от наружного угла глаза к носу. Если инородное тело извлечь из глаза не удастся, следует обратиться к врачу.

8.4. Охрана недр

Эксплуатационная разведка планируется производить с учетом требований «Единых правил по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых» (Постановление Правительства РК от 28 июня 2018 года № 17131.), Кодекс РК «О недрах и недропользовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 09.03.2021 г., отраслевых инструкций утвержденных Комитетом геологии и

недропользования и требований промышленной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям РК.

Недропользователем при проведении операций по недропользованию обеспечивается:

- выполнение контрактных условий и исполнение решений утвержденных проектных документов;
- максимальное и экономически целесообразное извлечение из недр всех полезных ископаемых, подлежащих к разработке в пределах контрактной территории;
- возможность отработки изолированных пластов и залежей, имеющих промышленное значение;
- охрана запасов месторождения от проявлений опасных техногенных процессов, приводящих к осложнению их отработки, снижению промышленной ценности, полноты и качества извлечения полезных ископаемых;
- достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов основных и совместно залегающих полезных ископаемых, продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождения;
- рациональное и комплексное использование минеральных ресурсов недр на всех этапах добычи;
- обеспечение полноты извлечения из недр полезных ископаемых, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- соблюдение нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых;
- экологические и санитарно-эпидемиологические требования при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов в целях предотвращения их накопления на площадях водосбора и в местах залегания полезных ископаемых;
- полнота опережающего геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезных ископаемых;
- соблюдением утвержденных кондиций при отработке месторождения.

В целях охраны недр:

- не допускается оставление запасов полезных ископаемых, вызывающее осложнения при их выемке в будущем, полную или частичную потерю этих запасов;
- выбранные способы, объемы и сроки проведения вскрышных и подготовительно-нарезных работ должны обеспечивать установленные нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов;
- при подготовке месторождения к разработке все горно-подготовительные выработки проходятся в местах, примыкающих к проектным контурам разреза, обеспечивающих сохранность и полноту выемки полезного ископаемого, а также безопасность ведения горных работ;
- при производстве добычных работ не допускается выборочная отработка богатых или легкодоступных участков месторождения,

приводящая к необоснованным потерям балансовых запасов полезных ископаемых;

- не допускаются сверхнормативные потери и разубоживание.

Согласно «Единым правилам по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых» проектом предусмотрено:

- рациональное размещение наземных сооружений;
- способы вскрытия и системы разработки месторождения полезных ископаемых;
- применение средств механизации и автоматизации производственных процессов, обеспечивающие наиболее полное, комплексное извлечение из недр, рациональное и эффективное использование балансовых запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых;
- разработан календарный график горных работ с объемами добычи и показателями срок до полной отработки запасов;
- обоснование нормативов потерь и разубоживания;
- оптимальное извлечение основных полезных компонентов, обеспечивающее минимальные потери с отвальными продуктами;
- меры, обеспечивающие безопасность работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с недропользованием;
- меры по ликвидации последствий операций по недропользованию и рекультивации нарушенных земель;
- мероприятия по предотвращению потерь полезного ископаемого.

Принимаемые технические решения сопровождаются соответствующей графической документацией.

При разработке месторождений производится систематическое наблюдение за состоянием недр, горных выработок, 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.

В случае расхождения между утвержденными запасами и фактическими данными, полученными при разработке, материалы сопоставления разведки и добычи представляются на государственную экспертизу недр.

Недропользователем на основе первичного и сводного учета запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых по состоянию на первое января каждого года составляется ежегодный отчетный баланс запасов. К нему прилагаются материалы, обосновывающие изменение запасов в результате их прироста, а также списания, как утративших промышленное значение или неподтвердившихся при последующих геологоразведочных работах и разработке месторождения.

Прирост и перевод запасов как основных, так и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов в более высокие категории по степени изученности, производится на основе их

подсчета по фактическим геологическим материалам и утверждается в установленном законодательством порядке.

8.5 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

Добычные работы сопровождаются геологической и маркшейдерской службой, которая:

- ведет в полном объеме и на качественном уровне установленную геологическую и маркшейдерскую документацию;
- ведет учет и оценку достоверности показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых при производстве добычных работ;
- выполняет маркшейдерские работы для обеспечения рационального и комплексного использования полезных ископаемых, эффективного и безопасного ведения горных работ, охраны зданий и сооружений от влияния горных разрабаток;
- ведет наблюдения за сдвижением земной поверхности, массива горных пород и устойчивостью бортов разреза;
- обеспечивает учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания, а также попутно добываемых полезных ископаемых и отходов производства, содержащих полезные компоненты;
- обеспечивает съемку и замеры в горных выработках, расчеты выемочных мощностей, объемов и количества отбитой рудной массы;
- ведет книгу учета добычи и потерь по каждой выемочной единице, координировать и оценивать все виды геолого-маркшейдерских работ по определению исходных данных;

не допускает самовольную застройку площадей залегания полезных ископаемых в пределах контрактной территории.

Выполнение вышеперечисленных мероприятий и требований по безопасному и экономному ведению горных выработок, рациональному проектированию, охране недр, учету потерь и запасов возлагается на геолого-маркшейдерскую службу.

Основные задачи геолого-маркшейдерской службы при эксплуатации участка Центральный Верхнесокурского бурогоугольного месторождения являются:

- съемка поверхности и горных выработок;
- составление планово-графических материалов, необходимых для разреза;
- задание направлений горным выработкам (уступам, добычным горизонтам) и наблюдение при их прохождении за соблюдением проектных направлений, габаритов, уклонов;
- участие в разработке мероприятий по безопасному ведению горных работ;
- наблюдение за сдвижением горных пород;
- разработка мер охраны сооружений от вредного влияния горных разрабаток и наблюдение за их осуществлением;

- участие в планировании горных работ и в решении основных вопросов разработки;

- изучение и уточнение структуры и формы пластов, свойств полезного ископаемого, вмещающих и соседствующих пород;

- наблюдение за правильным использованием и производство учета движения балансовых и промышленных запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых.

Ответственность за своевременность и достоверность учета показателей извлечения полезных ископаемых из недр при добыче несет недропользователь.

9. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Технико-экономической частью данной работы выполнены расчеты по определению капитальных и эксплуатационных затрат, а также разработана финансово-экономическая модель по определению эффективности отработки запасов месторождения Борлы.

Все расчеты выполнены на основании принятых технологических решений, предусматривающих схемы вскрытия и условия отработки запасов месторождения Борлы.

Для выбора наилучшего варианта отработки запасов месторождения Борлы были рассмотрены следующие варианты:

- I вариант – бортовое содержание меди в руде 0,1%;
- II вариант – бортовое содержание меди в руде 0,2%;
- III вариант – бортовое содержание меди в руде 0,3%;
- IV вариант – бортовое содержание меди в руде 0,4%, (по данному варианту не производился расчет финансово-экономической модели (ФЭМ), так как экономически не выгоден, в связи малым количеством руды (2 408 тыс. руды) и при этом вложений капитальных затрат на сумму более 100 млн.\$).

9.1 Маркетинговый раздел

По данным информационных источников (USGS), месторождения медных порфиров составляют около 60% мировой меди, общие мировые запасы меди в настоящее время оцениваются в пределах 3 500 млн. т, подтвержденные запасы – 2 100 млн. т, общие ресурсы меди (необнаруженные + выявленные) оцениваются в 5 600 млн. тонн.

Лидером по объему выявленных и обнаруженных запасов является Южная Америка. Потенциал для выявления запасов меди имеет Южная и Центральная Азия, и Индокитай с уровнем 15% обнаруженных запасов от мирового уровня. На рисунке 6.1 представлены объемы выявленных и обнаруженных запасов меди.

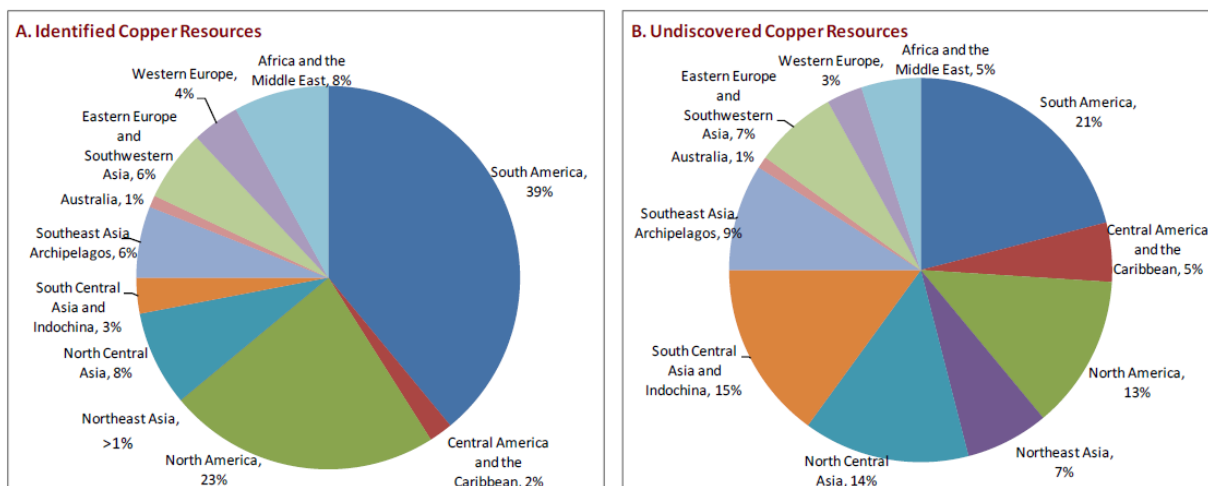


Рис 8.1 Объем выявленных и необнаруженных запасов меди

Последние годы производство на медных рудниках в Латинской Америке увеличилось до 8,4 млн тонн в год, что составляет 42% от общемирового уровня. Азия также продемонстрировала значительный рост. Доля региона в мировом производстве увеличилась до 17% за соответствующий период. И наоборот, доля Северной Америки сократилась до 13% за последние годы. На рисунке 6.2 представлены объемы производства меди по регионам.

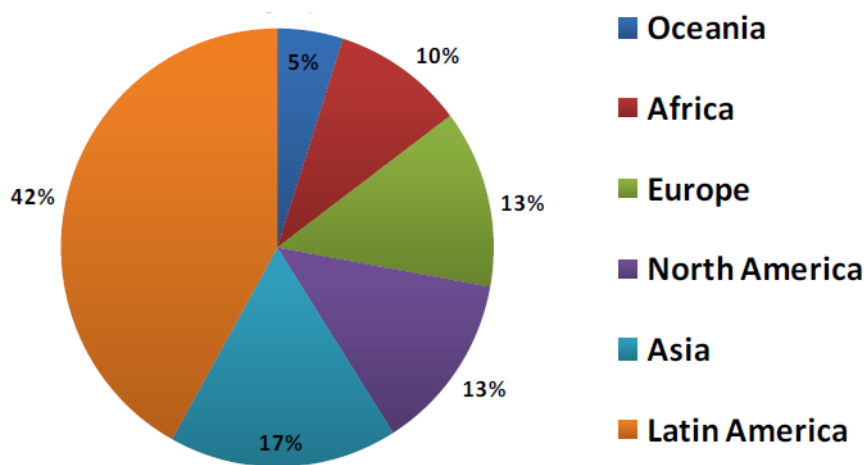


Рис 8.2 Объем производства меди по регионам

На мировом рынке производства меди на долю Чили приходится более четверти мирового объема при добыче 5,5 миллионов тонн меди. В этом рейтинге Казахстан занимает 10 место при добыче около 800 тыс. тонн меди. На рисунке 6.3 представлены объемы производства меди по странам.

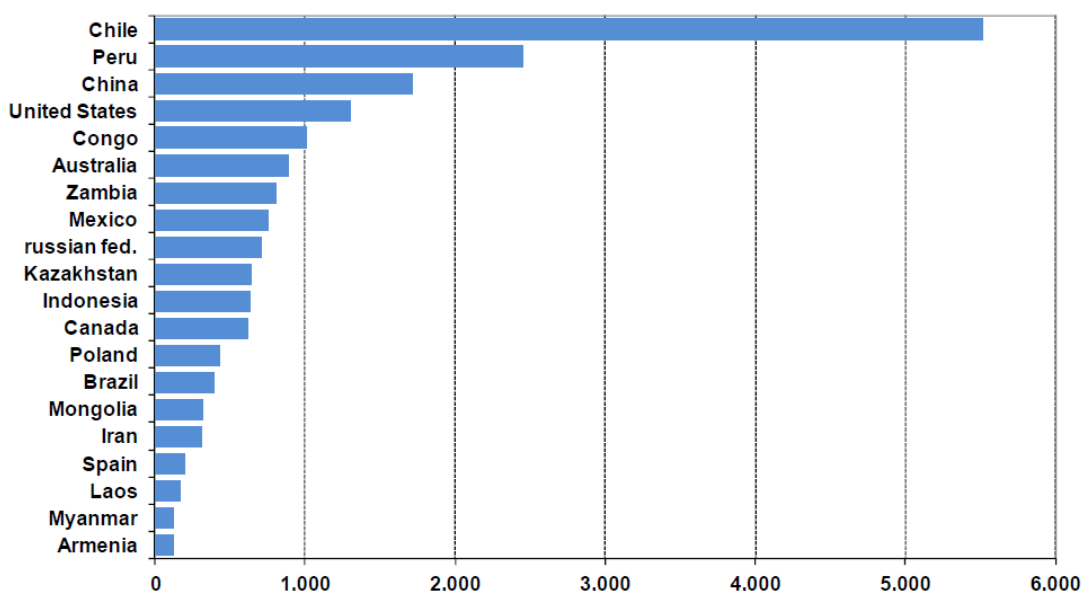


Рис 8.3 Объем производства меди по странам, тыс. тонн/год

Производимые медные продукты по всей цепочке создания стоимости торгуются на международном уровне. Часто, страны, в которых объемы производства меди выше по производственным мощностям импортируют сырье, необходимое для удовлетворения их производственных нужд и наоборот.

Основные товарные категории продаваемой меди на международном уровне включают в себя:

- медные концентраты;
- медный блистер и анод;
- катодная медь и слитки;
- медный лом;
- медные полуфабрикаты.

Медные порошки и соединения также продаются во всем мире, но, как правило, в намного меньшем количестве. Кроме того, медь содержится в конечных продуктах, которые продаются во всем мире, в том числе автомобили, бытовая техника, электронное оборудование и другие продукты. Изменения в торговых правилах, такие как импортные пошлины или экспортные квоты, могут оказывать существенное влияние на международную торговлю медью.

Основными экспортерами медных руд и концентратов являются: Чили, Перу и Австралия, Испания, Мексика, Монголия, Канада, Бразилия, Индонезия, Казахстан.

Основными же импортерами медных руд и концентратов являются: Китай, Япония, Испания, Корея, Индия, Германия, Болгария, Филиппины, Россия, Бразилия. На рисунке 6.4 представлены основные международные торговые потоки медных руд и концентратов.



Рис 6.4 Основные международные торговые потоки медных руд и концентратов

Основными экспортерами рафинированной меди являются: Чили, Россия, Япония, Казахстан, Нидерланды, Индия, Австралия, Китай, Перу, Бельгия.

Основными же импортерами рафинированной меди являются: Китай, США, Италия, Германия, Тайвань, Турция, Таиланд, Малайзия, Корея, Нидерланды. На рисунке 6.5 представлены основные международные торговые потоки рафинированной меди.

В целом мировой рынок меди в последние годы продолжал ориентироваться на китайский спрос, рост которого замедлился, но все же продолжал оставаться значительно выше общемирового.



Рис 8.5 Основные международные торговые потоки рафинированной меди

Котировки меди в среднесрочной перспективе вырастут при поддержке фундаментальных и спекулятивных факторов. На фоне COVID-19 в 2020 г. ожидается снижение потребления меди, которое при относительно стабильном уровне предложения создаст избыток металла на рынке (0,9% мирового спроса).

В 2021-2022 гг. по мере роста экономической активности спрос восстановится, превосходя объемы ожидаемого предложения. Сформируется дефицит в размере 480-490 тыс. т.

Отрицательный баланс рынка приведет к существенному снижению запасов меди к 2022 г. до уровня в 460 тыс. т. Низкий уровень запасов окажет спекулятивную поддержку котировкам меди, ускорив их движение к фундаментально обоснованному уровню - 90th percentile net unit cash costs. По итогам 1 квартала 2020 г. – 90th percentile оценена в \$ 7 345 за тонну.

В условиях отсутствия выхода новых крупных проектов с низкой себестоимостью до 2022 г. указанный показатель не имеет предпосылок к снижению, однако может существенно увеличиться при реализации disruptions или более быстром истощении действующих месторождений.

В этих условиях в базовом сценарии цена меди достигнет фундаментального уровня в 2022 г. (рост на 10% в 2021-2022 гг.).

Цена меди на Лондонской бирже металлов (LME) превышает 9 000 \$ за тонну, что является самым высоким показателем с апреля 2012 года.

Рост цены вызван несколькими факторами: общим восстановлением мировой экономики, повышенным спросом на металл в Китае, плохими погодными условиями, усложнившими морские доставки в начале 2021 года,

стабильно растущим спросом на медь со стороны возобновляемой энергетики.

По прогнозам аналитиков Citigroup цена меди будет продолжать расти и к концу 2021 года превысит показатель \$10 000 за тонну.

На рисунке 6.6 представлена динамика биржевых цен на медь.



Рис 6.6 Динамика биржевых цен на медь, \$/т

9.2 Институциональный раздел

Структура схемы управления проектом на вскрытие и отработку запасов месторождения Борлы приведена в таблице 8.2.

Таблица 8.2
Схема управления отчетом

Пункт управления	Наименование организации	Место нахождения организации	Роль и функции
Заказчик	ТОО «Corper KZ-SA»	Республика Казахстан г. Алматы	Использование инвестиций для выполнения проекта
Генеральный проектировщик	ТОО «Бизнес Форвард 2010»	Республика Казахстан г. Алматы	Дальнейшие стадии проектирования (проект, рабочая документация)

Подрядчики по строительству выбираются на основе проведения тендеров.

Все субъекты управления отчетом имеют цель – достижение максимальных доходов (возврат инвестиций, прибыль от реализации готовой продукции, вознаграждение за выполненную работу).

Фазы жизненного цикла отчета:

Концепция – ТЭО – Проектирование – Реализация – Внедрение – Сопровождение.

Условно-жизненный цикл отчета может быть разделен на следующие стадии:

- разработку и запуск программы отчета (концепцию) – осуществляет преимущественно заказчик;
- реализацию программы (ТЭО, проектные работы и строительство объекта) – осуществляют проектные и строительные организации с завершением строительства;
- достижение проектных показателей (внедрение, сдача объекта в эксплуатацию) – преимущественно является задачей разработчиков технологии;
- эксплуатацию объекта – осуществляет преимущественно заказчик, на первом этапе с обеспечением возврата инвестиций, на втором этапе – с получением плановых объемов прибыли. В течение всего периода эксплуатации объекта – разработчики технологии и проектные организации осуществляют сопровождение объекта.

Выполнение проектных работ на вскрытие и отработку запасов месторождения Борлы осуществляется на контрактно-договорной основе между основными участниками отчета.

Сроки выполнения работ, объем предоставляемых услуг, разрешение споров и разногласий по договорным отношениям оговариваются в договорной документации на основании законодательных актов Республики Казахстан.

Для координации проектных работ и эффективного управления строительно-монтажными работами в ходе выполнения проекта должны создаваться руководство и соответствующие службы строящегося объекта. Руководители подразделения и основных технических служб должны быть специалистами высокой квалификации. Технико-экономическое обоснование выполнено ТОО «Бизнес Форвард 2010» в полном соответствии с требованиями нормативно-технической документации Республики Казахстан.

9.3 Социальный раздел

9.3.1 Потребность в трудовых ресурсах. Режим труда и отдыха работников

Коэффициент списочного состава соответствует режиму работы действующего предприятия и годового фонда рабочего времени работающих, исчисленного с учетом количества дней невыходов, согласно действующему трудовому законодательству (ежегодные отпуска, неявки на работу, оформленные листками нетрудоспособности, неявки в связи с выполнением общественных обязанностей и т.д.).

В соответствии с заданием на проектирование и с требованиями принятой технологии при открытом способе разработки предусматривается непрерывный режим работы– 365 рабочих дней в году, продолжительность смены 11 часов при двухсменном режиме работы.

- I смена (с 08⁰⁰ до 20⁰⁰ часов);
- II смена (с 20⁰⁰ до 08⁰⁰ часов;
- обеденный перерыв (с 13⁰⁰ до 14²⁰ часов и с 01⁰⁰ до 02⁰⁰).

Согласно Трудовому Кодексу Республики Казахстан продолжительность рабочей недели установлена 40 часов (для работников на открытых работах).

Согласно ст. 101 Трудового Кодекса Республики Казахстан работникам предоставляются ежегодные отпуска с сохранением места работы (должности) и среднего заработка. Ежегодный основной оплачиваемый отпуск предоставляется работникам продолжительностью 48 календарных дней.

Отдельным категориям работников, труд которых связан с особенностями выполнения работы, предоставляется ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск по условиям труда до 24 календарных дней.

Сменный режим работы рабочего регламентируется типовыми проектами организации труда и обслуживания, обеспечивающими рациональное чередование трудовой деятельности с перерывами на отдых и обед.

Суточный режим труда и отдыха должен поддерживать работоспособность и нормальную жизнедеятельность работающего. Графики ежедневной работы, время начала работы каждой смены, начала и окончания обеденного перерыва, окончания работы каждой смены и другие вопросы регламентации труда и отдыха на производстве отражаются в правилах внутреннего трудового распорядка, которые утверждаются в установленном порядке.

Недельные и месячные режимы труда и отдыха регламентируются графиками выходов рабочих, исходя из режима работы и установленной законодательством РК продолжительности рабочей недели (36 или 40 часов).

Годовой режим работы и отдыха обеспечивается выполнением суточных и месячных режимов, а также предоставлением работникам отпуска установленной законом продолжительности.

Отдых в период регламентированных перерывов следует проводить в специально оборудованных помещениях.

9.4 Экономическая часть

9.4.1 Исходные данные

Все основные исходные материалы (годовой объем сырья и календарь переработки, технологические показатели, себестоимости добычи, переработки, выщелачивания и капитальные затраты на строительство объектов) для выполнения технико-экономических расчетов и финансово-экономической модели по определению эффективности проекта приняты по данным Заказчика.

Настоящим отчетом предусматривается отработка окисленных руд (общий объем 31 670 тыс. т руды), также сульфидных руд (общий объем 61 023 тыс. т руды).

В связи с этим, предусматривается строительство завода SX-EW производительностью 5 000 тонн катодной меди в год и новой обогатительной фабрики производительностью 30 000 тонн медного концентрата в год.

Согласно технологическим решениям забалансовая руда не перерабатывается, а складировается на специальном отвале промплощадки месторождения Борлы.

9.4.2 Капитальные затраты

Капитальные затраты определены исходя из объемов производства, определяющих потребность в горно-технологическом оборудовании, а также затрат, необходимых для строительства объектов общеинженерной инфраструктуры. Капитальные затраты предусматриваются по следующим направлениям:

- на строительство завода SX-EW;
- на строительство обогатительной фабрики (ОФ).

Капитальные затраты на строительство завода SX-EW для переработки окисленных руд и халькозинов согласно проекту строительства, предусматриваются в течение 2 лет. Общая сумма капитальных затрат на строительство завода SX-EW, включающая объекты инфраструктуры, технологическое оборудование, здания и сооружение, подготовка к производству, составляет 28 629,0 тыс.\$.. В таблице 8.3 представлены основные статьи затрат строительства SX-EW. На рисунке 8.7 представлена доля основных статей затрат на строительство завода.

Капитальные затраты на строительство завода SX-EW

Наименование	Ед. изм.	Значения
Подготовка и выравнивание	тыс.\$	268,0
Строительные работы	тыс.\$	4 265,2
Строительство отвалов	тыс.\$	4 220,0
Оборудование завода	тыс.\$	6 071,5
Объекты и инфраструктура	тыс.\$	906,7
Транспортные средства	тыс.\$	1 014,0
Офисные принадлежности и мебель	тыс.\$	49,4
Лабораторное оборудование	тыс.\$	34,7
Непредвиденные	тыс.\$	1 682,9
Подготовка к производству	тыс.\$	10 116,6
Всего	тыс.\$	28 629,0

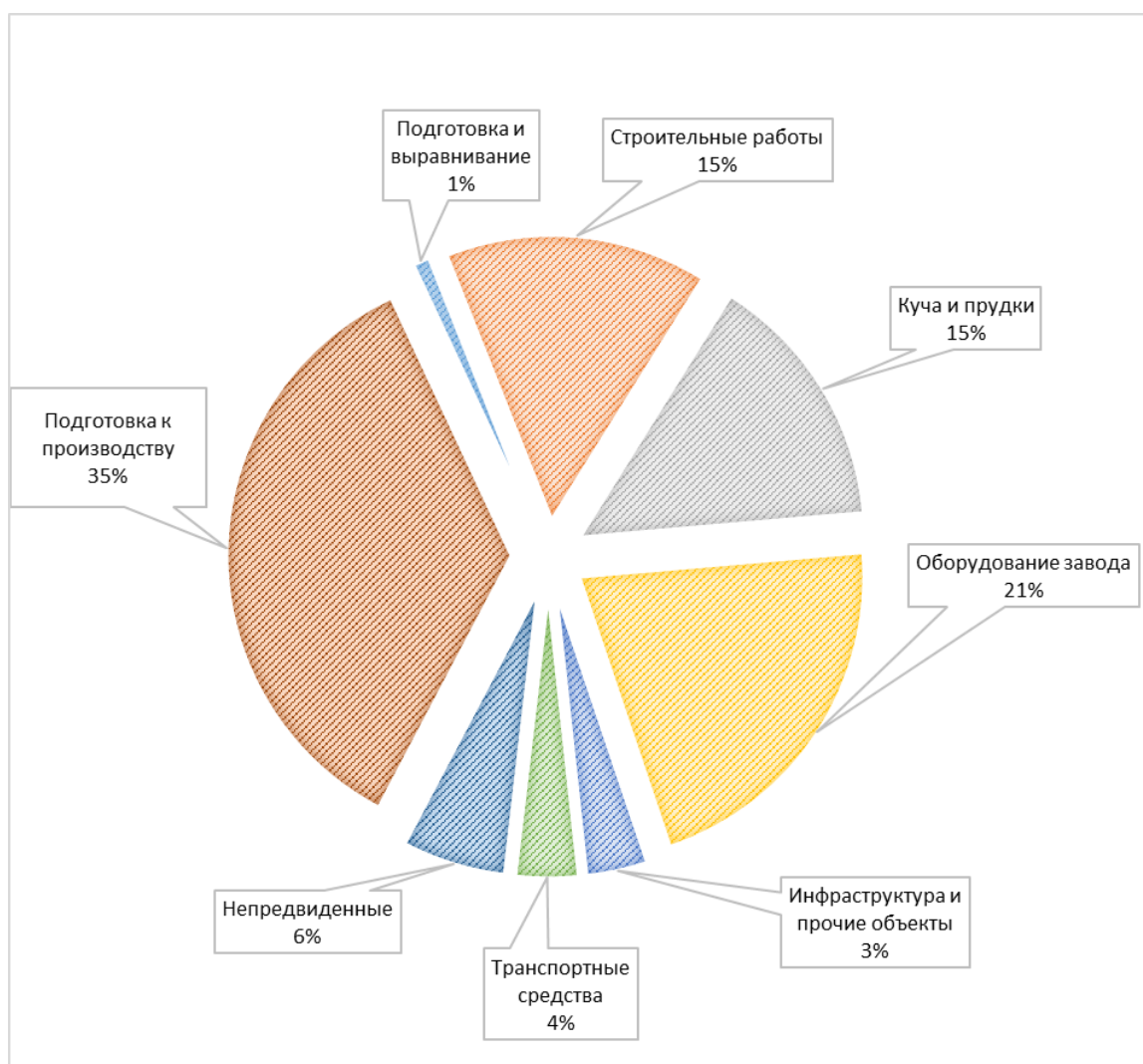


Рис 8.7 Доля статей капитальных затрат на строительство завода SX-EW

Основными капитальными затрата на строительство завода SX-EW являются такие статьи как:

- **подготовка к производству**, составляют 35% от всех затрат, включающие затраты на регистрацию, изыскательские работы, опытно-промышленные работы, подготовку шахты и т.д.;
- **оборудование завода**, составляют более 21%;
- **строительные работы**, составляют более 15%.

Согласно проведенной оценке, на строительство ОФ с годовым объемом переработки 30 000 тыс.т медного концентрата, потребуется инвестиции в размере 80 972,4 тыс.\$.. В таблице 6.4 представлены основные статьи затрат по ОФ. На рисунке 6.8 представлена доля основных статей затрат на строительство фабрики.

Капитальные затраты на строительство ОФ

Наименование	Ед. изм.	Значения
Подготовка и выравнивание	тыс.\$	1 500,0
Строительная эксплуатация	тыс.\$	4 763,0
Управление отходами	тыс.\$	10 000,0
Производственное оборудование и техника	тыс.\$	36 300,0
Установки	тыс.\$	319,6
Обеспечение инфраструктуры	тыс.\$	4 010,0
Транспортные средства	тыс.\$	1 014,0
Офисные принадлежности и мебель	тыс.\$	52,7
Лабораторное и цеховое оборудование	тыс.\$	34,7
Непредвиденные расходы	тыс.\$	5 799,4
Подготовка к производству	тыс.\$	17 179,0
Всего	тыс.\$	80 972,4

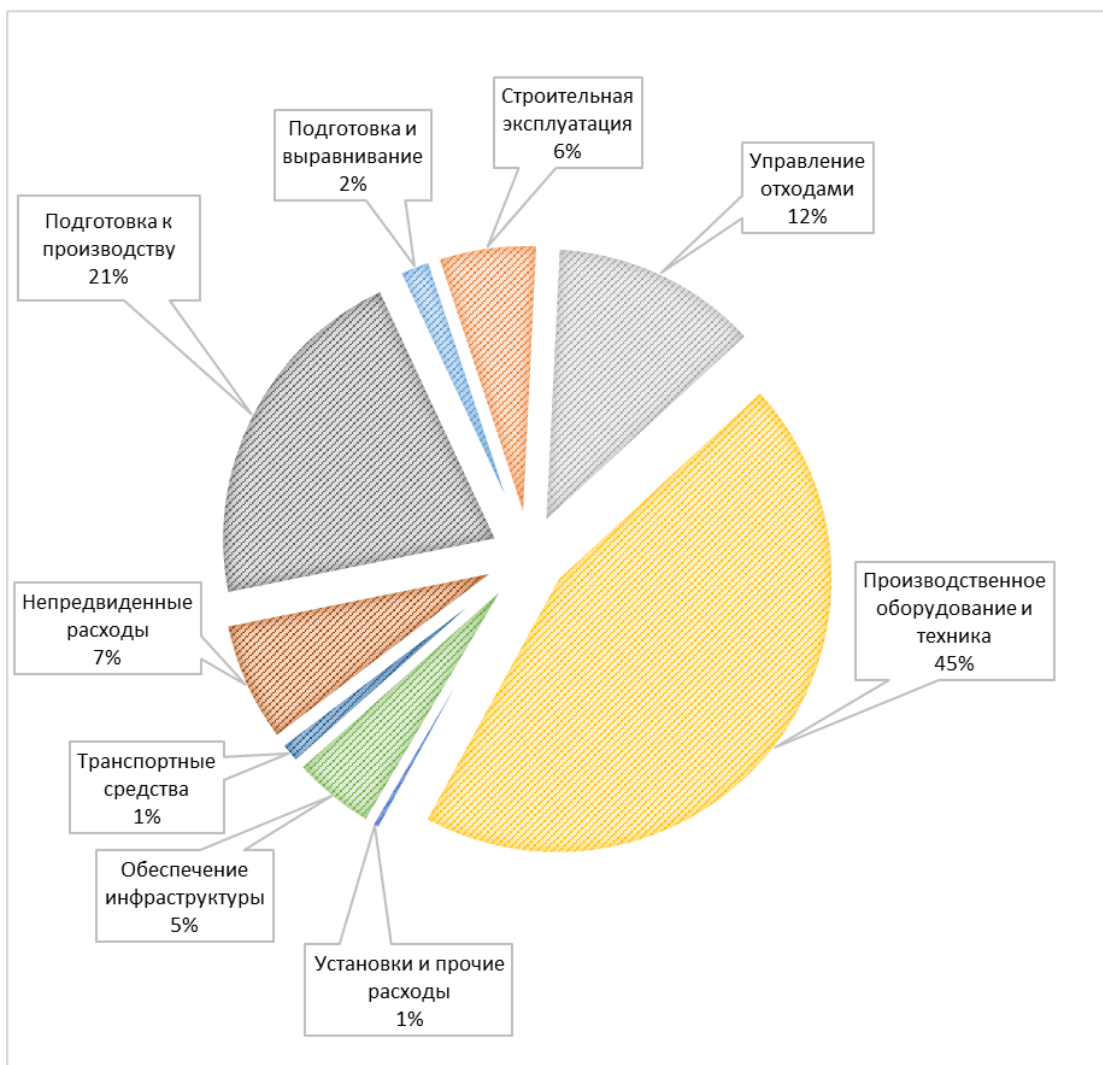


Рис.8.8 Доля статей капитальных затрат на строительство ОФ

Основными капитальными затратами на строительство ОФ являются такие статьи как:

- производственное оборудование и техника, составляют 45% от всех затрат;
- подготовка к производству, составляют более 21%;
- управление отходами, составляют более 12%.

В рисунке 8.9 представлен график инвестирования капитальных затрат

Согласно оценке, контрактных работ по добыче в регионе приняты следующие показатели по добыче:

- себестоимость добычи руды – 1,2 \$/т руды;
- себестоимость вскрышных работ – 1,1 \$/т.

В себестоимость добычи, помимо основных работ, также входит транспортировка руды до объектов переработки руды.

Согласно технологическим решениям переработка окисленных руд и халькозинов предусматривается на заводе SX-EW на промплощадке месторождения Борлы. Себестоимость выщелачивания, с учетом амортизации и накладных расходов составляет 3,93 \$/т руды.

Сквозное извлечение в товарную продукцию по окисленным рудам в среднем составляет 58%.

Переработка сульфидной руды предусматривается на новой ОФ находящейся на промплощадке месторождения Борлы. Себестоимость переработки руды на фабрике составляет 5,3 \$/т руды.

Технологические показатели извлечения меди в медный концентрат - 85%, качество медного концентрата - 26%.

В расчетах операционных затрат приняты непредвиденные затраты в размере 10% от производственных затрат. Данные затраты включают в себя такие затраты как прочие налоги и поступления в местный бюджет, ликвидационный фонд, НИОКР, обучение кадров и т.д.

Ставка Налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ) принята в соответствии с Налоговым Кодексом Республики Казахстан и принята в размере 5,7%.

Также в соответствии с Налоговым Кодексом Республики Казахстан в части эксплуатационных затрат рассчитан корпоративный подоходный налог (КПН) и принят на уровне 20 %, без учета налоговых льгот.

Согласно рыночным исследованиям и тенденциям изменения рыночных цен на медь на мировых рынках, цена принята на уровне 6 700 \$/т катодной меди. Реализуемым товарным продуктом при отработке халькопиритов является медный концентрат, цена реализации принята на уровне 1 570 \$/т.

В расчетах операционных затрат учтена амортизация капитальных затрат. Для расчета амортизации использовались линейный и нисходящий методы. Ежегодные амортизационные отчисления по окисленным рудам и халькозинам составляет 2470,8 тыс.\$, по халькопиритам – 6 661,0 тыс.\$.

На рисунках 8.10-8.12 представлены доли статей затрат в себестоимости единицы продукции.

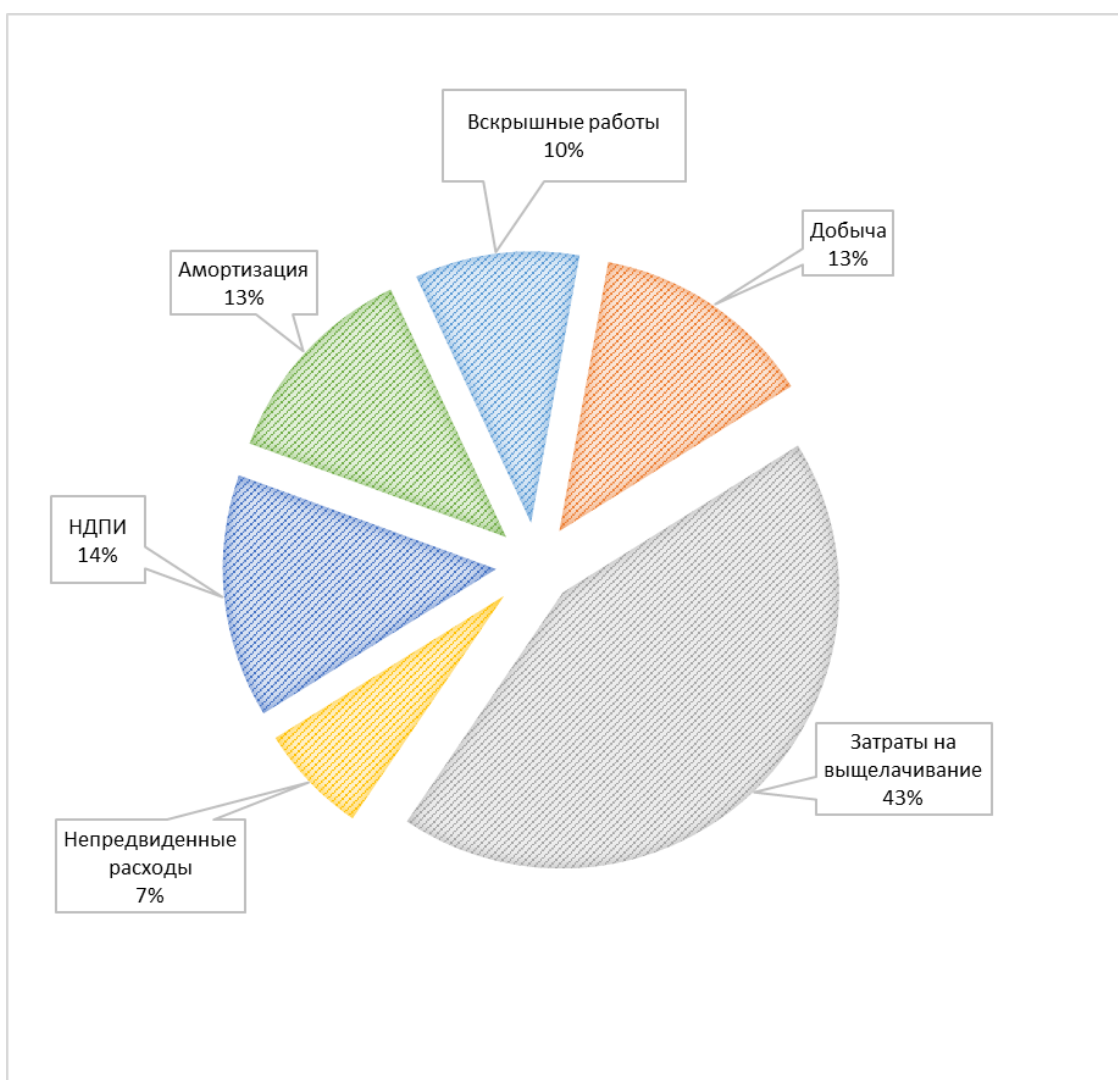


Рис 8.10 Доля статей затрат в себестоимости единицы продукции при отработке окисленных руд

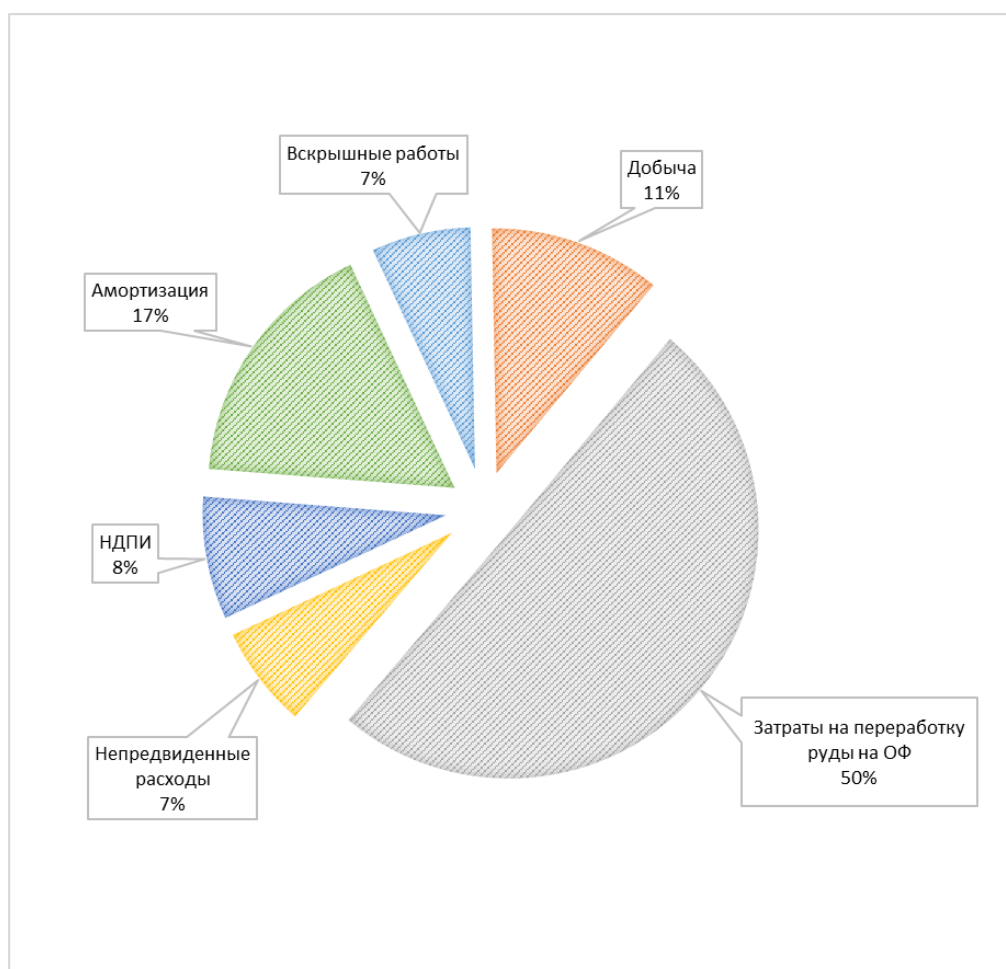


Рис 6.11 Доля статей затрат в себестоимости единицы продукции при отработке сульфидных руд

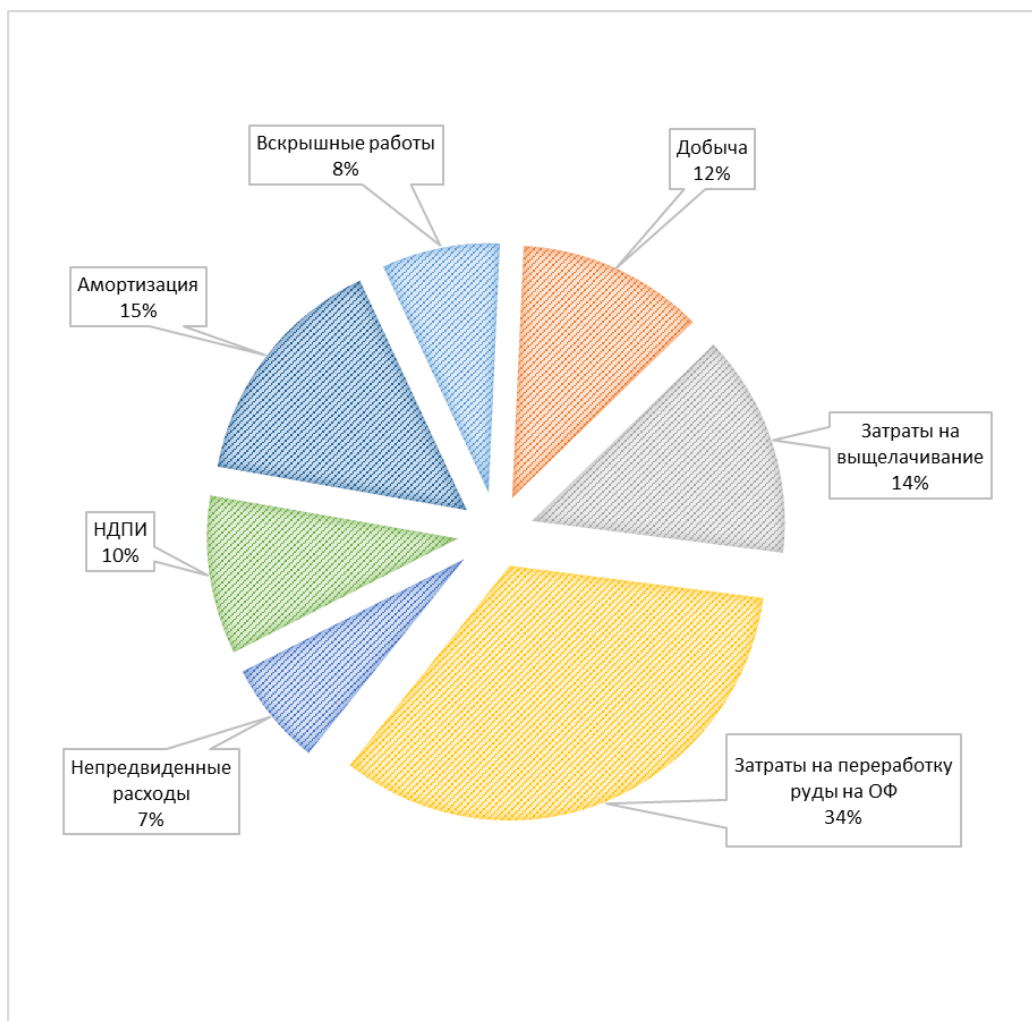


Рис 6.12 Доля статей затрат в себестоимости единицы продукции при отработке месторождения Борлы

9.4.3 Техничко-экономические расчеты и финансово-экономическая модель

Согласно предоставленным исходным данным были произведены технико-экономические расчеты (ТЭР) и рассчитана финансово-экономическая модель (ФЭМ).

В таблицах 6.5-6.8 приведены сводные технико-экономические показатели отработки запасов месторождения Борлы.

Таблица 39

**Сводные технико-экономические показатели при отработке
месторождения Борлы**

Переработка руды				
Объем обогащаемой руды		тыс. т	69 406,4	25 206,4
Катодная медь		т	48 015	48 015
Медный концентрат		т	426 315	426 315
Расчет дохода				
Цена катодной меди		\$/т	6 700	6 700
Цена медного концентрата		\$/т	1 570	1 570
Доход от реализации товарной продукции		тыс.\$	991 015	321 701
Ценность 1 тонны руды		\$/т	14,28	12,76
Операционные расходы				
Производственные затраты:		тыс.\$	516 894,4	166 522,5
- добыча в т.ч.		тыс.\$	136 582,7	52 322,8
- Вскрышные работы		тыс.\$	53 295,0	22 075,1
- Добыча		тыс.\$	83 287,7	30 247,7
- затраты на выщелачивание (за тонну руды)		тыс.\$	99 061,3	99 061,3
- затраты на переработку руды на ОФ (по объему)		тыс.\$	234 260,0	234 260,0
- непредвиденные расходы		тыс.\$	46 990,4	15 138,4
НДПИ		тыс.\$	71 027,4	32 876,5
Всего операционные расходы		тыс.\$	587 921,8	199 399,0
Операционные затраты на 1 тонну руды		\$/т	6,3	6,3
Амортизация		тыс.\$	109 517,8	28 545,4
Денежные потоки				
EBITDA-операционная прибыль до выплаты		тыс.\$	512 611,0	150 846,9
Прибыль (убыток)		тыс.\$	403 093,2	122 301,5
Налогооблагаемая прибыль		тыс.\$	403 093,2	122 301,5
Корпоративный подоходный налог		тыс.\$	85 861,0	28 889,0
Чистая прибыль		тыс.\$	317 232,2	93 412,5
Капитальные затраты:		тыс.\$	109 601,3	28 629,0
Капитальные затраты на строительство завода SX-EW		тыс.\$	28 629,0	28 629,0
Капитальные затраты на строительство ОФ		тыс.\$	80 972,4	80 972,4
Денежный поток		тыс.\$	317 148,6	93 328,9
Чистая современная стоимость (NPV), @=10%		тыс.\$	61 790,1	30 734,1
Внутренняя норма прибыли (IRR)		%	19,6%	24,2%
Срок окупаемости (DPP)		лет	11	9

8.4.5 Чувствительность проекта

В данной части проекта рассчитано влияние вероятных изменений цены катодной меди, эксплуатационных и капитальных затрат к показателю чистой современной стоимости (NPV). Для расчетов принят диапазон $\pm 10\%$, $\pm 20\%$ и $\pm 30\%$.

На рисунках 8.13-8.15 приведены графики чувствительности NPV от затратных показателей и от цены реализации катодной меди изменяемым значениям к NPV.

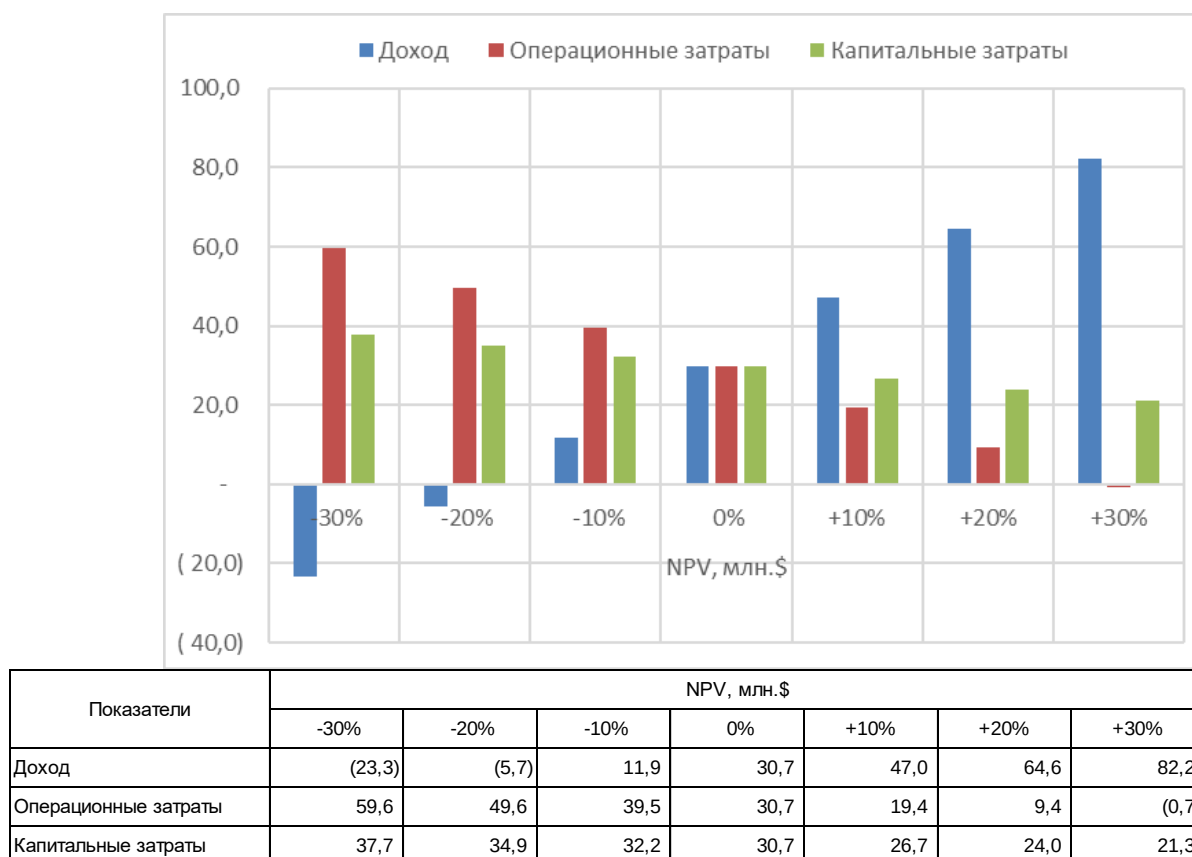


Рис 8.13 График зависимости чистой приведенной стоимости (NPV) от затратных показателей и от цены реализации товарной продукции (катодная медь) при отработке окисленных руд

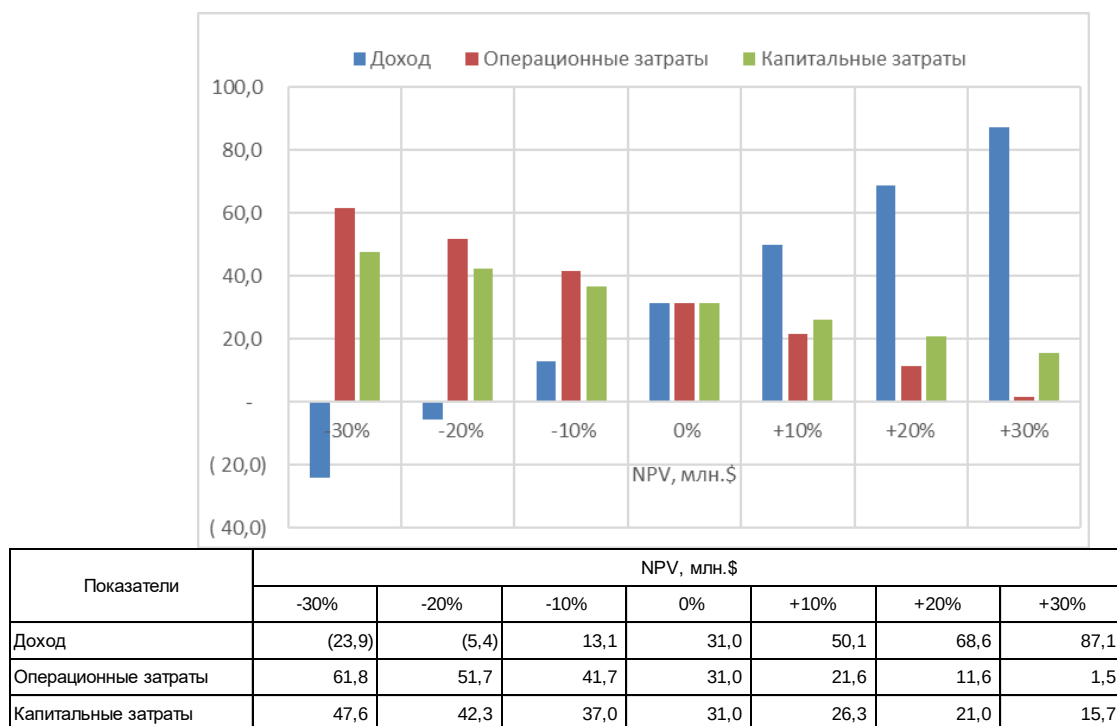
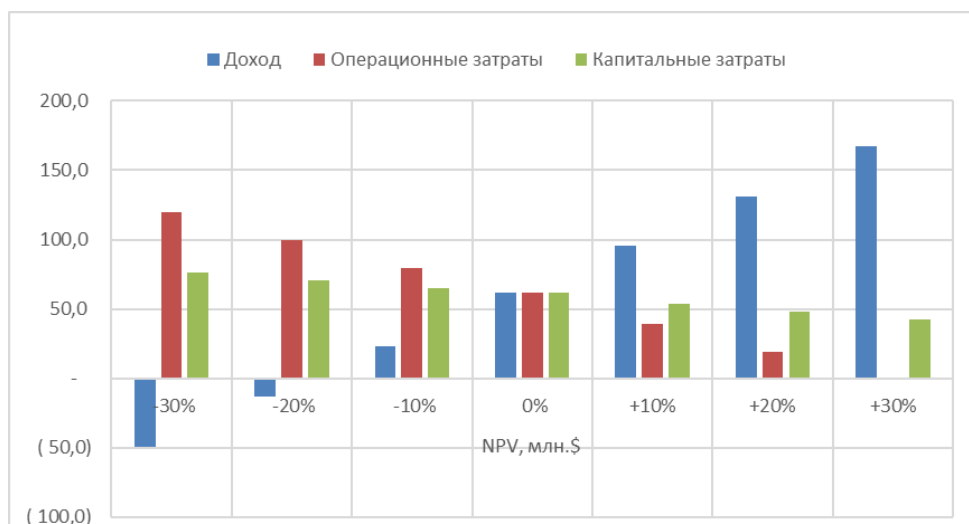


Рис 8.14 График зависимости чистой приведенной стоимости (NPV) от затратных показателей и от цены реализации товарной продукции (медный концентрат) при отработке сульфидных руд



Показатели	NPV, млн.\$						
	-30%	-20%	-10%	0%	+10%	+20%	+30%
Доход	(49,1)	(13,0)	23,1	61,8	95,2	131,3	167,4
Операционные затраты	119,5	99,4	79,3	61,8	39,1	18,9	(1,2)
Капитальные затраты	76,1	70,4	64,8	61,8	53,5	47,9	42,2

Рис 8.15 График зависимости чистой приведенной стоимости (NPV) от затратных показателей и от цены реализации товарной продукции при отработке месторождения Борлы технико-экономическим показателям.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аристов В.В. и другие «геология и залегание Северо-западного Прибалхашья», Фонда БКГТЭ, 1972 г.
2. Боева Н.Г. и другие – «Отчет по предварительной разведке месторождения Борлы», 1979 г.
3. Бахтеев В.К. – Особенности заключительного орогенного этапа геосинклинального развития герцинид Северо-Западного Прибалхашья (Центральный Казахстан), Москва, 1967 г.
4. Бекасов А.С., Боспалова Н.С. и другие – «Отчет о геофизических работах в помощь геологической съемке и поискам масштаба 1:50000, проведенных на территории листов 43-30 и 43-31 в 1962 г.», Москва, 1963 г.
5. Бекасов А.С., Беспалов Н.С., Нечаев Г.П., Строганов А.Н., Шпаковская Н.В. – «Отчет о геофизических работах в помощь геологической съемке и поискам масштаба 1:50000, проведенных на территории листов 45-18, 19,30 и 31 в 1963 г.» Москва, 1964 г.
6. Бейсембаев Б.Б., Катков Ю.А. и другие – «Разработка технологического выщелачивания окисленных медных руд месторождения Борлы», Алма-Ата, 1982 г.
7. Енбаев И.А., Тырышкин И.В. – Полупромышленные испытания обогащения медно-молибденовой руды месторождения Борлы., Москва, 1981 г.
8. Ермаков И.И., Ларионова И.А., Агу И.А. – «Отчет по теме № 53 Исследование устойчивости и определение оптимальных углов наклона бортов Коунрадского карьера в их предельном положении». Фонды БГМК.
9. Козлова З.А. «Технико-экономическое обоснование целесообразности постановки детально разведки и проекта временных кондиций по медно-порфировому месторождению Борлы» по состоянию на 01.07.1976 г.
10. Колесников И.И. и другие «Отчет о поисковых работах в пределах Борлинского рудного поля, масштаба 1:1000», Фонды БГРЭ, 1971 г.
11. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки (Согласованы Приказом Комитета по госконтролю за ЧС и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 19 сентября 2013 года № 42).
12. Открытая разработка угольных и рудных месторождений. Изд. Московского государственного Горного Университета, 1995 г.
13. «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» (Постановление Правительства РК от 3.02.2012 г. № 201).
14. Требования промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом (Утверждены приказом Министра по ЧС РК от « 29 » декабря 2008 года № 219).
15. Закон Республики Казахстан от 3 апреля 2002 года N 314 «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах».
16. Закон РК «О недрах и недропользовании».
17. Нормы технологического проектирования предприятий промышленности. ОНТП 18-85. Ленинград., 1988 г.
18. Вскрытие и системы разработки карьерных полей. А.И. Арсентьев. Москва, «Недра» 1981 г.

19. Устойчивость породных отвалов. Б.Р. Ракишев. В.И. Пушкарев. Издательство «Наука» Казахская ССР, 1987 г.
20. Ржевский В.В. Открытые горные работы.
21. Требования санитарных правил «Санитарно эпидемиологические требования к объектам угольной промышленности», утвержденных постановлением правительства №167 от 25.01.12г

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

ТОО «Copper KZ-CA»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
ТОО «Copper KZ-CA»
_____ Али С.Х.
«__» _____ 2024 г

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ
Плана горных работ отработки запасов медно-молибденового
месторождения Борлы открытым способом**

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Данные задания на проектирование
1.	Общие сведения	
1.1	Заказчик проекта	ТОО «Copper KZ-CA»
1.2	Наименование работы	План горных работ отработки запасов медно-молибденового месторождения Борлы открытым способом
1.3	Основание для проектирования	Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» № 125-VI ЗРК от 27.12.17 г. (с изменениями и дополнениями)
1.4	Стадийность проектирования	План горных работ
1.5	Вид строительства	Новое строительство
1.6	Источник финансирования	Собственные средства ТОО «Copper KZ-CA»
1.7	Срок проектирования	3 месяца
1.8	Требования по вариантной и конкурсной разработке	Не требуется
1.9	Проектировщик	-
2.	Исходные положения для проектирования:	
2.1	Сведения о сырьевой базе	Запасы утверждены ГКЗ РК (протокол №...)
2.2	Наличие утвержденных проектов и регламентов по технологии производства	1) Техничко-экономическое обоснование промышленных кондиций для условий открытой добычи медно-молибденовых руд месторождения Борлы с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2021 год (Контракт № 3709-ТПИ от 06.09.2010г. на проведение разведки и добычи медных руд)
		2) РП «Строительство одноцепной ВЛ-35кВ и ГПП 2500кВ электроснабжения гидрометаллургического завода катодной меди, расположенной в Карагандинской области, Актогайский район, медное месторождение «Борлы»
		3) Отчет о результатах геологоразведочных работ по поискам и разведке подземных вод для производственно-технического

		водоснабжения медно-молибденового месторождения Борлы с последующей оценкой эксплуатационных запасов 4)Проект опытно-промышленной добычи
--	--	--

2.3	Заданная мощность предприятия по добыче	-2,5 млн.т. руды в год для завода по кучному выщелачиванию с производством металла 5 тыс.т в год (обосновать проектом); -3,2 млн т руды в год для сульфидной фабрики с производством 30 тыс.т медного концентрата (обосновать проектом).
2.4	Источники обеспечения:	
	- электроэнергией	ЛЭП 35кВ до подстанции на участке с переходом на 10кВ км
	- теплом	нет
	- водой	Обеспечение технической водой со скважин на участке, питьевая вода – привозная;
2.5	ТУ на подключение к существующим сетям и коммуникациям	Не требуется
2.6	Режим работы предприятия	Вахтовый метод – 2 смены – по 11 ч.
2.7	Дополнительные требования, которые необходимо учесть при проектировании	В соответствии с инструкцией по составлению плана горных работ, утвержденной приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 18.05.2018г. №351. -план горных работ должен включать в себя оценку воздействия планируемой деятельности на окружающую среду и содержать раздел «Охрана окружающей среды»; -содержать требования промышленной безопасности; -рассчитать сроки отработки запасов, вовлекаемых в отработку карьером, согласно рекомендациям по технологическому проектированию; -разработать календарный график добычных работ; -принять выемочной единицей - карьер; -для выполнения проектных объемов работ предусмотреть высокопроизводительное горно-добычное оборудование и технику; -составить погоризонтные планы отработки руд по выемочным единицам (блокам) маркшейдерские разрезы, вертикальную проекцию рудного тела с элементами проектируемого карьера и т.д. -составить планы карьеров с положением горных работ на 5, 10 года и на конец отработки -предусмотреть в генплане пруд-накопитель; который будет разрабатываться отдельным проектом - принять в качестве основного оборудования - буровые станки для бурения скважин диаметром 165 мм; экскаваторы с емкостью ковша 7 м ³ , автосамосвалы с грузоподъемностью 60т., для усложненных участков карьеров предусмотреть

		оборудования с меньшими параметрами; - предусмотреть в карьере схему по карьерному водоотливу
2.8	Исходные документы и материалы	Предоставляется Заказчиком в соответствии с письменным запросом Поставщика
3. Состав выполняемых работ		
3.1	Основные решения проекта	Требуется с привязкой к существующему проекту
3.2	Существующее состояние горных работ	Предоставляется заказчиком
3.3	Вскрытие месторождения	Разработку месторождения предусмотреть двумя изолированными карьерами: Центральным и Восточным. Вскрытие обоих участков предполагается произвести внутренними капитальными траншеями.
3.4	Противопожарные мероприятия. Охрана труда и техника безопасности	Требуется с учетом требований промышленной безопасности
3.5	Раздел ОВОС	Требуется в соответствии с действующим экологическим Кодексом РК
3.6	Проведение изысканий	Не требуется
3.7	Необходимость разработки нескольких вариантов основных проектных решений	Не требуется
3.8	Необходимость разработки проекта организации строительства	Не требуется
4. Прочие требования		
4.1	Необходимость разработки демонстрационных материалов	Не требуется
4.2	Количество выдаваемых экземпляров	План горных работ выдать заказчику в 2-х экземплярах на бумажном носителе и в электронном виде в программах word, excel, PDF, dwg.
4.3	Согласование	Заказчик совместно с проектной организацией согласовывает План горных работ с уполномоченным органом в области охраны окружающей среды и уполномоченным органом в области промышленной безопасности.

Приложение:

1) Геологический отчет с подсчетом запасов по молибденово-медному месторождению Борлы по состоянию на 01.07.1982г.

2) ПРОТОКОЛ № 9050 заседания государственной комиссии по запасам полезных ископаемых при Совете Министров СССР (ГКЗ СССР) от 25 августа 1982г. Молибденово-медное месторождение Борлы

Составили:

Горный инженер

1) Расчет отработанных аккумуляторов

Образуются после истечения срока годности(2-3 года).

Расчет объема образования отработанных аккумуляторов выполнен в соответствии с «Методикой разработки проектов нормативов предельного размещения отходов производства и потребления» (приложение №16 к приказу МОС РК от 18.04.2008г. №100-п).

Норма образования отхода рассчитывается исходя из числа аккумуляторов

(n) для группы (i) автотранспорта, срока (τ) фактической эксплуатации (2 года для автотранспорта, 15 лет для аккумуляторов подстанций), средней массы (m_i) аккумулятора и норматива зачета (α) при сдаче (80-100%):

$$N = \sum_{i=1}^n n_i \cdot m_i \cdot \alpha \cdot 10^{-3} / \tau,$$

Расчеты образования приведены в таблице

Расчет образования отработанных аккумуляторов:

Таблица 40

№	Период	Кол-во установленных аккумуляторных батарей-ймарки на предприятии, шт	средняя масса одной аккумуляторной батареи i-й марки, кг	срок службы одной аккумуляторной батареи, лет	Норматив зачета при сдаче, %	Кол-во отходов аккумулятора в, т/год
1	2024	20	20	2	90	0,18
2	2025	20	20	2	90	0,18
3	2026	20	20	2	90	0,18
4	2027	20	20	2	90	0,18
5	2028	20	20	2	90	0,18
6	2029	20	20	2	90	0,18
7	2030	20	20	2	90	0,18
8	2031	20	20	2	90	0,18
9	2032	20	20	2	90	0,18
10	2033	20	20	2	90	0,18
11	2034	20	20	2	90	0,18
12	2035	20	20	2	90	0,18
13	2036	20	20	2	90	0,18
14	2037	20	20	2	90	0,18
15	2038	20	20	2	90	0,18
16	2039	20	20	2	90	0,18
17	2040	20	20	2	90	0,18
18	2041	20	20	2	90	0,18

1) Расчет образования отработанных шин

Годовая потребность в автошинах берется из проекта, в среднем вес одной автошины составляет 45 кг.

Количество отработанных шин (т/год) от автотранспорта производится по формуле:

$M = N_i \times m_i \times 10^{-3}$, т/год где N_i – потребное количество шин, шт
 m_i – вес одной из ношенной шины, кг;

Расчеты образования отработанных шин приведены в таблице

Таблица

Расчет образования отработанных шин

№	Период (год)	Потребное количество шин, шт	Вес одной изношенной шины, кг	Объем образования отработанных шин приведен, т/год
1	2024	40	45	2,025
2	2025	40	45	2,025
3	2026	40	45	2,025
4	2027	40	45	2,025
5	2028	40	45	2,025
6	2029	40	45	2,025
7	2030	40	45	2,025
8	2031	40	45	2,025
9	2032	40	45	2,025
10	2033	40	45	2,025
11	2034	40	45	2,025
12	2035	40	45	2,025
13	2036	40	45	2,025
14	2037	40	45	2,025
15	2038	40	45	2,025
16	2039	40	45	2,025
17	2040	40	45	2,025
18	2041	40	45	2,025

1) Расчет образования промасленной ветоши

Образуется в процессе использования тряпья для протирки механизмов, деталей, машин (яantarный список отходов, индекс А).

Расчет объема образования промасленной ветоши выполнен в соответствии с

«Методикой разработки проектов нормативов предельного размещения отходов производства и потребления» (приложение №16 к приказу МОС РК от 18.04.2008г. №100-п).

Нормативное количество отхода определяется исходя из поступающего количества ветоши (M_o), норматива содержания в ветоши масел (M) и влаги (

):

$$M_{\text{вет}} = M_o + N + W, \text{ т/год}$$

Где: M_0 —количество ветоши, поступающее на предприятие за год,
т/год

N —норматив содержания в ветоши масла— $0,12M_0$

W —норматив содержания в ветоши влаги— $0,15M_0$

Расчеты образования промасленной ветоши приведены в таблице
Таблица

Объем образования промасленной ветоши

№	Период (год)	Количество ветоши M_0 , кг	Количество обтирочной ветоши замасленной N , т/год
1	2024	110	0,1397
2	2025	110	0,1397
3	2026	110	0,1397
4	2027	110	0,1397
5	2028	110	0,1397
6	2029	110	0,1397
7	2030	110	0,1397
8	2031	110	0,1397
9	2032	110	0,1397
10	2033	110	0,1397
11	2034	110	0,1397
12	2035	110	0,1397
13	2036	110	0,1397
14	2037	110	0,1397
15	2038	110	0,1397
16	2039	110	0,1397
17	2040	110	0,1397
18	2041	110	0,1397

Ветошь промасленная собирается в специально отведенную емкость и по мере накопления сдается сторонней организации.