

Республика Казахстан
ТОО «К-Плейсер»
ТОО «Казнедропроект»



ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ

**по добыче золотосодержащих руд на Рудном теле №1 участка Столбовой в
области Абай открытым способом**

Книга 1. Пояснительная записка

Предприятие: **ТОО «К-Плейсер»**

Договор: **№ 5-КНП-2024/КП-2024-09 от 10.05.2024 г.**

г. Усть-Каменогорск, 2024 г.

Республика Казахстан
ТОО «К-Плейсер»
ТОО «Казнедропроект»

«Утверждаю»

Директор
ТОО «К-Плейсер»

_____ Степанова И.Ю.

«____» _____ 2024 г.

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ

**по добыче золотосодержащих руд на Рудном теле №1 участка Столбовой в
области Абай открытым способом**

Книга 1. Пояснительная записка

Директор
ТОО «Казнедропроект»

Веровкин В. Г.

г. Усть-Каменогорск, 2024 г.

«План горных работ по добыче золотосодержащих руд на Рудном теле №1 участка Столбовой в области Абай открытым способом» разработан ТОО «Казнедропроект» (Государственная лицензия №0003058 от 05.11.2009 г. на проектирование горных производств) в соответствии с Кодексом РК «О недрах и недропользовании», государственными нормами, правилами, стандартами, действующими на территории Республики Казахстан и заданием на проектирование.

Главный инженер проекта

Геппер Е.В.

СОСТАВ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ

Книга	Наименование частей	Исполнитель
1	Пояснительная записка	ТОО «Казнедропроект»
2	Рабочие чертежи	ТОО «Казнедропроект»
3	Технико-экономическое обоснование	ТОО «Казнедропроект»

ИСПОЛНИТЕЛИ

Главный инженер проекта	_____	Геппер Е.В.
Ведущий горный инженер	_____	Оводова Д.О.
Ведущий горный инженер	_____	Балакирев А.В.
Ведущий экономист	_____	Меркульева В.В.
Нормоконтролер	_____	Меркульева В.В.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ	10
1.1 Краткие сведения о районе.....	11
2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ЗАПАСЫ	13
2.1 Запасы участка.....	13
2.2 Геологическое строение участка.....	13
2.2.1 Стратиграфия	14
2.2.2 Интрузивные образования.....	15
2.2.3 Разрывные нарушения	15
2.2.4 Морфология рудных тел.....	16
2.3 Гидрогеологические условия разработки участка	17
2.3.1 Оценка прогнозных водопритоков в карьер	18
2.4 Вещественный состав и технологические свойства золотосодержащих руд.....	20
3. ГОРНЫЕ РАБОТЫ.....	23
3.1 Способ разработки участка. Границы горных работ	23
3.2 Горнотехнические условия разработки участка.....	23
3.3 Вскрытие участка	25
3.4 Система разработки.....	25
3.5 Горно-капитальные и горно-подготовительные работы	30
3.6 Потери и разубоживание. Эксплуатационные запасы.....	31
3.7 Обеспеченность запасов по степени готовности к выемке	33
3.8 Учет движения запасов. Выемочные единицы.....	33
3.9 Производительность и режим работы карьера.....	33
3.10 Календарный график горных работ.....	34
3.11 Технология горных работ	36
3.11.1 Буровзрывные работы	36
3.11.2 Параметры буровзрывных работ	36
3.11.3 Расчет необходимого количества буровых станков и потребность ВВ на годовой объем добычи	39
3.11.3 Расход ВВ на один массовый взрыв	40
3.11.4 Определение безопасных расстояний при взрывных работах.....	43
3.11.5 Выемочно-погрузочные работы.....	46
3.12 Отвальное хозяйство	49
3.12.1 Параметры рабочих площадок на отвалах.....	53
3.13 Расчет водопритоков и карьерный водоотлив.....	54
3.13.1 Расчет водопритоков в карьер.....	54
3.13.2 Карьерный водоотлив	56
3.14 Оценка естественного проветривания карьера.....	61
3.15 Технологический транспорт.....	66
3.16 Электроснабжение, наружное освещение, заземление	71
3.16.1 Основные показатели электроснабжения	71
3.16.2 Электрическое освещение	71
3.16.3 Мероприятия по заземлению (занулению)	75
3.16.4 Молниезащитные мероприятия	75
3.17 Связь и сигнализация	76
3.18 Механизация вспомогательных работ.....	76
3.19 Ведомость технологического оборудования	76
3.21 Штаты трудящихся горного участка	82

3.22	Геолого-маркшейдерский контроль за деформацией бортов карьера	83
3.23	Охрана недр. Рациональное и комплексное использование недр	85
3.24	Ремонтно-складское хозяйство	86
4.	ЭКСПЛОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ	87
4.1	Бороздовое опробование.....	87
4.2	Обработка проб.....	88
4.3	Аналитические работы.....	77
5.	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И КОМУНИКАЦИИ	78
5.1	Генеральный план.....	78
5.2	Прикарьерная площадка	78
5.3	Технологические автомобильные дороги	79
5.4	Водоснабжение и канализация.....	79
5.5	Усреднительный рудный склад.....	81
6.	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	82
7.	ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	88
7.1	Меры безопасности работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с недропользованием.....	92
7.1.1	Охрана труда и промышленная санитария	92
7.1.2	Санитарно-защитная зона.....	93
7.1.3	Борьба с пылью и вредными газами	93
7.1.4	Борьба с производственным шумом и вибрациями	93
7.1.4	Бытовые и медицинские условия.....	94
7.1.5	Противопожарные мероприятия	94
7.2	Санитарно-гигиенические требования	95
8.	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	96

ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение 1. Задание на разработку проектной документации.

Приложение 2. Копия Протокола по запасам.

Приложение 3. Лицензия на добычу твердых полезных ископаемых.

Приложение 4. Копия государственной лицензии № 0003058 от 05 ноября 2009 г. на проектирование горных производств, выданная ТОО «Казнедропроект».

Приложение 5. Экспертные заключения.

СПИСОК РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Обозначение чертежа	Наименование чертежа	Масштаб	№ листа
5-КНП-2024-ГР	Генеральный план	1:1 000	1
	Разрезы по линиям 1, 2	1:1 000	2
	План отработки горизонта 225 м	1:1 000	3
	План отработки горизонта 215 м	1:1 000	4
	План отработки горизонта 205 м	1:1 000	5
	План карьера на конец отработки	1:1 000	6
	План отвала	1:1 000	7-1
	Организация работ на отвале	1:1 000	7-2
	Элементы системы разработки	б/м	8

Всего: чертежей 8 на 9 листах

ВВЕДЕНИЕ

ТОО «К-Плейсер» является обладателем Лицензии на разведку № 1934-EL от 28 декабря 2022 года, 10 (десять) блоков.

Участок Столбовой и рудное тело №1 открыты в процессе поисковых работ, развёрнутых на лицензионной территории в 2023 году на основании актуального Плана разведки. По результатам проведенных геологоразведочных работ составлен Отчет о минеральных ресурсах и запасах Рудного тела №1 на участке Столбовой, запасы окисленных руд приняты на Государственный учет недр Республики Казахстан по категории «вероятные».

По состоянию на 01.01.2024 г. вероятные запасы золотосодержащих руд Рудного тела №1 участка Столбовой составляют 5 352,0 тыс.т.

Исходными данными для разработки Плана горных работ послужили:

- «Отчет о минеральных ресурсах и запасах Рудного тела №1 на участке Столбовой лицензионной площади Керней. Область Абай, Республика Казахстан. По состоянию на 01.03.2024 г. (разработчик ТОО «К-Плейсер», 2024 г.).

План горных работ разработан в соответствии с:

- Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании» с изменениями на 01.07.2021 г.;

- Инструкцией по составлению плана горных работ (Утверждена приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года №351);

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

- Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352;

- Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 20 октября 2017 года № 719;

- Методическими рекомендациями по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки от 19 сентября 2013 года;

- Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки ВНТП 35-86.1.

1. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

Рудное тело №1 участка Столбовой по горнотехническим условиям предусмотрено отрабатывать открытым способом с предварительным рыхлением горных пород с помощью буровзрывных работ.

Геологическое строение участка Столбовой обуславливают разработку карьером глубиной до 33 м (от верхней отметки поверхности до дна выработки).

На Участке Столбовой выделена одна залежь рудного тела №1, представленная минерализованной кварцевой жилой протяженностью от 30 м на поверхности до 50 м и более на глубине, и средней мощностью около 1 м. Вмещающие породы в основном представлены песчаниками и алевролитами.

В разработку принимаются минеральные запасы золотосодержащих руд участка Столбовой по категории «вероятные», принятые на Государственный учет недр Республики Казахстан.

Годовая производительность (180 дней) карьера по добыче составляет 5352,0 т. Максимальная месячная производительность по добыче составляет 1000 т. Срок отработки участка – 6 месяцев.

В первый месяц эксплуатации рудника Планом горных работ для выхода карьера на планируемую производительность необходимо выполнить горно-капитальные и горно-подготовительные работы.

При разработке рудного тела №1 участка Столбовой планируется использовать следующее выемочно-погрузочное и горнотранспортное оборудование:

- экскаватор на добыче и проведении вскрышных работах Hitachi ZX300, (обратная лопата, емкость ковша 1,5 м³, дизельный двигатель), или аналог;
- фронтальный погрузчик на рудном складе – ZL60G (емкость ковша 3,4 м³) или аналог;
- бульдозеры – SD-32 или аналог;
- автосамосвалы HOWO на перевозке горной массы из карьера на отвалы и руды на рудный склад, грузоподъемностью до 25 тонн или аналог;
- буровая установка – СБУ-105 или аналог;

Тип оборудования может меняться в зависимости от наличия его у подрядных организаций.

Режим горных работ принимается сезонный, вахтовым методом с непрерывной рабочей неделей: на вскрышных работах в две смены, на добыче руды в одну смену, продолжительность смены – 11 часов, число рабочих дней – 180.

Электроснабжение рудника планируется от трансформаторной подстанции, расположенной в 2 км южнее участка Столбовой (ферма ТОО «Приречное»).

Резервное электроснабжение осуществляется от дизель-электростанции ДЭС-100.

Проживание и санитарно-бытовое обслуживание персонала предусматривается в г. Семей.

1.1 Краткие сведения о районе

Участок Столбовой расположен в области Абай, городской округ г. Семей, в 22 км к юго-востоку от г. Семей (рисунок 1.1).

Ближайший крупный населенный пункт, г. Семей, административный центр области Абай, находится в 22 км к северо-западу. К северу от участка, примерно в 8-10 км, на левом берегу Иртыша, расположены посёлки Приречное и Гранитный. С городом Семей участок связан автомобильной дорогой протяжённостью 22 км, из них 14 км – грунтовая дорога, 8 км – с твёрдым покрытием. Проезд по дороге круглогодичный.

Железнодорожная магистраль проходит в 5 км к юго-западу от участка, в 4,5 км в этом же направлении проходит автомагистраль Семей-Алматы.

Рельеф участка работ представляет собой практически выровненную поверхность с незначительными плавными повышениями и понижениями местности.

Абсолютные отметки составляют 232-235 м, относительные превышения – не более первых метров.

Обнажённость слабая, практически вся площадь работ перекрыта чехлом четвертичных отложений мощностью до 2-3 м. Исключения представляют собой выходящие на поверхность редкие гравийки даек и кварцевых жил или линз.

Климат района резко континентальный, с максимальной температурой в июле +42°С и минимальной в январе -40°С, среднегодовая + 3,3°С. Зима холодная и продолжительная, лето – короткое, жаркое и сухое.

Среднегодовое годовое количество атмосферных осадков – 283 мм, максимальное суточное достигает 38 мм.

Испарение с водной поверхности – 810 мм/год.

Среднегодовая высота снежного покрова – 12 см, максимальная – 46 см, минимальная – 1 см. Глубина промерзания почвы – 1,5-1,9 м.

Для района характерны сильные, практически постоянно дующие ветры. Скорость ветра в среднем 3-5 м/сек, достигая периодами штормовых значений – 20-25 м/сек.

Климатические условия позволяют круглогодичную работу горных производств.

Растительный и животный мир района беден. На склонах развита растительность, характерная для полупустынных и сухостепных ландшафтов – полынь, ковыль и т.д. В понижениях развиты кусты карагайника. Почвенно-растительный слой маломощный (до 5-8 см) и развит не повсеместно, почвы глинистые или песчаные, крайне бедны гумусом.

Животный мир представлен, в основном, грызунами, реже встречаются зайцы, корсаки, волки.

Ближайшей к участку работ рекой является Иртыш, протекающий севернее, на удалении 6 км. Ширина реки 370-550 м, глубина 2,8-5,5 м, скорость течения – 0,9-1,2 м/сек, среднегодовой расход 960 м³/сек. Вода реки пресная, мягкая, с минерализацией 136-253 мг/дм³ в зависимости от сезона. На водоприитоки в горные выработки сток реки влияния оказывать не будет.

Левобережные притоки Иртыша удалены от участка на расстояния: р. Чар на 30 км к востоку, р. Мукур на 32 км к западу.

Район работ в достаточной мере обеспечен электроэнергией, технической и питьевой водой и средствами связи.

Источником электроэнергии может служить трансформаторная подстанция, расположенная в 2 км южнее участка Столбовой, на ферме ТОО «Приречное», кроме того, севернее участка в 500 м проходит линия электропередачи мощностью 500 кв.

Вода питьевого качества может доставляться из г. Семей или п. Приречного. По данным гидрогеологических исследований, на участке имеются запасы технической воды категории С₂ в количестве 1040 м³/сут.

Благодаря близости областного центра, в районе имеются широкие возможности для найма рабочей силы, в том числе и квалифицированной.

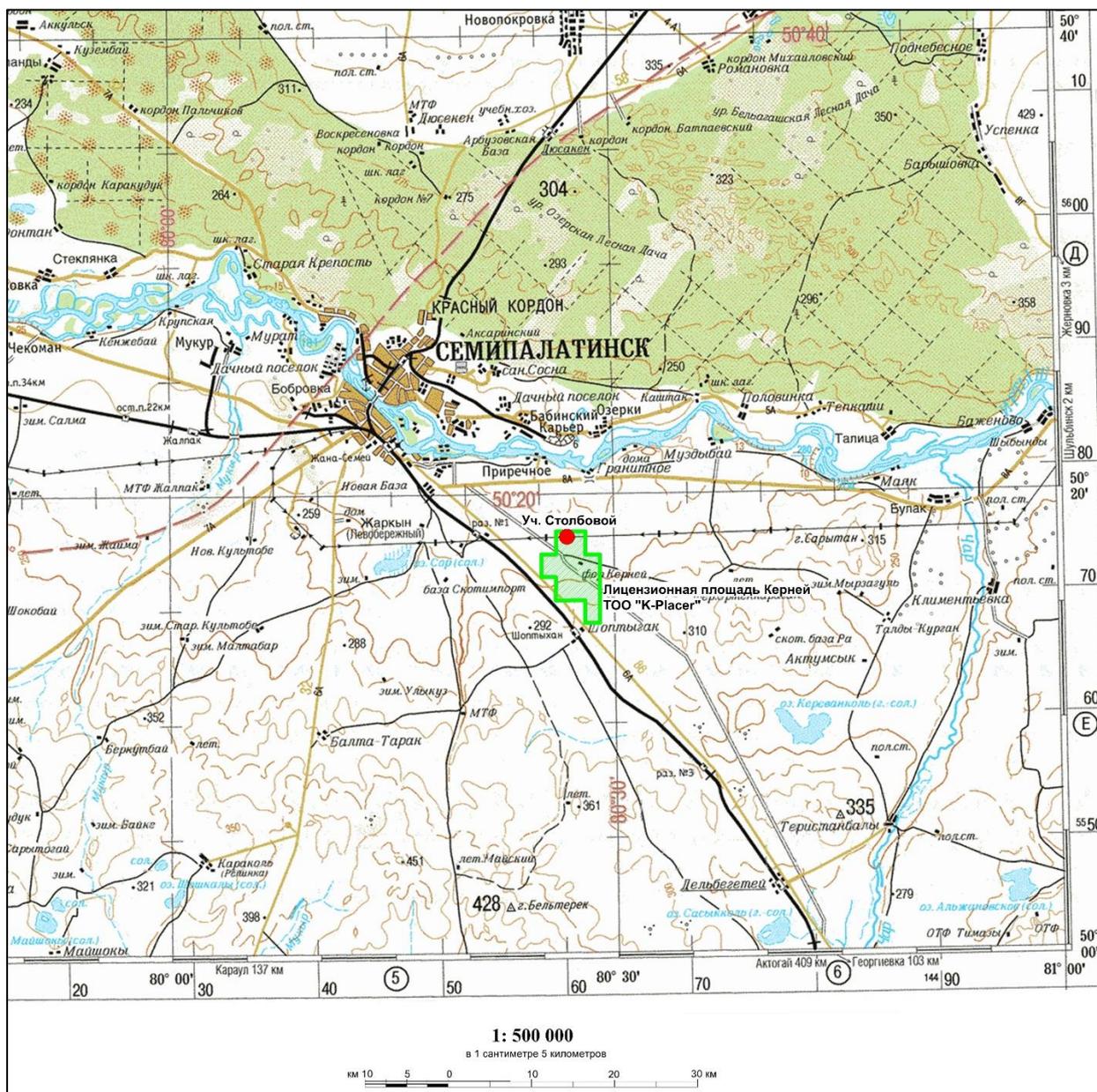


Рисунок 1.1 - Обзорная карта

2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ЗАПАСЫ

Основные положения данного раздела базируются на материалах геологических исследований, ранее проведенных на участке Столбовой, описанных в «Отчете о минеральных ресурсах и запасах Рудного тела №1 на участке Столбовой...».

2.1 Запасы участка

Согласно Кодексам KAZRC и JORC, Минеральные запасы представляют собой модифицированную подгруппу Выявленных и Измеренных Ресурсов, с учетом модифицирующих факторов (горнотехнических, технологических, экономических, рыночных, юридических, экологических, социальных, административных).

В ходе оценки Минеральные ресурсы окисленных золотосодержащих кварцевых малосульфидных руд были классифицированы как «Выявленные» и переведены в запасы категории «Вероятные».

Минеральные Запасы категории «Вероятные» рудного тела №1 участка Столбовой по состоянию на 01.03.2024 г. приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Вероятные минеральные запасы рудного тела №1 участка Столбовой

Категория запасов	Запасы		
	Руда, тонн	Среднее содержание золота, г/т	Золото, кг
Вероятные	5 352	10,62	56,8

2.2 Геологическое строение участка

Рудное тело №1 на участке Столбовой является типичным представителем кварцево-жильных золоторудных объектов, относимых к золотокварцевому малосульфидному геолого-промышленному типу в осадочных и осадочно-метаморфических комплексах.

Рудное тело №1 представлено кварцевой жилой, протяжённость выхода которой на поверхности составляет 30 м. при широтном её направлении. По данным бурения, уже на глубине 30 м. длина её по простиранию составляет около 50 м. Падение жилы северное, под углом 50°, практически субсогласно с вмещающими песчаниками и алевролитами. Мощность жилы меняется от 0,25 м (на флангах) до 1,7 м в средней части, в среднем составляя около 1.0 м.

Жила сложена трещиноватым ожелезнённым кварцем серого цвета мелкозернистой структуры. Содержание сульфидов (пирит и, в меньшей степени, арсенопирит) не превышает 0,5-1%. До глубины 30 м сульфиды представлены окисленными минералами (лимонит, реже скородит).

Условия залегания жилы позволяют её разработку открытым (до определённой глубины) и подземным способами. Руды, по своим химическим и физико-механическим свойствам, могут быть использованы в качестве высокосортных флюсовых руд на медеплавильных комбинатах.

Лицензионная территория Керней находится в северо-западной части Западно-Калбинского золоторудного пояса, который, в свою очередь, принадлежит осевой части Зайсанской геосинклинальной системы. По современным представлениям, Западно-Калбинский пояс сформирован в верхнем палеозое (герцинская эпоха) в

весьма активной тектонической обстановке – на стыке Сибирского и Казахстанского палеоконтинентов. Протяжённость пояса около 800 км при ширине 80-100 км, количество известных проявлений и месторождений золота в его пределах существенно более 500, что говорит о весьма высокой степени насыщенности региона золотыми объектами. Среди них имеются уникальные и весьма крупные по запасам (Бакырчик, Суздаль), а также крупные, средние и мелкие месторождения (рисунок 2.2).

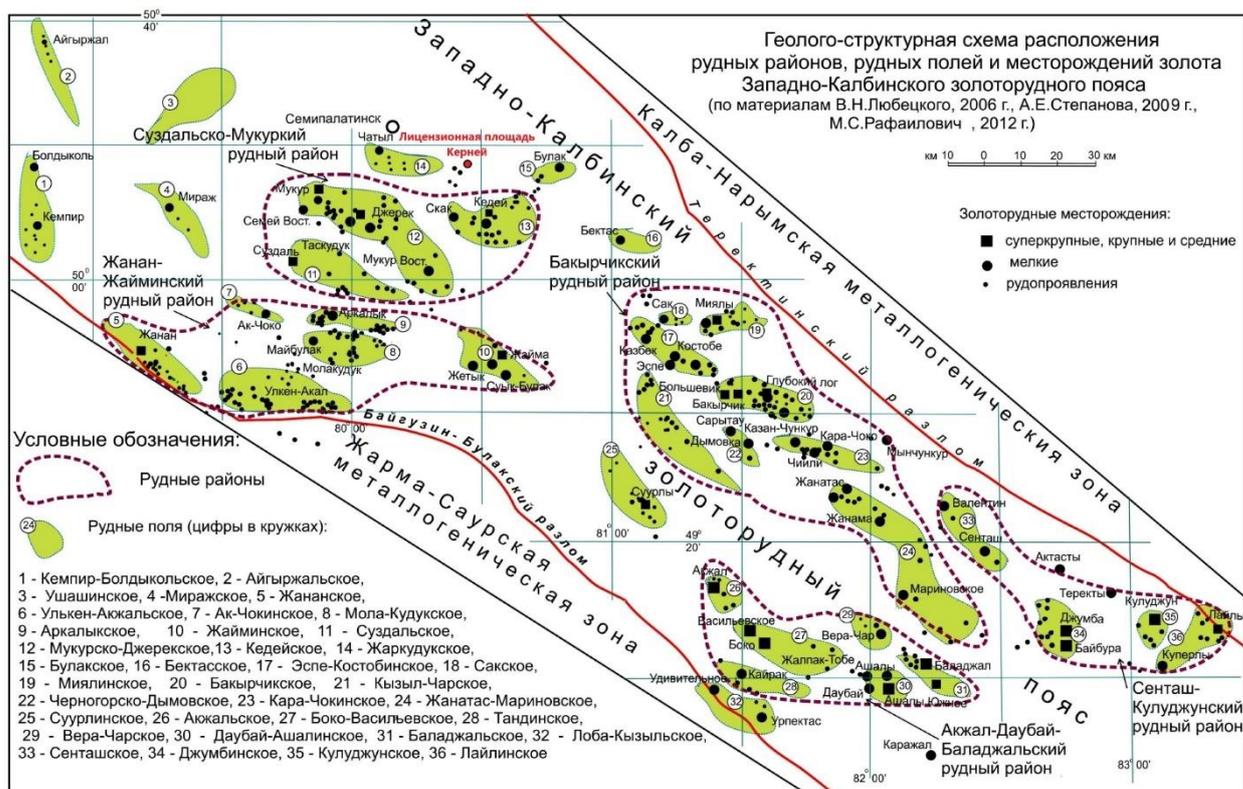


Рисунок 2.2 - Геолого-структурная схема расположения рудных районов (масштаб 1:1 000 000)

2.2.1 Стратиграфия

В геологическом строение Западно-Калбинского золоторудного пояса участвуют стратиграфические комплексы (или их фрагменты) всех отделов девонской и каменноугольной систем, а также вулканогенные образования триасового возраста.

Непосредственно район лицензионной территории сложен осадочными комплексами нижнего карбона, представленного визейским и серпуховским ярусами.

Отложения визейского яруса (средний-верхний подъярус) представлены толщей переслаивающихся алевролитов, алевропесчаников, углеродистых алевролитов и неясно слоистых песчаников зеленовато-серого и темно-серого цвета. Редко встречаются маломощные линзы известняков. Индекс толщи C1v2-3, Возраст формирования 352-333 млн. лет. Мощность до 1300 м.

Визейский комплекс пород согласно перекрывается отложениями серпуховского яруса. Они характеризуются переслаиванием разномасштабных массивных туфо-песчаников и полимиктовых песчаников с редкими и маломощными пластами глинистых и углисто-глинистых алевролитов темно-серого цвета. Индекс толщи – C1s, возраст 333-320 млн. лет, мощность 2900-3100 м.

2.2.2 Интрузивные образования

В целом в Западно-Калбинском регионе интрузивные породы играют небольшую роль, занимая не более 10% площади. Хотя, безусловно, они имеют большое значение в формировании его металлогении.

В рассматриваемом районе присутствует два интрузивных комплекса: кунушский комплекс малых интрузий ($\gamma\text{лСЗ-Р1}\beta\text{n}$) и калбинский гранодиорит-гранитовый комплекс ($\gamma\delta\text{Р1k}$).

Кунушский гранодиорит-плагиогранитовый комплекс объединяет интрузии гипабиссального облика кислого состава, сформированные в виде небольших субизометричных тел штокообразной формы, а также дайковых и жилообразных образований.

В большинстве своем, размещение малых интрузий и дайково-жилых образований комплекса контролируется разрывной тектоникой северо-западного и северо-восточного простирания, а также узлами их пересечения. В то же время, в частности и на Столбовой участке, многие дайки приурочены к зонам межслоевых срывов в складчатых структурах.

Петрографически породы комплекса представлены гранодиоритами, плагиогранитами, гранитами и их порфировыми разностями, а также кварцевыми порфирами и фильзит-порфирами. Наиболее распространены плагиогранит-порфиры и гранит-порфиры.

Калбинский гранодиорит-гранитовый комплекс в пределах Западно-Калбинского пояса имеет относительно более широкое распространение, где представлен крупными, средними и мелкими массивами. Массивы имеют субизометричную форму выходов на поверхность палеозойского фундамента, иногда овально-удлиненную в меридиональном направлении.

Лицензионная территория примыкает к южному экзоконтакту одного из наиболее изученных массивов калбинского комплекса, массива Тас-Ту-Ат. Он своей небольшой частью (около 0,15 км²) заходит на лицензионную территорию с северо-запада, на участок Столбовой. Общая площадь выхода массива на поверхность – около 25 км², границы в плане его очень сложные с изгибами, заливами и апофизами, возможно, из-за относительно малого его эрозионного среза. Положение в разрезе осадочных пород – секущее. Массив сложен гранодиоритами, биотитовыми и биотит-амфиболитовыми гранитами. Причём, центральная часть сложена гранитами, которые ближе к периферии сменяются гранодиоритами. Хорошо выражена зона закалки в эндоконтакте, где гранодиориты приобретают порфировую структуру. Ширина этой зоны достигает первых сотен метров, в ней отмечаются ксенолиты сильно изменённых вмещающих терригенных пород. В экзоконтакте вмещающие породы ороговикованы, ширина зоны ороговикования – десятки-первые сотни метров.

2.2.3 Разрывные нарушения

В структурном отношении Западно-Калбинская зона представляет собой синклиний, вытянутый в северо-западном направлении более чем на 130 км. Данный синклиний является одним из элементов Западно-Калбинского мегасинклинория, осложняя его структуру в северо-западной её части. Ядерная часть синклинория сложена породами серпуховского яруса, на бортах, в отдельных участках, обнажены более древние образования среднего-верхнего визе.

Лицензионная территория приурочена к северо-западному замыканию Западно-Калбинского синклинория, что и подчёркивается северо-восточным простиранием слагающих её осадочных толщ.

Крылья синклинория осложнены складчатостью более высоких порядков, что являлось благоприятным фактором для формирования со складчатых рудолокализирующих и рудоконтролирующих структур.

Разрывные нарушения играют исключительно важную роль в структуре района. Подавляющее большинство разломов, заметно влияющих на геологическую ситуацию, имеют северо-западное простирание. Именно по таким разломам происходили перемещения со значительными амплитудами. Субширотные нарушения часто относятся к региональным, как правило, они обнаруживаются по косвенным признакам, их роль в формировании структуры района не может считаться определённой. Заметно более молодыми (или омоложенными) являются северо-восточные и субмеридиональные дизъюнктивы. Вдоль них часто наблюдаются малоамплитудные смещения более ранних северо-западных разломов.

В районе известна серия разломов северо-западного направления, отражённых на геологической карте м-ба 1:500 000. Данными структурами контролируется, в частности, Мукурская зона минерализации с известными золоторудными объектами, такими как: Жерек, Центральный Мукур, Тас-Кудук, Восточный Мукур и др. Крупный разлом такого же направления пересекает и лицензионную площадь в её юго-западной части, что повышает вероятность выявления в зоне его влияния золоторудных скоплений.

2.2.4 Морфология рудных тел

По составу и морфологии залежь рудного тела №1 относится к золото кварцевому малосульфидному геолого-промышленному типу. Рудное тело представлено кварцевой жилой с резкими контактами, практически согласно залегающей с вмещающими породами. Жила имеет широтное простирание и северное падение под углом 50° . Средний размер рудного тела: по простиранию - до 45 м, по падению - 42 м, мощность – до 2,7 м

По всем структурным признакам, залежь можно отнести к типу седловидных, локализованную в полости отслоения, образованную при процессах складкообразования на контакте двух разнокомпетентных пород.

По минералогическим признакам на участке выделяются два природных типа руд: окисленные и первичные.

К типу окисленных относятся руды, характерной особенностью которых является наличие минералов зоны окисления, образованных по пириту и арсенопириту. По пириту развит лимонит, по арсенопириту – скородит. Окисленные руды развиты до глубины 30 м., ниже распространены первичные руды, сульфиды которых не затронуты окислением.

Окисленные руды на 95% сложены кварцем, на долю вторичных минералов приходится не более 0,5-1,0%, остальная масса (около 3-4%) представлена органическим веществом, которым залечены тонкие, до нитевидных, трещины в кварцевой массе. Такой же минеральный состав имеют и первичные руды, за исключением присутствия неокисленных сульфидов.

2.3 Гидрогеологические условия разработки участка

Гидрогеологические исследования на участке локализации рудного тела №1 были выполнены специалистами ТОО «GEO.KZ» в декабре 2023 г. В процессе гидрогеологических исследований были выполнены следующие виды работ: бурение гидрогеологической скважины, крепление устья скважины, опытная откачка воды, лабораторные исследования.

Основное назначение специальной гидрогеологической скважины заключалось в том, чтобы оценить обводненность вмещающих пород (расход, понижение уровня, глубина залегания подземных вод) и изучить качество подземных вод по данным анализов.

Откачка воды была проведена в условиях зимней межени при отсутствии питания подземных вод. Статический уровень воды установился на глубине 2,98 м (абсолютная отметка 229,76 м). Расход скважины 0,56 дм³/с. Уровень воды в скважине в первые 30 минут откачки понизился на 5,43 м, к концу достиг 6,57 м. Удельный дебит 0,085 дм³/с. Динамический уровень воды установился на глубине 9,55 м (абсолютная отметка 223,19 м). Восстановление уровня до статического зафиксировано через 11 часов.

Полученная информация при бурении и проведении опытной откачки представлена в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Данные опробования гидрогеологической скважины

№ скв.	Глубина	Дата опробования	Общая минерал. воды, г/дм ³	Статистический уровень, м	Результаты опытных работ		
					расход, дм ³ /с	понижение уровня, м	динамический уровень, м
1	30	22.12.23	7,2	2,98	0,56	6,57	9,55

На гидрогеологической карте масштаба 1:200 000 листа М-44-ХV в контурах проектируемого карьера указана скважина № 189, вскрывшая подземные воды каменноугольных отложений на глубине 2,35 м, дебит при откачке 4,8 дм³/с понижение уровня воды на 3,5 м. При обследовании участка месторождения скважина обнаружена, но ствол до устья забит.

На удалении 9,6-13,1 км от участка в скважинах №№ 186 и 188 глубина подземных вод каменноугольных отложений, перекрытых с поверхности глинами неогена, 4,5 и 5,0 м, дебит - 8,3 и 9,0 дм³/с понижение уровня воды соответственно на 5,4 и 4,8 м, минерализация 3,5 и 3,6 г/дм³; колодец №111 – дебит 0,12 дм³/с понижение уровня воды 0,1 м, минерализация 0,9 г/дм³. Данная информация подтверждает о неравномерной водообильности трещиноватых пород по площади и на глубину.

При откачке отмечался неустановившийся режим фильтрации, определяемый по снижению уровня подземных вод. Это характеризует трещинные воды, обладающие ограниченными запасами и ресурсами.

Анализ выполненных гидрогеологических исследований позволяет констатировать:

- участок расположен выше местного базиса эрозии;
- в окрестностях участка распространены трещинные подземные воды;
- район характеризуется острым дефицитом влаги;
- водообильные водоносные горизонты и комплексы отсутствуют;

- постоянный поверхностный сток отсутствует;
- источником восполнения эксплуатационных запасов являются атмосферные осадки, наибольшая интенсивность питания в период весеннего снеготаяния;
- направление потока подземных вод совпадает с уклоном земной поверхности;
- количественно водоприток в будущий карьер за счет подземных вод будет определяться площадью дренирования карьером подземных вод и зависит от глубины дренирования и радиуса влияния. Основной приток воды в карьер следует ожидать за счет атмосферных осадков в теплый период времени.

Качество подземных вод

Качество подземной воды изучено на полный комплекс по требованиям, предъявляемым к хозяйственно-питьевому водоснабжению в Республике Казахстан (Гигиенические нормативы показателей безопасности хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, утвержденные приказом Министра здравоохранения РК 24.11.2022 г. № КР ДСМ-138).

Оценка качества подземных вод характеризуется по пробе воды из скважины №1 отобранной из струи по окончанию опытной откачки.

Подземная вода в естественных ненарушенных условиях в зоне влияния будущей отработки рудопроявления Столбовое по состоянию на декабрь 2023 г. не соответствует требованиям питьевых норм и характеризуются следующими показателями:

- по органолептическим показателям вода превышает питьевые нормы по запаху и привкусу, вода бесцветная, прозрачная;
- величина общей жесткости 44,0 мг-экв. /дм³, по классификации Алекина О.А. вода очень жесткая;
- водородный показатель рН 8,3 - вода относится к слабощелочным;
- по величине общей минерализации 7,2 г/дм³ вода соленая;
- перманганатная окисляемость воды по O₂ 7,2 мг/дм³ – превышает допустимую норму в 1,4 раза;
- содержание сульфат-иона 2454,0 мг/дм³ (превышает ПДК в 4,9 раза). Вода обладает сульфатной агрессивностью по отношению к бетону;
- выше допустимых питьевых норм определены содержания хлор-иона (8,1 ПДК), натрия (5,7 ПДК), аммония (3,4 ПДК);
- содержание микрокомпонентов много ниже нормативных питьевых требований;
- превышения радиоактивности подземных вод не обнаружались, таким образом, по радиационным показателям подземные воды можно считать безопасными;
- органические вещества группы ядохимикатов не обнаружены;
- по бактериологическому состоянию на пределе допустимого определено общее микробное число, колиформные и термотолерантные бактерии не обнаружены.

В процессе отработки руд ожидается изменения качества подземных вод в худшую сторону. Дренажные воды будут формироваться за счет выщелачивания из руд и зон сульфидной минерализации сульфидов и металлов. Наиболее вероятно, что в карьерной воде будет дополнительно иметь с превышением ПДК питьевых норм кадмий и мышьяк.

2.3.1 Оценка прогнозных водопритоков в карьер

Расчет коэффициента фильтрации:

1. По величине слоя воды в скважине после откачки:

$$K\phi = \frac{Q(\lg R \times \lg r)}{1,366 \times (H^2 - h^2)}, \text{ где}$$

$K\phi$ - коэффициент фильтрации, м/сут.;

Q - дебит скважины, м³/сут.;

R - радиус депрессионной воронки по формуле Кусакина $R = 2S\sqrt{H \times K\phi}$, $K\phi$ принят по аналогии рассчитанного значения при кустовой откачке на участке Суздаль из скважины 17УК из водоносного горизонта коры выветривания по породам нижнекаменноугольного возраста, м;

r - радиус скважины, м;

H - мощность водоносного горизонта, м;

h - слой воды в скважине после откачки, м.

$$K\phi = \frac{48,4(\lg 28 \times \lg 0,06)}{1,366 \times (27,02^2 - 20,45^2)} = 0,30 \text{ м / сут.}$$

2. По данным опытно-фильтрационных работ (пробная откачка из скважины):

Расчетная формула: $K\phi = \frac{0,73 \times Q \times \lg \frac{Rn}{r_0}}{(2H - S_0)S_0}$,

[Справочное руководство гидрогеолога под руководством Максимова В.М., том 1, 1979, Ленинград «Недра», стр. 269 (XV-62)]

Rn – приведенный радиус влияния, м

$$Rn = 1,5\sqrt{at}$$

t – продолжительность откачки, сут. (21 час.:24= 0,875 сут.);

a – уровнепроводность принимаем по аналогии рассчитанного значения при кустовой откачке на участке Суздаль из скважины 17УК из водоносного горизонта коры выветривания по породам нижнекаменноугольного возраста $a=1479$ м²/сут.

S_0 – понижения уровня воды в скважине при откачке, м

$$Rn = 1,5\sqrt{1479 \times 0,875} = 35 \text{ метров}$$

$$K\phi = \frac{0,73 \times 48 \times \lg \frac{35}{0,06}}{(2 \times 27,2 - 6,57) \times 6,57} = 0,31 \text{ м/сут.}$$

Расчитанные разными методами значения коэффициента фильтрации близки, принимаем коэффициент фильтрации $K\phi=0,3$ м/сут.

Водовмещающие породы по значению коэффициента фильтрации классифицируются как слабопроницаемые.

Обводненность будущего карьера будет происходить за счет трещинных вод и атмосферных осадков. Обводненная зона при бурении гидрогеологической скважины №1 зафиксирована в интервале 21-22 м с притоком 2 м³/час.

1. Расчет водопритока гидродинамическим методом по формуле «большого колодца» за счет грунтовых вод для безнапорного водоносного горизонта:

$$Q = \frac{1,366K\phi H^2}{\lg(R + r_0) - \lg r_0}$$

Приведенный радиус карьера при площади 4800 м²: $r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = 39$ м

R – радиус депрессионной воронки безнапорного горизонта по формуле Кусакина: $R = 2S\sqrt{H \times K_{\phi}} = 37$ м

S – понижения уровня воды в скважине при откачке 6,57 м

K_φ – коэффициент фильтрации 0,3 м/сут.

H – мощность водоносного горизонта 27,02 м

$$Q = \frac{1,366 \cdot 0,3 \cdot 27,02^2}{\lg(37+39) - \lg 39} = 1032 \text{ м}^3/\text{сут.} \quad (43 \text{ м}^3/\text{час})$$

Прогнозный водоприток за счет грунтовых вод = 43 м³/час.

2. Расчет водопритока методом аналогии с использованием модулей эксплуатационных ресурсов. Водоприток будет формироваться главным образом с южной части водосборного бассейна. Ориентировочно площадь, подлежащая в будущем дренированию, оценивается величиной 20,8 км². Модуль эксплуатационных ресурсов (приток) по аналогии с месторождениями Жерек и Суздаль составляют 40 и 60 м³/сут. с 1 км² водосбора, среднеарифметический 50 м³/сут. с 1 км². Тогда средний многолетний водоприток в будущий карьер составит 50×20,8 = 1040 м³/сут. (43 м³/час).

Рассчитанные значения прогнозного водопритока в проектируемый карьер различными методами равны 43 м³/час и не противоречат фактическим зафиксированным в отрабатываемые карьеры. Прогнозный водоприток подземных вод принимаем 43 м³/час.

В районе месторождения имеют место атмосферные осадки ливневого характера до 38 мм. Площадь по верху будущего карьера 4800 м². Принимая, что половина этих осадков будет израсходована на смачивание пород и испарение, разовое поступление воды в теплый период года составит:

$$4800 \text{ м}^2 \times 38 \text{ мм} \times 0,5 \times 0,001 = 91 \text{ м}^3.$$

Вероятность такого явления оценивается в 1%, т.е. один раз в 100 лет.

Основной водоприток будет формироваться за счет естественных запасов подземных вод в период вскрытия и подготовки месторождения к отработке. В дальнейшем приток сравнительно стабилизируется, испытывая сезонные колебания в 2-3 раза по сравнению с минимальным в зимнюю межень. Увеличение водопритока ожидается пропорционально вскрываемыми горными выработками площади дренирования подземных вод.

2.4 Вещественный состав и технологические свойства золотосодержащих руд

По результатам оценки Минеральных ресурсов выделены два природных типа: окисленные и первичные руды. Окисленные руды разведаны с детальностью, отвечающей условиям отнесения их к категории «Выявленных Ресурсов», что делает возможной их первоочередную отработку.

Минералогически окисленный тип руды на 95% представлен кварцем, количество минералов зоны окисления (лимонит и скородит) не превышает 0.5-1% и около 3-4% массы приходится на включения органического вещества в виде тонких (до нитевидных) прожилков и мелких линзочек. Минералогический состав первичных руд такой же, за исключением того, что сульфиды представлены мелкими гнёздами пирита и тонкокристаллическими выделениями арсенопирита, тяготеющим, большей частью, к прожилкам углеродистого вещества.

Химический состав руд изучался силикатным, оптико-эмиссионным и атомно-абсорбционным методами анализа.

Из результатов анализов следует:

- содержания халькофильных элементов, таких как: Bi, Cd, Co, Cr, Cu, Mo, Ni, V, Y, Zn и Sb в окисленных рудах обнаруживаются в концентрациях менее кларковых или меньше порога чувствительности анализа;

- содержания свинца в рудах превышают кларковые в 2-4 раза и могут считаться повышенными. Среднее содержание свинца – 0.0109%.

- среднее содержание мышьяка составляет 0.24%, что превышает кларковое в 70 раз, т.е. почти на два порядка. Руды по этому признаку следует относить к мышьяковистым.

- среднее содержание серебра 2.4 г/т, что гораздо выше кларкового, составляющего 0.07 г/т, но, тем не менее, данное его содержание не представляет экономического интереса для использования серебра в качестве попутного компонента.

- по данным силикатного анализа, среднее содержание кремнезёма составляют 91.4%, глинозёма – 1.18% и, с учётом содержаний мышьяка – 0.24% и сурьмы - <0.005%, руды представляют интерес в качестве высококачественного флюсового сырья для медеплавильных заводов.

В ходе проведённых исследований технологичности руд изучались возможности их переработки методами цианидного извлечения золота и гравитационных технологий.

Как следует из результатов испытаний и исследований вещественного состава руд, фабричная их переработка возможна методом прямого цианирования и на медеплавильных заводах в качестве флюсового сырья. В основу экономических расчётов при оценке Минеральных запасов положен метод прямого цианирования, как наиболее распространённый на золотоизвлекательных фабриках Казахстана.

Руда участка Столбовой относится к первому сорту флюсовых руд шахтного класса.

Сводные данные по технологическим свойствам руд приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Сводные данные по технологическим свойствам руд

Наименование свойств	Характеристики
Технологический тип руды	Руды кварцевые малосульфидные мышьяковистые для фабричной переработки
Состав руды	Золотосодержащая монокомпонентная
Содержание золота	От 5 до 26 г/т, среднее в руде 13.5 г/т

Наименование свойств	Характеристики
Содержание примесей:	
Ag, г/т	2.4
As, %	0.24
Cu, %	0.0037
Pb, %	0.0109
Zn, %	0.0033
Объёмный вес, т/м ³	2.64
Извлечение золота из руды в продуктивный раствор прямым цианированием, %.	86.5
Сквозное извлечение золота из руды в товарный продукт (аффинированное золото), %	84.4
Содержание кремнезёма (SiO ₂) в руде, %	91.4
Содержание глинозёма (Al ₂ O ₃) в руде, %	1.18
Содержание сурьмы (Sb) в руде, %	<0.005
Содержание мышьяка (As) в руде, %	0.24
Сквозное извлечение золота в золотомедный сплав при использовании руды в качестве флюсового сырья, %	96.0

3. ГОРНЫЕ РАБОТЫ

3.1 Способ разработки участка. Границы горных работ

Рудное тело №1 участка Столбовой по горнотехническим условиям предусмотрено обрабатывать открытым способом.

Глубина разработки Рудного тела №1 участка Столбовой определена с учетом вовлечения вероятных запасов руд на глубину до 33 м от поверхности.

Поверхность участка имеет абсолютные отметки рельефа от 232 до 235 м.

Обнажённость слабая, с поверхности горные породы представлены корой выветривания максимальной мощностью 2-3 м, представленных, большей частью, суглинками с включениями щебнистых обломков скальных пород.

Разработка коры выветривания предусматривается без применения буровзрывных работ способом прямой экскавации, нижележащие породы предусматривается разрабатывать с предварительным рыхлением с помощью буровзрывных работ.

Участок Столбовой характеризуется благоприятными горнотехническими и географо-экономическими условиями. Рудное тело №1 выходит на дневную поверхность, частично перекрыто чехлом четвертичных отложений. Исключения представляют собой выходящие на поверхность редкие гривки даек и кварцевых жил или линз. Небольшая мощность рыхлых пород, существенно сокращает срок вскрытия рудных тел и начало проведения добычных работ. Эти условия определяют однозначный выбор способа отработки – открытый.

При выборе способа разработки рудного тела №1 участка Столбовой учитывались следующие факторы:

- выход рудного тела на поверхность;
- морфологическая характеристика рудного тела;
- небольшая глубина отработки;
- горнотехнические особенности участка;
- технико-экономические показатели разработки.

Планом горных работ определены оптимальные параметры карьера с объемами горных работ. Границы карьера определены в зависимости от контуров утвержденных запасов рудного тела №1, транспортной системы разработки, параметров горных работ (ширина и количество берм, ширина траншей, углы откосов уступов) в пределах лицензии на добычу твердых полезных ископаемых. Границы открытых горных работ принимаются с учетом максимального вовлечения в отработку всех минеральных запасов категории «Вероятные» согласно кодексу KazRC.

3.2 Горнотехнические условия разработки участка

Для участка Столбовой (рудное тело №1) характерны следующие инженерно-геологические особенности разреза:

- незначительное развитие рыхлообломочного (верхнего) комплекса пород, сложенного маломощным (до 0.5 м) чехлом элювиально-делювиальных отложений, представленных, большей частью, суглинками с включениями щебнистых обломков скальных пород. По причине малой мощности роль его в инженерно-геологических условиях участка незначительна.

Рудовмещающий разрез, с инженерно-геологической точки зрения, представлен скальным комплексом, образованным грубым переслаиванием

песчаников и алевролитов. В разрезе выделяются породные пачки, сложенные преимущественно песчаниками, и пачки преимущественно алевролитового состава. Мощность пачек – первые десятки метров. Рудное тело в виде кварцевой жилы локализовано на их контакте, и по своим физическим свойствам так же принадлежит к скальному комплексу.

По результатам физико-механических испытаний характеристика пород и руд участка Столбовой, следующая:

- вмещающие породы отнесены к крепким, руды отнесены к довольно крепким, коэффициент крепкости по Протодьяконову – 6, класс прочности при сжатии – VII, категория устойчивости в бортах карьера – II (устойчивые); руды не слеживаются, не склонны к самовозгоранию.

В таблице 3.2 представлены горнотехнические показатели условий эксплуатации участка.

В целом плотностные, упругие, прочностные и горнотехнические свойства пород и руды позволяют применение при обработке верхних горизонтов участка открытым способом.

Горнотехнические условия обработки оцениваются как простые.

Горнотехнические показатели условий эксплуатации рудного тела №1 участка Столбовой приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Горнотехнические показатели условий эксплуатации

Наименование показателей	Единицы измерения	Величина показателя
Объемная масса руды	т/м ³	2,64
Объемная масса верхней пачки пород (песчаники)	т/м ³	2,69
Объемная масса нижней пачки пород (алевролиты)	т/м ³	2,65
Средняя объемная масса вмещающих пород	т/м ³	2,67
Влажность руды	%	0,08
Влажность вмещающих пород	%	0,21
Водопоглощение руды	%	0,36
Водопоглощение вмещающих пород	%	0,91
Модуль сдвига для руды	МПа	1,20
Модуль сдвига для породы	МПа	4,57
Коэффициент крепости по Протодьяконову: Для руды: Для породы:		6 6
Категория крепости по Протодьяконову: Для руды: Для породы:		IV довольно крепкие IIIa-IVa крепкие
Класс прочности при сжатии: Для руды: Для породы:		VII VII
Класс прочности при растяжении: Для руды: Для породы:		Довольно крепкие крепкие
Слеживаемость руды и породы		Не слеживается
Срок хранения руды		Не ограничен
Склонность к самовозгоранию		нет

Подземные воды на участке Столбовой формируются за счет инфильтрации атмосферных осадков в горные породы.

Водоприток в будущий карьер за счет подземных вод будет определяться площадью дренирования карьером подземных вод и зависит от глубины дренирования и радиуса влияния. Основной приток воды в карьер следует ожидать за счет атмосферных осадков в теплый период времени.

Сейсмичность территории расположения участка в соответствии с СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмичных зонах» составляет 5-6 баллов.

Рекомендации по предотвращению горно-геологических осложнений сводятся к следующему:

- соблюдать оптимальные углы откосов и бортов карьера;
- освобождать борта карьера от лишних внешних нагрузок;
- изменять направление и скорость продвижения фронта работ при приближении к недостаточно устойчивым участкам бортового массива;
- выколаживать борта на горизонтах выходов слабых пород.

3.3 Вскрытие участка

Вскрытие Рудного тела №1 участка Столбовой осуществляется въездной траншеей внешнего заложения с рельефа местности. По мере углубления карьера траншея переходит в наклонный транспортный съезд с горизонтальными площадками (уклон до 0,02) длиной от 10 до 15 м, площадки предназначены для стоянки автосамосвалов. На каждом рабочем горизонте рудное тело вскрывается разрезными траншеями, пройденными в лежащем боку рудного тела.

Разработка вскрышных пород осуществляется экскаватором Hitachi ZX300, с последующей погрузкой пород в автосамосвалы и транспортировкой во внешний отвал.

Места заложения устьев вскрывающих выработок должны обеспечивать минимальное расстояние транспортировки горной массы в отвал вскрышных пород и на рудный склад.

3.4 Система разработки

В соответствии с горнотехническими условиями участка принята транспортная система разработки с транспортировкой руды на рудный склад, а вскрышных пород во внешний отвал.

Выемочный блок разрабатывается уступом высотой 10 метров. В целях уменьшения величины потерь и разубоживания рудные тела разрабатываются подступами высотой 5 метров. Разработка подступа осуществляется из разрезной траншеи продольной заходкой.

Основные технологические процессы на добыче и вскрыше:

- выемочно-погрузочные работы осуществляются экскаватором Hitachi ZX300 (обратная лопата, емкость ковша 1,5 м³) или аналогом;
- транспортировка горной массы осуществляется автосамосвалами HOWO грузоподъемностью 25 тонн или аналогом (вскрышные породы транспортируются во внешний отвал, руды - на рудный склад);
- бурение взрывных скважин осуществляется станком СБУ-105 или аналог;
- формирование отвалов вскрышных пород бульдозером SD-32 или аналогом.

- для работы на рудном складе, зачистки рабочих площадок в карьере, карьерных и технологических дорог, очистки предохранительных берм от осыпей используется фронтальный погрузчик ZL60G, емкостью ковша 3,4 м³ или аналог.

Съезды в карьере устраиваются под однополосные дороги, учитывая незначительную глубину отработки, грузопоток автотранспорта и срок проведения горных работ.

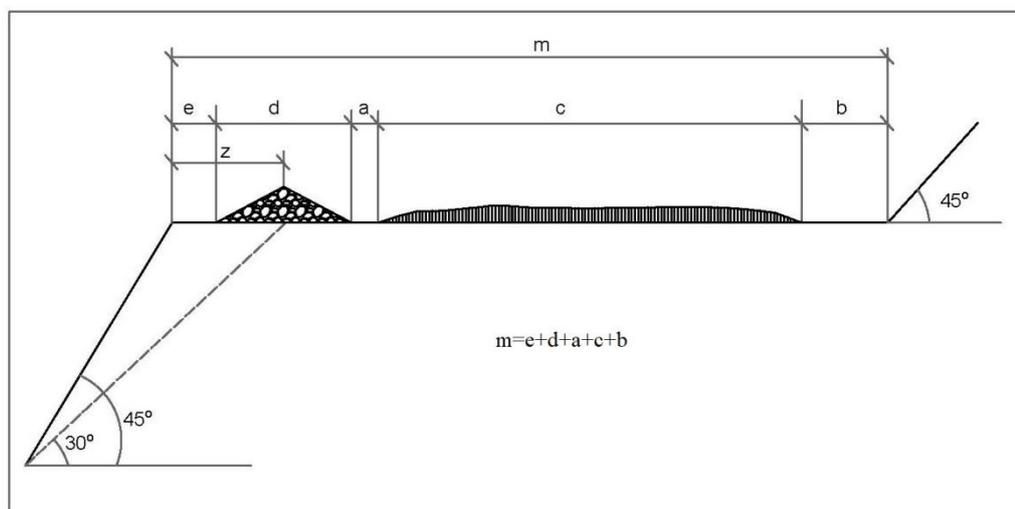
Руководящий продольный уклон трассы составляет 100‰, принят по Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки.

Подача автосамосвалов в забой при проведении разрезной траншеи производится задним ходом, что не противоречит «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Параметры въездной траншеи приведены в таблице 3.4.1.

Таблица 3.4.1 - Параметры въездной траншеи

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Количество
1	Длина траншеи (высота подступа 5 м)	м	110
2	Ширина по низу	м	11
3	Угол откоса бортов	градусы	45-65
4	Уклон продольный	‰	100



Расчет ширины транспортного съезда для автосамосвалов HOWO грузоподъемностью 25 т

- a – обочина – 0,5 м
- b – обочина + канава + площадка осыпей – 1,5 м
ВНТП 35-86, стр.43 т. 24
- c – ширина проезжей части дороги при однополосном движении – 5,0 м
ВНТП 35-86, стр. 40 т. 22
- d – ориентирующий породный вал – 3,0 м (основание);
ВНТП 35-86, стр. 41 т. 23

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

$$m=0,5+1,5+5,0+3,0+0,5 = 10,5 \text{ м}$$

Принимаем ширину транспортного съезда равную 11,0 м.

Углы откосов уступов и бортов карьера приняты с учетом «Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки», Норм технологического проектирования (ВНТП 35-86), опыта горных работ на аналогичных месторождениях.

Горные породы в верхней части разреза характеризуются как слабые и несвязанные породы глинистые, частично дезинтегрированные ($\sigma_{сж} < 8$ МПа). Угол наклона откосов рабочих уступов, согласно нормам, составляет 55-60°, нерабочих (одиночных) – 40-50° (ВНТП 35-86). В нижней части разреза (ниже гор. 225м) характеризуются как крепкие трещиноватые породы ($\sigma_{сж} > 80$ МПа). Угол наклона откосов рабочих уступов, согласно нормам, составляет 65-70°, нерабочих (одиночных) – 55-60° (ВНТП 35-86).

Планом горных работ приняты углы откосов рабочих уступов в верхней части разреза 55°, нерабочих – 45°, в нижней части разреза рабочих – 65-70°, нерабочих 60°.

Справочные данные по углам наклона откосов уступов и бортов карьера и данные, принятые Планом ГР – в таблице 3.4.2.

При достижении бортов карьера предельного положения для обеспечения их устойчивости и безопасной работы на нижних горизонтах, предусматривается устройство предохранительных берм шириной, обеспечивающей механизированную их очистку от осыпей (5 м). С целью укрепления откосов уступов верхних горизонтов в щебнистых отложениях производится заоткоска уступов до их устойчивого состояния.

Очистка предохранительных берм от осыпей осуществляется фронтальным погрузчиком ZL60 G.

Периодичность очистки берм от осыпей зависит от их наличия, в случае возникновения осыпей будет произведена их очистка. Периодичность очистки ориентировочно составит 1-2 раза в месяц. Для обеспечения безопасного ведения открытых горных работ, маркшейдерской службой производится постоянный мониторинг деформационных процессов. При фиксации осыпей маркшейдерской службой производится оповещение сотрудников, осуществляется выезд на место обнаружения нарушения и принимают решения по дальнейшей очистке берм.

Определение призмы возможного обрушения.

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

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

β – угол естественного откоса уступа, град.;

α – рабочий угол откоса уступа, град.

Значение угла естественного откоса уступа принимается в зависимости от свойства слагающих пород.

при уступе 10 м: $n_o = 10 \times (ctg 60^\circ - ctg 70^\circ) = 2,1 \text{ м};$

при подуступе 5 м: $n_o = 5 \times (ctg 60^\circ - ctg 70^\circ) = 1,1 \text{ м}$

Таблица 3.4.2 - Углы наклона откосов уступов (ВНТП 35-86 Минцветмет СССР)

Группа пород	Характеристика пород, слагающих уступ	Высота рабочих уступов, м	Рекомендуемые углы откосов уступов, град			Углы наклона откосов уступов, принятые в проекте, град		
			Рабочих	нерабочих		Рабочих	нерабочих	
				Одиночных	Сдвоенных и строенных		Одиночных	Сдвоенных или строенных
I. Крепкие скальные породы $\sigma_{сж} > 80 \text{ МПа}$	Крепкие трещиноватые породы	12-15	65-70	55-60	50-55	65	60	-
III. Слабые и несвязные породы $\sigma_{сж} < 8 \text{ МПа}$	Глинистые, частично дезинтегрированные породы	8-10	55-60	40-50	35-40	55	45	-

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

Горно-подготовительные работы заключаются в проведении на каждом рабочем горизонте висячем боку рудных тел по вмещающим породам разрезных траншей шириной 11 м, которые проходятся от транспортного съезда по простиранию рудных тел.

Минимальная ширина рабочей площадки при тупиковой и кольцевой схеме подачи автосамосвалов Nowo (или аналог) под погрузку определена по формулам (В.В. Ржевский «Технология и комплексная механизация открытых горных работ», раздел 2.5):

Тупиковая схема

$$B_{\text{тр}} = R_a + 0,5B_a + L_a + 2C, \text{ м}$$

где $R_a = 9,0 \text{ м}$ – радиус разворота автосамосвала;

$B_a = 2,3 \text{ м}$ – ширина кузова автосамосвала;

$L_a = 5,8 \text{ м}$ – длина кузова автосамосвала;

$C = 1 \text{ м}$ – зазор между автосамосвалом и откосом уступа и призмы обрушения.

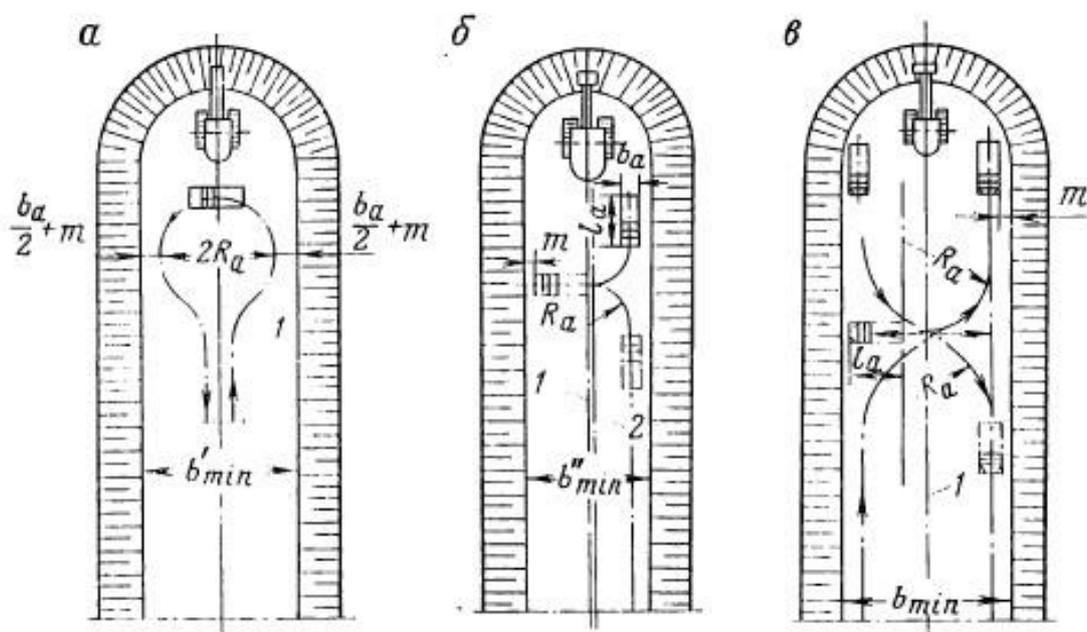
$$B_{\text{тр}} = 9 + 0,5 \cdot 2,3 + 5,8 + 2 \cdot 1 = 18 \text{ м}$$

Кольцевая схема

$$B_{\text{тр}} = 2(R_a + 0,5B_a + C), \text{ м}$$

$$B_{\text{тр}} = 2(9,0 + 0,5 \cdot 2,3 + 1) = 22,3 \text{ м}$$

Минимальную ширину рабочей площадки при тупиковой схеме принимаем 18,0 м, при кольцевой схеме 23,0 м.



а - минимальная ширина рабочей площадки при кольцевой схеме подачи автосамосвалов; б - минимальная ширина рабочей площадки при двух тупиковой схеме подачи автосамосвалов; в - минимальная ширина рабочей площадки при тупиковой схеме подачи автосамосвалов.

Рис. 3.4 - Схемы подачи автосамосвалов под погрузку

Двухтупиковая подача автосамосвалов к забою обеспечивает двустороннюю погрузку.

Ширина траншеи практически не изменяется по сравнению с одноступиковым разворотом. Планы отработки горизонтов карьера представлены на чертежах 5-КНП-2024-ГР листы 3 – 6. Технологические схемы горных работ с элементами системы разработки - на чертеже 5-КНП-2024-ГР лист 8.

Основные показатели карьера с принятыми параметрами системы разработки приведены в таблице 3.4.3.

Таблица 3.4.3 - Параметры системы разработки

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
1	Глубина карьера	м	33
2	Высота уступа/подступа	м	10/5
3	<u>Углы наклона откосов уступов:</u> рабочих по корам выветривания рабочих по выветрелым скальным породам нерабочих по корам выветривания нерабочих по выветрелым скальным породам	град. град. град. град.	55 65 45 60
4	Ширина предохранительных берм	м	5
5	Ширина разрезной траншеи	м	18
6	Ширина транспортного съезда	м	11
7	Продольный уклон транспортного съезда	‰	100
8	Углы наклона бортов карьера в погашении	град.	38-44

3.5 Горно-капитальные и горно-подготовительные работы

До ввода карьера участка Столбовой (рудное тело №1) в эксплуатацию необходимо выполнить следующие горно-капитальные (ГКР) и горно-подготовительные работы (ГПР):

- строительство капитальных въездных траншей и наклонных съездов на рабочие горизонты;
- разноска бортов карьера для вскрытия рудного тела;
- обустройство предохранительного вала по периметру карьера и отвала;
- планировка территории под прикарьерную промплощадку;
- планировка территории под площадки стоянки и заправки техники;
- планировка территории под рудный склад.

Проектируемые объемы ГКР и ГПР приведены в таблице 3.5.1.

Таблица 3.5.1 - Объемы ГКР и ГПР

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ
1	ГКР		
1.1	Строительство капитальных въездных траншей и съездов	тыс. м ³	3,0
1.2	Разноска бортов карьера	тыс. м ³	17,0
	Итого:	тыс. м³	20,0
2	ГПР		
2.2	Планировка прикарьерной площадки (50х30м)	тыс. м ³ / тыс. м ²	0,3/1,5
2.3	Планировка площадки стоянки и заправки техники (50х30м)	тыс. м ³ / тыс. м ²	0,3/1,5
2.4	Площадка рудного склада (30х20м)	тыс. м ³ / тыс. м ²	0,1/0,6
2.5	Обустройство предохранительного вала по периметру карьера и отвала	тыс. м ³	1,7
	Итого:	тыс. м³	2,4
	Всего:	тыс. м³	22,4

3.6 Потери и разубоживание. Эксплуатационные запасы

Потери и разубоживания приняты согласно «Отчету о минеральных ресурсах и запасах рудного тела №1 на участке Столбовой лицензионной площади Керней» по состоянию на 01.03.24 г. Согласно отчету потери составляют – 1,5%, разубоживание – 27,9%.

Распределение минеральных ресурсов категории «Выявленные» (Indicated) и запасов категории «Вероятные» (Probable), принятые потери и разубоживания, а также объемы вскрышных пород поуступно (5 метров) представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Распределение минеральных ресурсов категории Indicated и эксплуатационных запасов руды категории Probable по горизонтам отработки

Горизонт	Минеральные ресурсы категории Indicated в границах карьера				Плановые потери, Пэ		Плановое разубоживание, Р		Эксплуатационные запасы руды категории Probable в границах карьера				Объем вскрышных пород		Кв	Объем горной массы в контуре карьера
	руда, Qб		содержание Au, С	Au, м					руда Qэ = Qб x (1-П) / (1-Р)		содержание Au	Au, м				
	т	м ³	г/т	кг	%	т	%	т	т	м ³	г/т	кг	м ³	т	м ³ /т	м ³
Пов - 230	258,8	98,0	12,25	3,17	2,13	5,5	22,06	71,7	325,0	123,1	9,55	3,10	48 021,9	128 218,5	147,76	48 145,0
230 - 225	440,7	166,9	11,04	4,87	2,05	9,0	20,21	109,3	541,0	204,9	8,81	4,77	74 135,1	197 940,7	137,03	74 340,0
225 - 220	562,2	213,0	10,56	5,94	2,16	12,1	19,97	137,2	687,3	260,3	8,45	5,81	44 278,7	118 224,1	64,42	44 539,0
220 - 215	645,3	244,4	13,65	8,81	1,21	7,8	20,78	167,2	804,7	304,8	10,81	8,70	34 292,2	91 560,2	42,61	34 597,0
215 - 210	650,1	246,3	16,60	10,79	0,91	5,9	22,07	182,4	826,6	313,1	12,91	10,65	15 653,9	41 795,9	18,94	15 967,0
210 - 205	702,2	266,0	17,76	12,47	1,23	8,6	33,22	345,0	1 038,6	393,4	11,83	12,27	8 455,6	22 576,5	8,14	8 849,0
205 - 200	693,7	262,4	16,71	11,57	1,45	10,1	38,69	445,2	1 128,8	421,4	10,21	11,52	1 807,6	4 826,3	1,60	2 229,0
Всего	3 953,0	1 497,0	14,58	57,62	1,49	59,0	27,24	1 458,0	5 352,0	2 021,0	10,62	56,82	226 645,0	605 142,2	42,35	228 666,0

3.7 Обеспеченность запасов по степени готовности к выемке

Согласно «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки» обеспеченность карьера запасами руды и объемами вскрышных пород, готовыми к выемке, выражаются для периода эксплуатации в месяцах или долях года, исходя из планируемой его производительности в очередном году; при сдаче мощностей в эксплуатацию обеспеченность карьера исчисляется: по полезному ископаемому – исходя из суммы введенной и вводимой в очередном году мощности, по вскрышным породам – исходя из планируемой производительности по вскрышным породам на предстоящий год.

Обеспеченность карьера запасами руды по степени их подготовленности к добыче при годовой (180 дней, 6 месяцев) производительности рудника 5352,0 т руды составит:

– вскрытые	3 месяца – 2 676,0 т;
– подготовленные	1 месяц – 892,0 т;
– готовые к выемке	0,5 месяца – 446,0 т.

3.8 Учет движения запасов. Выемочные единицы

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

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

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

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

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

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

Глубина залегания рудного тела и продолжительный срок отработки карьера единой технологической схемой выемки определяют выемочную единицу – уступ высотой 10 м.

3.9 Производительность и режим работы карьера

В соответствии с планируемой мощностью предприятия и Заданием на проектирование производительность по добыче руды определена в 1000 тонн в месяц,

режим работы карьера принимается сезонный, вахтовым методом с непрерывной рабочей неделей: на вскрышных работах в две смены, на добыче руды в одну смену, продолжительность смены – 11 ч, число рабочих дней в году – 180.

Расчетные показатели карьера по выемке горной массы приведены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 - Расчетные показатели карьера

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Производительность		
			По руде	По вскрыше	Горная масса
1	Годовая производительность	тонн	5 352,0	605 142,2	610 494,2
		м ³	2 021,0	226 645,0	228 666,0
2	Количество рабочих дней в году	дни	180,0	180,0	
3	Количество смен в сутки	смен	1,0	2,0	
4	Продолжительность смены	час	11,0	11,0	
5	Сменная производительность	тонн	29,7	1 681,0	1 710,7
		м ³	11,2	629,6	640,8

3.10 Календарный график горных работ

При построении календарного графика отработки рудного тела №1 участка Столбовой учтены следующие факторы:

- достижение плановой производительности в максимально сжатые сроки;
- обеспечение возможности равномерного распределения объемов вскрыши, с учетом расширения границ карьера по мере углубления.

Календарный график разработки рудного тела №1 участка Столбовой представлен в таблице 3.10.

Таблица 3.10 - Календарный график отработки рудного тела №1 участка Столбовой

Наименование работ	Ед. изм.	Месяц отработки						Всего
		Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	
1. Горно-капитальные работы	м ³	20 000,0						20 000,0
2. Эксплуатационная вскрыша без ГКР	м ³	47 071,4	66 828,2	66 828,3	17 335,1	7 750,2	831,8	206 645,0
3. Эксплуатационный коэффициент вскрыши	м ³ /т	131,48	66,83	66,83	17,34	7,75	0,84	38,61
4. Балансовые погашаемые запасы руды в контуре карьера, окисленные руды	т	264,4	738,6	738,6	738,6	738,6	734,2	3 953,0
5. Среднее содержание золота в балансовых запасах	г/т	13,01	11,87	14,23	17,45	15,95	13,93	14,58
6. Количество золота в балансовых запасах	кг	3,44	8,77	10,51	12,89	11,78	10,23	57,62
7. Потери - 1,49 %	т	3,9	11,0	11,0	11,0	11,0	11,1	59,0
8. Разубоживание 27,24 %	т	97,5	272,4	272,4	272,4	272,4	270,9	1 458,0
9. Эксплуатационные запасы (товарная руда)	м ³	135,6	378,8	378,8	378,8	378,8	370,2	2 021,0
	т	358,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	994,0	5 352,0
10. Среднее содержание золота в эксплуатационных запасах	г/т	9,47	8,64	10,35	12,70	11,60	10,20	10,62
11. Количество золота в товарной руде	кг	3,39	8,64	10,35	12,70	11,60	10,14	56,82
12. Объем горной массы	м ³	67 207,0	67 207,0	67 207,1	17 713,9	8 129,0	1 202,0	228 666,0

3.11 Технология горных работ

3.11.1 Буровзрывные работы

Подготовку к выемке скальных пород и руды в соответствии с их физико-механическими свойствами и производительностью карьера предусматривается осуществлять при помощи буровзрывных работ.

Исходя из горнотехнических условий разработки, принимается метод вертикальных скважинных зарядов с короткозамедленным способом взрывания: на добыче руды и вскрыши под уступами высотой 5 м.

Свойства взрывааемых пород:

- коэффициент крепости по Протоdjяконову – 6;
- категория пород по взрываемости - III-V;

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

Для взрывания сухих и обводнённых скважин используются водоустойчивые ВВ с насыпной плотностью 0,8-1,0 г/см³, допущенные к применению на территории РК. Взрывание скважин короткозамедленное, с применением неэлектрической системы взрывания «Rionel» или схожие по характеристикам допущенные к применению на территории РК. В зависимости от горно-геологических условий, селективного взрывания «руда-порода», предусматривается применение бурового станка СБУ 105 или схожих по характеристикам допущенных к применению на территории РК.

Исходя из параметров рудного тела (средняя мощность 2,0 м) буровзрывные работы будут проводится одним блоком с отдельной, селективной выемкой рудного тела.

Сетка скважин определяется для каждого блока, исходя из его параметров, типа ВВ, горно-геологических условий и т.д. В зависимости от физико-механической характеристики горных пород возможно изменение глубины и сети скважин.

Технические характеристики бурового станка представлены в таблице 3.11.1

Таблица 3.11.1 - Технические характеристики буровых станков

Наименование	Ед.изм.	СБУ-105
Диаметр скважин	мм	90-165
Глубина скважин	м	до 30

3.11.2 Параметры буровзрывных работ

Высота уступов 10 м. Добычные и вскрышные работы ведутся под уступами высотой 5м.

1. Диаметр скважины определяем по формуле:

$$d=28*N*\sqrt{q/\Delta}, \text{ мм}$$

Где:

Δ – плотность заряжания, $1,0 \text{ т/м}^3$ (При ручном и механизированном заряжании величина Δ соответственно равна $0,9 - 1 \text{ кг/дм}^3$);

q – удельный расход ВВ, $0,6 \text{ кг/м}^3$;

H – высота уступа 5 м .

$$d = 28 * 5 * \sqrt{0,6/1} = 108 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр скважины 110 мм .

2. Определим величину линии наименьшего сопротивления по подошве для вскрышных пород и руды:

Расчетная величина линии наименьшего сопротивления определяется по формуле:

$$W_p = 24 * d_c * \sqrt{\Delta/q}, \text{ м}$$

Где:

Δ – плотность заряжания, $1,0 \text{ т/м}^3$ (При ручном и механизированном заряжании величина Δ соответственно равна $0,9 - 1 \text{ кг/дм}^3$);

q – удельный расход ВВ, $0,6 \text{ кг/м}^3$;

d_c – диаметр скважины, $0,110 \text{ м}$.

$$W_p = 24 * 0,110 * \sqrt{1,0/0,6} = 3,4 \text{ м}$$

Максимальная величина линии наименьшего сопротивления должна составлять не менее $0,8$ высоты уступа:

$$W_{max} = 0,8 * H, \text{ м};$$

$$W_{max} = 0,8 * 5,0 = 4,0, \text{ м};$$

Расчетная величина линии наименьшего сопротивления должна соответствовать условию:

$$W_{min} \leq W_p \leq W_{max}$$

Минимально допустимая величина линии наименьшего сопротивления (для обеспечения безопасной установки буровых станков у верхней бровки уступа) должна составлять:

$$W_{min} = H * ctg\alpha + C, \text{ м}$$

Где:

H – высота уступа, $5,0 \text{ м}$;

C – расстояние от кромки уступа до 1 ряда скважин, 2 м ;

α – рабочий угол откоса уступа, 60 градусов.

$$W_{min} = 5,0 * 0,574 + 2,0 = 4,9 \text{ м}$$

Так как условие $W_{min} \leq W_p \leq W_{max}$ не выполнено $4,9 \leq 3,4 \leq 4,0$ (расчетная величина линии наименьшего сопротивления меньше минимально допустимой), то принимаем величину линии сопротивления равную минимально допустимой $4,9 \text{ м}$.

3. Величина перебура скважины:

Для условий взрывания невысоких уступов ($W_p > 0,8H$) величина перебура определяется выражением:

$$L_{nep} = 0,2H_y$$

$$L_{nep} = 0,2 * 5,0 = 1,0 \text{ м}$$

4. Глубина скважин:

$$L_{скв} = H_y + L_{nep}, \text{ м}$$

$$L_{скв} = 5,0 + 1,0 = 6 \text{ м};$$

5. Длина забойки скважин:

$$L_{заб} = k * W, \text{ м}$$

Где:

k – коэффициент, зависящий от коэффициента крепости по шкале проф. Протождьяконова М. М. (при $f=6$, $k=0,7$);

W - линия наименьшего сопротивления.

f	1-4	6-8	8-10	10-15	16-20
k	0,75	0,7	0,65	0,6	0,5

$$L_{заб} = 0,7 \times 4,9 = 3,4 \text{ м};$$

6. Длина заряда в скважине:

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

$$L_{зар} = 6,0 - 3,4 = 2,6 \text{ м};$$

7. Расстояние между скважинами в ряду (а) и расстояние между рядами скважин (b) при многорядном короткозамедленном взрывании принято следующее:

$$a = t * W, \text{ м}$$

$$a = 0,8 * 4,9 = 3,9 \text{ м}$$

Где:

t – коэффициент сближения скважин 0,8-1,4.

$$b = (0,85 - 1,0) * W, \text{ м}$$

$$b = 0,9 * 4,9 = 4,4 \text{ м}$$

8. Вместимость 1 м скважины:

$$P = 7,85 * \Delta * d^2;$$

Где:

Δ – плотность заряжения, $1,0 \text{ т/м}^3$ (Плотность заряжения гранулированных ВВ при ручном и механизированном заряжении равна $0,9 - 1,0 \text{ т/м}^3$);

d - диаметр скважины, дм.

$$P = 7,85 * 1,0 * 1,1^2 = 11,4 \text{ кг};$$

9. Вес заряда в скважине:

$$Q = P * L_{зар}, \text{ кг}$$

$$Q = 11,4 * 2,6 = 29,6 \text{ кг};$$

10. Выход горной массы с 1 м скважины

$$V_{г.м} = b * a * H_y / L_{скв}, \text{ м}^3$$

$$V_{г.м} = 4,4 * 3,9 * 5 / 6 = 14,3 \text{ м}^3$$

Где:

H_y - высота уступа, м;

$L_{скв}$ - глубина скважины, м;

a - расстояние между скважинами в ряду, м;

b - расстояние между рядами скважин, м.

Выход горной массы с 1 м скважины приведен в таблице 3.12.2.1.

Рассчитанные значения параметров БВР приведены в таблице 3.12.2.1.

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

Параметры БВР должны корректироваться при проходке траншей, а также при взрывании на одну обнаженную поверхность в стесненных условиях (расчетный удельный расход ВВ увеличивается целом по взрыву не более чем на 15-20% за счет уменьшения расстояния между скважинами и рядами скважин до 0,94-0,92 нормативного расстояния).

Параметры буровзрывных работ приведены в таблице 3.11.2.

Таблица 3.11.2 - Параметры буровзрывных работ

№ пп	Наименование	Показатели
1	Высота уступа, ну, м	5
2	Угол наклона борта уступа, град	60
3	Диаметр скважины, $d_{скв}$, м	0,11
4	Плотность заряжения ВВ, т/м ³	1,0
5	Плотность взрывааемых пород, т/м ³	2,64
6	Плотность ВВ т/м ³	1,0
7	Величина линии наименьшего сопротивления по подошве уступа для первого ряда скважин, W, м	4,9
8	Перебур скважин, $l_{пер}$, м	1,0
9	Глубина скважин	6,0
10	Длина забойки, $l_{заб}$, м	3,4
11	Длина заряда в скважине $l_{зар}$, м	2,6
12	Вместимость 1м скважины P, кг	11,4
13	Вес заряда в скважине, $Q_{скв}$, кг	29,6
14	Нормативный расчетный удельный расход ВВ, q , кг/м ³	0,6
15	Расстояние между скважинами в ряду, а, м	3,9
16	Расстояние между рядами скважин, b, м	4,4
17	Выход горной массы с 1п. метра скважины в блоке $V_{гм}$, м ³	14,3

3.11.3 Расчет необходимого количества буровых станков и потребность ВВ на годовой объем добычи

Годовой объем отбойки горной массы составляет 169214,1 м³, в т. ч:

- руды (100% БВР) составляет 2021,0 м³.

- вскрыши (85% БВР) составляет 167183,1 м³.

Паспортная производительность СБУ 105 по породам VIII кат. Буримости при 8-часовой смене составляет 60-80 м/смена.

Расчет необходимого количества буровых станков на период отработки месторождения приведен в таблице 3.11.3.1.

Расчетные потребности ВВ на период отработки месторождения приведен в таблице 3.11.3.2.

Таблица - 3.11.3.1 - Расчет необходимого количества буровых станков

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
Годовой объем отбойки (85% вскрыша, 100% руда)	м ³	194 669,3
Диаметр скважин	мм	110
Высота под уступа	м	5
Глубина бурения скважин	м	6,00
Выход горной массы с 1 п.м скважины	м ³	14,3
Годовой объем бурения	п. м	13 613
Число рабочих смен	см.	150
Продолжительность смены	час	8
Паспортная производительность СБУ 105	п.м/см	80
Сменный объем бурения	п. м	90,8
Расчетное количество станков	шт.	1,14
Рабочее количество станков	шт.	2

Таблица - 3.11.3.1 - Расчетные потребности ВВ на период отработки месторождения

№ п. п	Наименование показателя	Ед. изм.	Показатели
1	Годовой объем отбойки	м ³	194 669,3
2	Удельный расход ВВ	кг/м ³	0,6
3	Потребное количество ВВ	тонн	116,8

3.11.3 Расход ВВ на один массовый взрыв

Расход ВВ на один массовый взрыв определяется объемом взрывного блока из расчета подготовленности для экскаватора запаса взорванной горной массы.

Принимаем нормативный запас взорванной горной массы из расчета на 10 суток.

Расчет ВВ на один массовый взрыв приведен в таблице 3.11.3.

Выход негабаритных кусков по данным промышленной эксплуатации на карьерах существующих рудников составляет до 2%. В качестве основного способа дробления негабарита принимается механический способ. Планом горных работ применение ВВ при дроблении негабаритов не планируется.

Массовый взрыв предусматривается производить в дневное время суток. Для каждого массового взрыва на предприятии составляется проект взрывных работ и утверждается согласно нормативным документам.

При постановке откосов уступов на карьере в предельное положение скальных пород используется контурное взрывание, в первую очередь, для обеспечения длительной устойчивости бортов и уступов, что достигается снижением сейсмозрывного воздействия на законтурный массив и формированием ровной поверхности уступов. Заоткоска уступов на предельном

контуре карьера предусматривается методом предварительного щелеобразования. Наибольшее применение при контурном взрывании, практически во всех горно-геологических условиях, нашли заряды с радиальным зазором, типа «гирлянда» или шланговые заряды.

Для зарядки скважин заоткоски используется патронированный аммонит 6ЖВ. Постановка бортов на предельный контур на карьере будет проводиться во вмещающих породах. Предварительное щелеобразование производится на высоту 30м.

Технология заоткоски нерабочих уступов подробно изложена в НИР «Методические указания по обеспечению устойчивости бортов карьеров и отвалов». Северо-Западное ТП НТГО. Ленинград. 1989 (руководитель д. т. н. профессор Г.Л. Фисенко).

По мере накопления опыта проведения взрывных работ, освоения и внедрения новых технологий и технологических решений по проведению взрывных работ в карьере в технологический регламент должны быть внесены изменения, утвержденные в установленном порядке.

Таблица 3.11.3 - Расчет ВВ на один массовый взрыв

№ пп	Наименование показателя	Ед. изм.	Показатели
1	Нормативный запас взорванной массы (10 суток)	м ³	10 815,0
2	Удельный расход ВВ	кг/м ³	0,6
3	Расход ВВ на один массовый взрыв	кг	6 489,0

Конструкция заряда и схема расположения скважин приведены на рисунках 3.11.3.1-3.11.3.

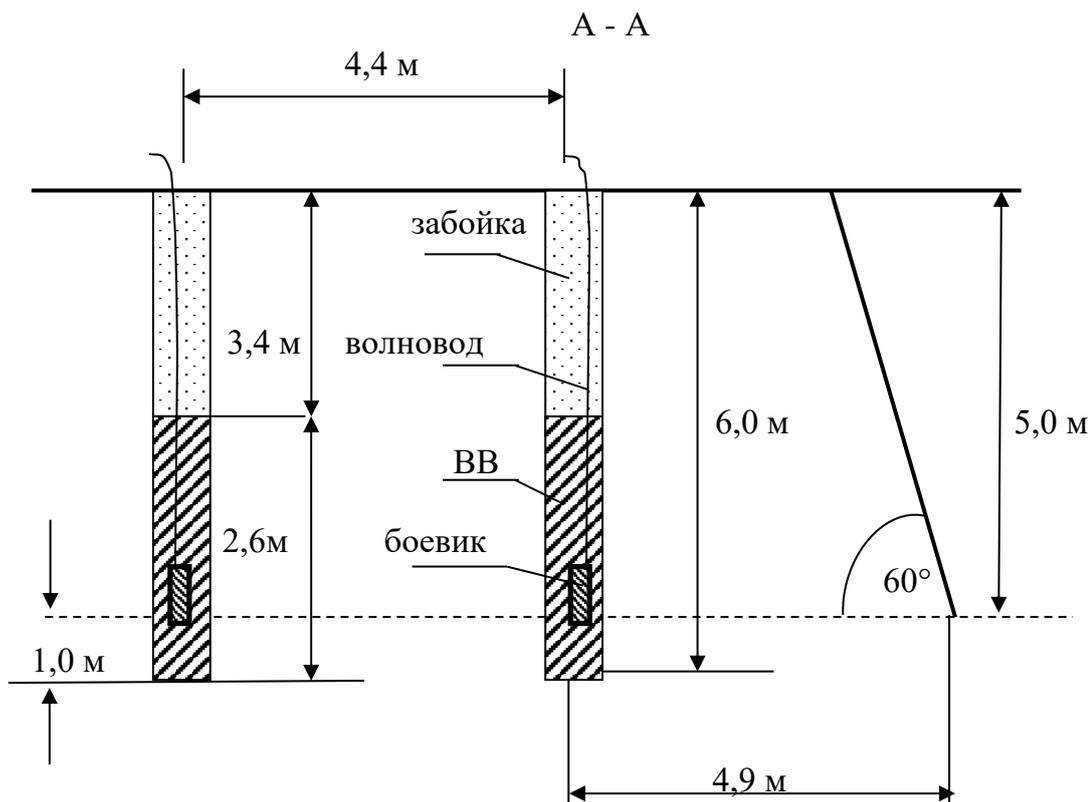


Рис.3.11.3.1 -Конструкция заряда

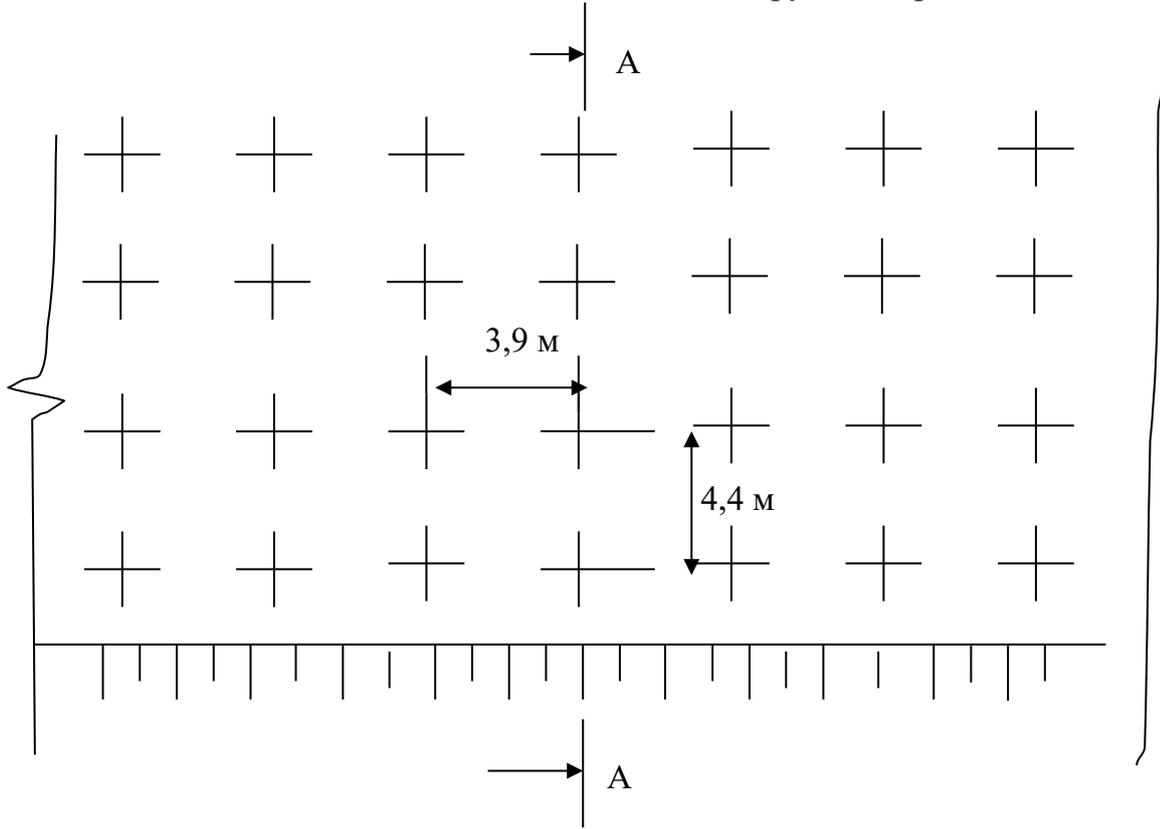
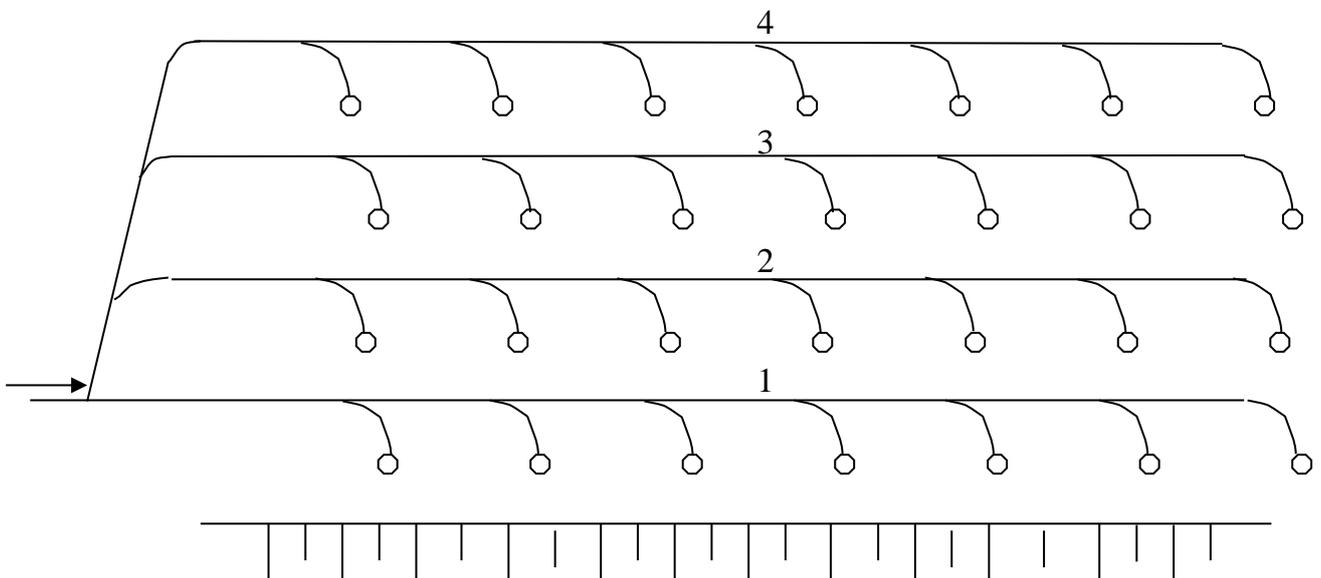


Рис. 3.11.3.2 – Схема расположения скважин по руде



Направление детонации показано стрелкой, порядок взрывания – цифрами

Рис. 3.11.3.3- Схема взрывной сети

3.11.4 Определение безопасных расстояний при взрывных работах

Безопасные расстояния при взрывных работах определяются в соответствии с Приложением 11 к «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения».

1. Величина радиуса опасной зоны по разлету отдельных кусков породы для людей и механизмов при взрывании определяется по формуле

$$R_{\text{разл}} = 1250 * N_3 * \sqrt{(f * d / ((1 + N_{\text{заб}}) * a))}$$

Где:

- f – коэффициент крепости пород по шкале проф. Протоdjяконова 6;
- d - диаметр скважин, 0,11 м;
- a - расстояние между скважинами в ряду, 3,9 м;
- $N_{\text{заб}}$ – коэффициент заполнения скважин забойкой.

$$N_{\text{заб}} = I_{\text{заб}} / L_{\text{скв}}$$

В практике $N_{\text{заб}} = 1$.

- N_3 – коэффициент заполнения скважины

$$N_3 = I_{\text{вв}} / L_{\text{скв}}$$

Где:

$I_{\text{вв}}$ – длина заряда в скважине, м

$L_{\text{скв}}$ - глубина скважины

Величина радиуса опасной зоны по разлету отдельных кусков породы для людей и механизмов при взрывании приведена в таблице 3.11.4.1.

Расчетное значение опасного расстояния округляется в большую сторону до значения, кратного 50 м.

Радиус опасной зоны по разлету кусков породы принимаем равным 200 м.

Таблица 3.11.4.1 – Радиусы опасных зон

Радиусы опасных зон	Показатели, м	
	Расчетные	Принятые
1. По разлету кусков породы		
$R_{\text{разл}} = 1250 * N_3 * \sqrt{(f * d / ((1 + N_{\text{заб}}) * a))}$	156,35	200
$N_3 = I_{\text{вв}} / L_{\text{скв}}$	0,43	
$N_{\text{заб}} = I_{\text{заб}} / L_{\text{скв}}$. (в практике принимается 1)	1,00	
F (по Протоdjяконову)	6,00	

Определение безопасного расстояния по действию ударной воздушной волны и сейсмически безопасного расстояния при взрывах определено по параметру взрывающегося блока.

Объёмом блока определен из нормативного запаса взорванной массы на 10 суток и составляет 9400,2 м³.

Параметры взрывающегося блока (массового взрыва)

Ширина взрывной заходки (блока) определяется по формуле:

$$B_3 = W + (n - 1) * b, \text{ м}$$

Где:

W - величина линии наименьшего сопротивления по подошве уступа для первого ряда скважин, (4,9 м);

b - расстояние между рядами скважин, (4,4 м);

n -число рядов скважин (8).

$$B_3 = 4,9 + (8-1) * 4,4 = 35,7 \text{ м}$$

Длина взрывного блока определяется по формуле:

$$L_{\text{бл}} = V_{\text{бл}} / (B_3 * H)$$

Где:

$V_{\text{бл}}$ - объем взрывного блока (10815,0 м³);

B_3 - ширина блока, 35,7 м;

H – высота уступа, 5 м.

$$L_{\text{бл}} = 10815,0 / (35,7 * 5) = 61,0 \text{ м}$$

Число скважин во взрывном блоке:

$$N_{\text{б}} = B_3 * L_{\text{бл}} / (a * b), \text{ скв}$$

Где:

a - расстояние между скважинами в ряду, (3,9 м).

$$N_{\text{б}} = 35,7 * 61 / (3,9 * 4,4) = 127 \text{ ед}$$

Количество скважин в ряду:

$$N_p = N_{\text{б}} / n$$

$$N_p = 127 / 8 = 16 \text{ ед}$$

2. Расстояние, безопасное по действию ударной воздушной волны при взрыве на земной поверхности для зданий и сооружений рассчитываются по формуле:

$$R_{\text{в}} = K_{\text{в}} * \sqrt[3]{Q_{\text{экв}}}, \text{ м}$$

Где: $K_{\text{в}}$ - коэффициент пропорциональности, зависящий от условий расположения и массы заряда, а также от степени допускаемых повреждений зданий и сооружений.

Вышеприведенная формула применяется при допустимости первой – третьей степеней повреждений для открытых (наружных) зарядов массой больше 10 т и для зарядов, углубленных на свою высоту, массой больше 20 т при допустимости первой – второй степеней повреждений.

При выборе степени повреждения и значений коэффициентов учитывается вся совокупность местных условий, причем в сложных случаях в выборе степени безопасности участвует руководитель взрывных работ организации, представители заинтересованных организаций, владеющих охраняемыми объектами.

При одновременных взрывах наружных и скважинных (шпуровых) зарядов рыхления безопасные расстояния по действию УВВ на застекление при взрывании пород VI-VIII групп по классификации СНиП IV-2 -82 «Правила разработки и применения элементных сметных норм на строительные конструкции и работы. Приложение. Сборник-3. Буровзрывные работы» определяют по формулам:

$$r_g = 200 * \sqrt[3]{Q}, \text{ м, при } 5\,000 > Q \geq 1\,000 \text{ кг}$$

$$r_g = 65 * \sqrt[3]{Q}, \text{ м, при } 2 \leq Q < 1\,000 \text{ кг,}$$

$$r_g = 63 * \sqrt[3]{Q}, \text{ м, при } Q_3 < 2 \text{ кг}$$

Где: Q_3 - эквивалентная масса заряда, кг.

K расчетам принимается вторая степень повреждений (случайные повреждения застекления), $K_g = 50$.

Эквивалентный заряд определяется по формуле:

$$Q_{\text{экв}} = P * l_{\text{зар}} * K_3 * N$$

Где:

P – вместимость ВВ 1 м скважины, 11,4 кг;

$l_{\text{зар}}$ - длина заряда в скважине, 2,6 м

K_3 - коэффициент, значение которого зависит от отношения длины забойки $l_{\text{заб}}$ к диаметру скважины d , затем K_3 определяется по таблице.

$$L_{\text{заб}}/d = 3,4/0,11 = 31 \text{ тогда } K_3 = 0,002$$

N – количество взрывааемых скважин первого ряда (зарядов ВВ), 14 ед;

$$Q_{\text{экв}} = 11,4 * 2,6 * 0,002 * 16 = 0,95 \text{ кг}$$

$$R_B = 75 * \sqrt[3]{0,83} = 73,73 \text{ м}$$

Таким образом, максимальные значения безопасных расстояний по действию ударной воздушной волны принимаем 75 м.

Радиусы опасных зон	Показатели, м	
2. По действию ударной волны		
$R_B = K_B * \sqrt[3]{Q_{\text{экв}}}$	73,73	75,00
$Q_{\text{экв}} = P * l_{\text{зар}} * K_3 * N$	0,95	

3. Расчет сейсмически безопасного расстояния при взрывах

Расстояние, на котором колебание грунта, вызываемое однократным взрывом сосредоточенных зарядов, становится безопасным для зданий и сооружений, определяем по формуле:

$$R_c = \frac{K_r * K_c * \alpha}{N^{1/4}} * Q^{1/3}, \text{ м}$$

Где:

R_c - расстояние от места взрыва до охраняемого объекта;

K_r -коэффициент, зависящий от свойства грунта в основании охраняемого объекта; для неглубокого слоя мягких пород на скальном основании $K_r=10$ (ПБ 13-407-01);

K_c -коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера его застройки, для одиночных производственных зданий с железобетонным или металлическим каркасом $K_c=2$ (ПБ 13-407-01);

α -коэффициент, зависящий от условий взрывания, при взрыве заряда ВВ на рыхление при короткозамедленном взрывании $\alpha = 1$;

N – количество взрывааемых скважин первого ряда (зарядов ВВ), 16 ед;

Q – общая масса зарядов первого ряда скважин, кг.

$$R_c = 10 * 2 * 1 * (29,6 * 16)^{1/3} / 16^{1/4} = 77,95 \text{ м}$$

Расстояние, на котором колебание грунта, вызываемое однократным взрывом сосредоточенных зарядов, становится безопасным для зданий и сооружений принимаем 80 м.

Радиусы опасных зон приведены в таблице 3.11.4.2.

Таблица 3.11.4.2 – Радиусы опасных зон

Наименование показателя	Ед. изм.	Показатель
Радиусы опасной зоны по разлету кусков породы	м	200
Расстояние, опасное по действию ударной воздушной волны	м	75
Сейсмически опасное расстояние	м	80

3.11.5 Выемочно-погрузочные работы

Выемочно-погрузочные работы в карьере на добыче и вскрыше производятся с помощью гидравлического, полноповоротного, одноковшового, гусеничного экскаватора с дизельными двигателем Hitachi ZX300 с емкостью ковша 1,5 м³ с оборудованием обратная лопата или аналога.

Соотношение емкости ковша экскаватора и емкости кузова автосамосвала HOWO (грузоподъемность - 25 т, емкость кузова – 18 м³) – 1:12.

Сменная производительность экскаватора определена в соответствии с технической характеристикой оборудования, откорректирована поправочными коэффициентами «Единых норм выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности», Норм технологического проектирования и на фактические условия работы.

Экскаватор оснащаются системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации в т. ч.:

- управление экскаватором в режиме реального времени и управление качеством руды при погрузке;
- мониторинг работы двигателей и узлов экскаваторов, заправок и расхода топлива, времени технического обслуживания экскаваторов и т.д.

При производстве выемочно-погрузочных работ с верхним стоянием экскаватора расчетная минимальная призма возможного обрушения при 5 метровом подступе составляет 1,1 метр. В соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, расстояние экскаватора до бровки уступа ограничивается 2-мя метрами.

Добычные и вскрышные работы:

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

$$A_n = (1,5 \div 1,7) R_{ч.у.}$$

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

- экскаватора Hitachi ZX300 – 9,9 м.

Отсюда, ширина заходки составит:

$$A_n = (14,85 \div 16,83) \text{ м; принимаем - 15,0 м}$$

2. *Паспортная производительность экскаватора* определяется по формуле:

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

Где: E – вместимость ковша экскаватора - 1,5 м³;

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

$$- Q_{п} = \frac{3600 \cdot 1,5}{30} = 180,0 \text{ м}^3/\text{час}$$

3. *Техническая производительность экскаватора* устанавливается по формуле:

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

Где:

E – вместимость ковша экскаватора, м³;

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

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

$K_{р.к.}$ - коэффициент разрыхления породы в ковше (1,40);

$K_{т.в.}$ - коэффициент влияния технологии выемки (0.9).

$$Q_{п} = \frac{3600}{30} \cdot 1,5 \cdot \frac{0,9}{1,40} \cdot 0,9 = 104,1 \text{ м}^3/\text{час}$$

4. *Сменная эксплуатационная производительность экскаватора* определяется по формуле:

$$Q_{см.} = Q_{эф} \cdot T_c \cdot K_{иср} \cdot K_{кл}, \text{ м}^3/\text{см}$$

где

T_c - продолжительность смены, (11 часов);

$K_{иср}$ – коэффициент использования экскаватора на основной работе (0,9);

$K_{кл}$ – коэффициент влияния климатических условий (0,9);

коэф. Снижения производительности в зависимости от срока службы (табл. 19 ВНТП 35-86) – 0,9.

$$Q_{см.} = 104,1 \cdot 11 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 835 \text{ м}^3/\text{см}$$

5. *Годовая производительность экскаватора* определяется по формуле:

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

Где: N_p - количество рабочих смен экскаватора в году – 180 смен. Количество смен в сутки для вскрыши – 2 смены, для добычи – 1 смена.

$$- \text{ для вскрыши } Q_{г.} = 835 \times 180 \times 2 = 300,6 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$$

$$- \text{ для добычи } Q_{г.} = 835 \times 180 \times 1 = 150,3 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$$

Расчет необходимого количества экскаваторов приведен в таблице 3.11.5.

Таблица 3.11.5 - Расчет необходимого количества экскаваторов

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	
			Добыча	Вскрыша
1	Тип экскаватора		Hitachi ZX300	Hitachi ZX300
2	Рабочее оборудование		Обратная лопата	Обратная лопата
3	Емкость ковша	м ³	1,5	1,5
4	Максимальная годовая плановая производительность	м ³	2 021,0	226 645,0
5	Годовая расчетная производительность экскаватора	м ³	150 300,0	300 600,0
6	Расчетное количество экскаваторов	ед.	0,01	0,76
7	Принятое количество экскаваторов по руде и породе	ед.	1	

Технические характеристики Hitachi ZX300

<i>Двигатель</i>	
Модель двигателя	АН-4НК1ХУСА-01
Тип двигателя	дизельный
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	132(180)
<i>Размеры</i>	
Дорожный просвет, мм	460
Колесная (гусеничная) база, мм	3460
Ширина гусеницы, мм	600/700/760/800/900
<i>Заправочные емкости</i>	
Топливный бак, л	500
<i>Эксплуатационные характеристики</i>	
Глубина копания, мм	6500-7610
Высота выгрузки, мм	6990-7580
<i>Навесное оборудование</i>	
Вид рабочего органа	обратная лопата/ковш
Вместимость ковша, куб.	0,8-1,4
<i>Характеристики экскаватора</i>	
Радиус поворота задней части платформы, мм	2940
Скорость поворота платформы, об/мин.	13,5
Высота копания, мм	9950-10560
Максимальный радиус копания, мм	9880-10910
Максимальная досягаемость (по уровню грунта), мм	9690-10750

3.12 Отвальное хозяйство

Вскрышные породы, покрывающие и вмещающие залежь рудного тела №1 участка Столбовой представлены выветрелыми и скальными горными породами. Они относятся к нетоксичным.

Объем вскрышных пород, подлежащих выемке, на конец отработки участка в контуре карьера составит 226,6 тыс. м³, в том числе:

- вскрышные породы – 222,8 тыс. м³;
- почвенно-растительный слой, снимаемый с площади карьера – 3,8 тыс. м³.

Часть вскрышных пород будет использована на нужды предприятия (обустройство оградительного вала карьера и породного отвала, обустройство технологических дорог) в объеме 30,0 тыс. м³. Объем вскрышных пород, подлежащий складированию в породный отвал, составляет 192,8 тыс. м³.

Вскрышные породы при отработке карьера участка №1 будут размещены в породном отвале с юго-западной стороны от карьера.

Планом ГР предусматривается снятие почвенного слоя (ПСП) с площади карьера, площади породного отвала, площади стоянки и заправки техники, площади прикарьерной площадки, рудного склада и пруда-отстойника.

Средняя мощность снимаемого почвенного слоя на участке Столбовой составляет 0,2 м.

Снимаемый почвенный слой складировается в отдельный склад ПСП, расположенный с южной стороны от карьера.

Объемы снимаемого ПСП приведены в таблице 3.12.1.

Таблица 3.12.1 – Объемы снимаемого ПСП

Участок	S, тыс. м ²	V, тыс. м ³
Карьер	18,8	3,8
Породный отвал	23,1	4,6
Площадка стоянки и заправки техники	1,5	0,3
Площадка склада руды	0,6	0,1
Прикарьерная площадка	1,5	0,3
Пруд-отстойник	0,9	0,18

Для размещения вскрышных пород в отвалы необходима площадь:

$$S = V_{\text{п}} \times K_{\text{р}} / H_{\text{о}} \times K_{\text{о}}, \text{ где}$$

$V_{\text{п}}$ – объем укладываемой породы в отвалы;

$K_{\text{р}}$ – остаточный коэффициент разрыхления, ПСП - 1,1, вскрышные породы - 1,2;

$H_{\text{о}}$ – высота отвала;

$K_{\text{о}}$ – коэффициент, учитывающий откосы и использование площади ($K_{\text{о}}=0,8$).

Расчет параметров отвалов на конец отработки приведен в таблице 3.12.2.

Характеристика отвалов: по местоположению – внешние; по числу ярусов – одноярусные; по рельефу местности – равнинные; по обслуживанию вскрышных участков – отдельные; способ отвалообразования – бульдозерный.

Таблица 3.12.2 - Расчет параметров отвалов на конец отработки

Наименование	Ед. изм.	Наименование отвала	
		Породный отвал	Склад ПСП
Объем вскрышных пород	тыс. м ³	192,8	9,3
Остаточный коэффициент разрыхления		1,2	1,1
Объем отвала с учетом остаточного коэффициента разрыхления	тыс. м ³	231,4	10,2
Высота яруса, м	1 ярус	15,0	3,0
Коэффициент, учитывающий откосы и использование площади		0,8	0,8
Площадь под отвал	тыс. м ²	19,3	4,3

Формирование отвалов:

Формирование отвалов при бульдозерном отвалообразовании осуществляют двумя способами - периферийным и площадным.

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

При площадном отвалообразовании разгрузка породы из самосвалов производится по всей площади отвала или на значительной части его (толщина складированного слоя до 2 м), а затем бульдозером планируют отсыпной слой породы, укатываемый катками, после чего цикл повторяется.

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

Ширина въездных дорог на отвалах принята 11 м, продольный уклон 80 %. Выравнивающий слой принят в зависимости от грунта основания и составляет – 20-25 см. Для уменьшения износа шин на отвале устраиваются дорожные проезды в виде спрофилированных и укатанных грунтовых полос, предназначенных для движения автосамосвалов. Профилировочные работы выполняются автогрейдером.

Разгрузка породы из автосамосвалов при формировании яруса отвала производится по окраине отвального фронта на расстоянии 3-5 м от бровки отвала за возможной призмой обрушения.

У верхней бровки уступа отвала создается предохранительный вал высотой 1 м и шириной 3,0 м для ограничения движения автосамосвала задним ходом. При отсутствии предохранительного вала запрещается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе, чем на 5 м. Кроме того, площадка бульдозерного отвала имеет по всему фронту разгрузки уклон до 3°, направленный от бровки откоса в глубину отвала.

Для перемещения породы на отвалах предусматривается бульдозер SD32, для транспортировки вскрышных пород – автосамосвалы HOWO - 25 т.

Основание отвала выполняется с устройством гидроизоляционного слоя из глины с коэффициентом фильтрации 0,00001 м/сут с уплотнением экрана катками пятикратной проходкой.

По периметру отвала вскрышных пород предусмотрен предохранительный вал для перехвата отвальных вод и вод формирующихся за счет атмосферных осадков, поступающих с возвышенной территорий на площадь отвала.

Почвенный слой разрабатывается бульдозером и сталкивается в бурты, затем погрузчиком грузится в автосамосвалы и транспортируется в склад ПСП для хранения.

Вскрышные скальные породы предварительно разрыхляются с помощью буровзрывных работ, грузятся в автосамосвалы экскаватором и транспортируются в породный отвал вскрышных пород.

Вскрышные породы относятся к нетоксичным.

Размещение внешних отвалов с подъездными дорогами представлено на чертеже 5-КНП-2024-ГР лист 1, технологическая схема отвалообразования приведена на рисунке 3.12.

Работа бульдозера на отвале

Для планировки вскрышных пород на отвале будет использован бульдозер SD23. При разработке вскрыши сменная производительность бульдозера составит:

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

Прямой отвал: 3725 × 1395 мм, призма волочения 10 куб. м

где

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

V - объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера, $\text{м}^3 = 10 \text{ м}^3$.

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

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

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

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

$K_{\text{р}} = 1,4$ - коэффициент разрыхления грунта;

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

$$P_{\text{см}} = \frac{3600 \times 11,0 \times 10 \times 0,95 \times 1,15 \times 1,0 \times 0,7}{1,4 \times 81} = 2670,6 \text{ м}^3.$$

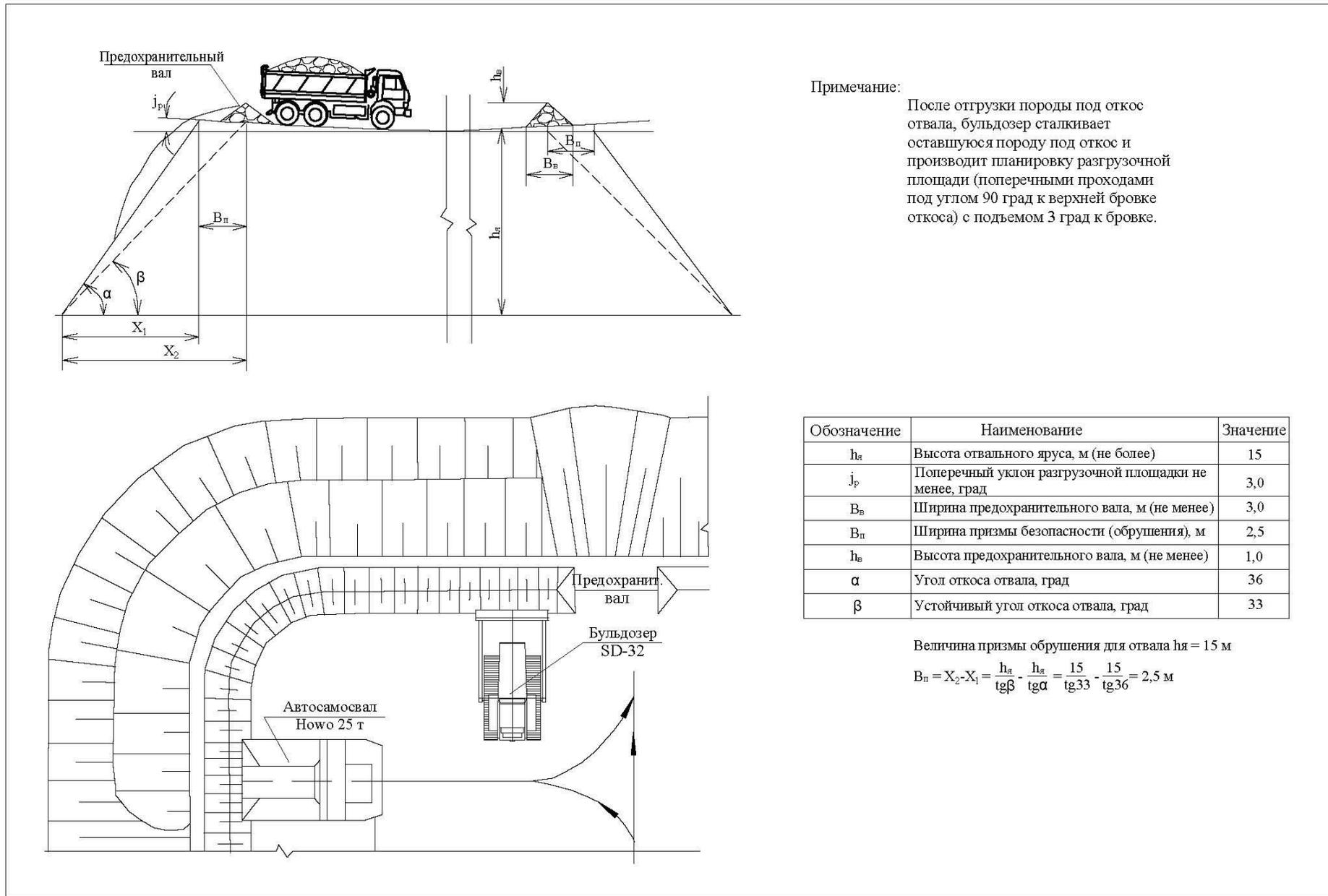


Рис. 3.12 Технологическая схема отвалообразования

3.12.1 Параметры рабочих площадок на отвалах

Минимальный фронт отвальных работ определяется количеством машин, одновременно участвующих в формировании отвала:

- разгружающийся автосамосвал;
- подъезжающие и отъезжающие автосамосвалы;
- бульдозер.

Скальная вскрыша транспортируется в отвалы автосамосвалами Howo, грузоподъемностью 25 т (или аналог).

Самосвал Howo 25 т	
Грузоподъемность, т	25
Тип кузова	геометрический куб
Габариты самосвала: Д x Ш x В, мм	5 800 x 3 300 x 1 450
Радиус поворота автомашины при маневрировании, м	9,0

Рассчитываем максимальное количество участков разгрузки на отвалах.

Продолжительность разгрузки и маневрирования автосамосвалов на отвале определяется по формуле:

$$t_{p^*m} = t_p + t_{nep} + \frac{2 \cdot (\pi \cdot R + R + L)}{V}, \text{ мин},$$

Где:

t_p – продолжительность разгрузки автосамосвала, 60 сек;

t_{nep} – продолжительность переключения передач, 6 сек;

R – радиус поворота автомашины при маневрировании, 9,0 м;

V – скорость движения автомашины при маневрировании, 1,5 м/сек;

L – расчётная длина самосвала на участке разгрузки, 5,8 м.

$$t_{p^*m} = 60 + 6 + 2 \cdot (3,14 \cdot 9,0 + 9,0 + 5,8) / 1,5 = 101 \text{ сек} = 1,6 \text{ мин}$$

Число автосамосвалов, разгружающихся на отвалах в течение часа:

$$N_0 = \frac{\Pi_{кч} \cdot K_{nep}}{Q_{п}}, \text{ шт.}$$

Где:

$\Pi_{кч}$ – необходимый объем транспортировки породы самосвалами в час, 210,9 т;

K_{nep} – коэффициент неравномерности работы карьера по вскрыше, 1,25;

$Q_{п}$ – грузоподъёмность расчётного автосамосвала, 25 т.

$$N_0 = 210,9 \cdot 1,25 / 25 = 11 \text{ ед}$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов на отвалах:

$$N_{ao} = N_0 \cdot \frac{t_{p^*m}}{60}, \text{ шт.},$$

Где:

t_{p^*m} – продолжительность разгрузки и маневрирования одного самосвала.

$$N_{ao} = 11 \cdot 1,6 / 60 = 0,3 = 1 \text{ ед.}$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов – 1 ед.

Это означает, что для бесперебойной работы самосвалов необходимо на отвале вскрыши иметь одну рабочую площадку.

Учитывая, что отвалы при большой высоте периодически оседают и могут сползать, что приводит к остановке отвальных работ, необходимо иметь резервный рабочий участок, на котором уже прошли деформации оседания и уплотнения отвальных масс.

Следовательно, на отвале необходимо иметь одну рабочую и одну резервную площадку разгрузки вскрыши.

С учётом габаритов машин, принимаем минимальную длину фронта отсыпки отвала на одном участке равной 18,6 м, а ширину рабочего участка – 23,8 м.

Параметры рабочей площадки на отвале приведены на чертеже 5-КНП-2024-ГР, лист 7-2.

3.13 Расчет водопритоков и карьерный водоотлив

По результатам проведенных гидрогеологических исследований в 2023 году на участке Столбовой (рудное тело №1) в гидрогеологическом отношении площади участка принимают участие трещинные воды каменноугольных отложений.

Формирование подземных вод на участке осуществляется за счет атмосферных осадков.

Отработка рудного тела №1 участка Столбовой будет производиться открытым способом (карьером). Глубина карьера на конец отработки составит до 33 м, длина по поверхности – 139 м, ширина – 116. Площадь карьера по дневной поверхности составит 15 200 м².

Основными расчетными гидрогеологическими параметрами при прогнозе водопритоков воды в карьер являются: мощность водоносного горизонта, коэффициент фильтрации.

3.13.1 Расчет водопритоков в карьер

Расчет водопритока в карьер за счет подземных трещинных вод выполнен аналитическим способом по формуле:

$$Q = \frac{1.36K*(2H-S)*S}{\log Rn - \log r_0} \text{ м}^3/\text{сут}$$

где:

Q – величина водопритока в карьер м³/сут;

K - коэффициент фильтрации, м/сут;

S - понижение уровня подземных вод;

H – мощность обводненной зоны;

Rn – радиус депрессионной воронки карьерного водоотлива, м. $Rn=r_0+2S\sqrt{H*K}$;

r₀ – приведенный радиус колодца, м. ($r_0 = \sqrt{F_k/\pi}$);

F_k – Площадь карьера по максимальному контуру, м².

Значения показателей приведены в таблице 3.14.1.

Водоприток в карьер за счет трещинных вод составит 94,5 м³/сут или 3,9 м³/час.

Расчет водопритока в карьер за счет атмосферных осадков

Подземные воды на участке формируются за счет инфильтрации атмосферных осадков, преимущественно зимне-весеннее периода. Среднегодовое максимальное количество осадков составляет – 281 мм.

Учитывая сезонный режим работы – 180 дней (апрель-сентябрь) среднегодовое количество осадков принимается за эти месяца и составит – 165 мм.

Расчет дождевых вод

Среднегодовой приток атмосферных осадков определен по формуле:

$$Q_{\text{ср.атм.}} = \frac{F_k h_{\text{ср}} b}{365}, \text{ м}^3/\text{сут}$$

где:

F_k - площадь карьера по максимальному контуру, м^2 ;

$h_{\text{ср}}$ - среднегодовое количество осадков, м;

b - коэффициент стока.

Значения показателей приведены в таблице 3.14.1.

Водоприток в карьер за счет дождевых вод составит $8,6 \text{ м}^3/\text{сут}$ или $0,35 \text{ м}^3/\text{час}$.

Расчет ливневых вод

Водоприток в карьер за счет ливневых вод определен по формуле:

$$Q_{\text{лив.}} = \frac{F_k h_{\text{макс}} b}{24}, \text{ м}^3/\text{час}$$

где:

F_k - площадь карьера по максимальному контуру, м^2 ;

t - возможная продолжительность ливня, час.;

$h_{\text{макс}}$ - суточный максимум осадков, м;

b - коэффициент стока.

Водоприток в карьер за счет ливня (1 ливень за сезон) составит $14,9 \text{ м}^3/\text{час}$.

Расчетные данные водопритоков в карьер за счет трещинных подземных вод и атмосферных осадков представлены в сводной таблице 3.13.1

Таблица 3.13.1 - Сводные данные водопритока в карьер

Показатели	
К - коэффициент фильтрации пород, м/сутки.	0,30
Фк - площадь карьера по максимальному контуру, м ²	15 200,0
Фк - площадь обводнения по максимальному контуру, м ²	12 000,0
Глубина карьера, м	33,0
Н - мощность зоны обводненной трещиноватости, м	27,0
h_{ср} - среднегодовое количество осадков (апрель-сентябрь), м	0,165
h_{макс.} сутки- суточный максимум осадков, м	0,038
b - коэффициент стока	0,50
S - понижение уровня подземных вод, м	6,6
R_d -радиус депрессионной воронки карьерного водоотлива, м	84,0
r₀ - приведенный радиус колодца, м	61,8
Q - водоприток в карьер подземных трещинных вод м ³ /сут	94,5
Q - водоприток в карьер за счет атмосферных осадков м ³ /сут	8,6
Q - водоприток в карьер за счет ливня м ³ /час	14,9
Q - суммарный годовой водоводоприток в карьер тыс. м ³ /год (180 дней)	18,1

3.13.2 Карьерный водоотлив

Максимальный часовой водоприток в карьер составит 18,8 м³/час, в том числе:

- за счет постоянного водопритока – 3,9 м³/час;

- за счет ливня – 14,9 м³/час в сутки.

Для сбора воды с водоносной зоны открытой трещиноватости и ливневых вод (атмосферных осадков) в пониженной части дна карьера предусматривается аккумулялирующая емкость – водосборник с зумпфом отстойником.

Вместимость водосборника рассчитана на 3-х часовой максимальный водоприток:

$$18,8 \text{ м}^3/\text{час} * 3 \text{ часа} = 56,4 \text{ м}^3.$$

В соответствии с Правилами 1 при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом откачка максимального ожидаемого суточного водопритока должна осуществляться не более чем за 20 часов.

Требуемая производительность водоотливной насосной станции определяется по формуле:

$$Q_{\text{нас}} = \frac{24 * Q_{\Sigma}}{20}, \text{ м}^3/\text{час}$$

где: Q_Σ – максимальный водоприток карьера, м³/ч. (Показатель водопритока в карьер за счет ливня м³/час равнозначен м³/сут, так как учитывается 1 ливень в сутки продолжительностью 1 час).

Производительность водоотливной установки составит:

$$Q_{\text{нас}} = \frac{(24 * 3,9) + 14,9}{20} = 5,4 \text{ м}^3/\text{час}$$

Для откачки карьерных и ливневых вод из водосборника карьера предусматриваются передвижные насосные установки типа ЦНС 13-70, мощностью 5,3 кВт, производительностью 13 м³/ч и напором до 70 метров, в количестве 2 единиц (один рабочий и один резервный). При откачке нормального постоянного водопритока предусматривается использование одного насоса.

Для укрытия от атмосферных осадков насосные станции установлены в передвижном блок-боксе.

Управление насосами предусматривается с кнопочных постов вручную (пункт управления), которые располагаются у насосов.

Кнопочный пост насоса оборудован системой отключения насоса, с датчиком уровня воды с функцией автоматического отключения насоса, при минимальной низкой уровне воды в водосборнике.

При производственной необходимости, возможно, на основании отдельного проекта, автоматизация водоотливной системы карьера, которая приведет к удорожанию добычных работ (п. 2390 Правил 1):

- автоматическое включение резервного насоса взамен вышедшего из строя;
- дистанционное управление насосами;
- контроль работы насосной установки с передачей сигналов на пульт управления (диспетчерская).

От насосной станции до пруда-отстойника прокладываются нагнетательный трубопровод, выполненный из полиэтиленовых труб Ø 50-100 мм.

Диаметр напорного трубопровода определяются по формуле:

$$d = 2 \sqrt{\frac{Q}{\pi w_n}}, \text{ м}$$

Где:

d – диаметр нагнетательного трубопровода, м;

Q – расход воды при постоянном водопритоке – 3,9 м³/час или 0,001 м³/с;

W_n – скорость течения жидкости в трубопроводе - 1,5 м/с;

Рекомендуемая скорость в нагнетательном трубопроводе W_n, м/сек определяется в зависимости от кинематической вязкости жидкости. Кинематическая вязкость воды при температуре свыше 15⁰С равна 31,5сСт. При данной кинематической вязкости, рекомендуемая скорость жидкости составит 1,5м/с.

$$d = 2 * \sqrt{\frac{0,001}{3,14 * 1,5}} = 0,029 \text{ м (29 мм)}$$

Водоотливная установка размещается вблизи зумпфов. Подходы к водосборникам должны оборудоваться ограждениями.

Утепление водоотливных установок и трубопроводов перед зимним периодом не предусматривается, так как работы в карьере проводятся сезонно, в теплое время года.

Для защиты от возможных повреждений при производстве взрывных работ, водоотливные установки установлены в передвижных блок-боксах.

В процессе эксплуатации насосная установка меняет свое местоположение, соответственно меняется высота подачи и длина магистрального трубопровода. Каждый насосный агрегат оборудуется клапанами с сеткой, не допускающими обратного движения воды из водовода.

На напорном трубопроводе устанавливается задвижка с ручным управлением. Всасывающий трубопровод оборудуется обратным клапаном с сеткой. Пуск и остановка насосов осуществляется от уровня воды в водосборнике. Каждый насосный агрегат снабжен со стороны нагнетания манометром, а со стороны всасывания – вакуумметром.

Согласно Водному кодексу Республики Казахстан, (статья 72, п. 5) учёт откачанной из карьера воды осуществляется прибором водоучёта. Он установлен после насосной установки, на сбросном трубопроводе.

Для учета водопотребления и водоотведения ведутся соответствующие журналы. Согласно правилам первичного учёта вод ежеквартально «Сведения первичного учёта вод» и ежегодно «Отчёт о заборе, использовании и водоотведении» направляются в Ертисскую бассейновую инспекцию по регулированию использования и охране водных ресурсов Комитета водного хозяйства РК.

Карьерные воды из водосборника откачиваются на поверхность по магистральному трубопроводу, проложенному по борту карьера в пруд-отстойник, который расположен в 30 м в северном направлении от карьера.

На горизонтальных участках трубопровода, проложенному по поверхности, в его низших точках предусматриваются сливные устройства, обеспечивающие полное освобождение трубопровода от воды.

Пруд-отстойник предназначен для механической очистки, загрязненной взвешенными веществами воды. Эффект осветления воды достигается следующим путем:

- устройством двухсекционного отстойника, в котором предусматривается отстой воды сначала в первой секции, а затем перетеканием осветленной воды во вторую секцию;
- обеспечением равномерного движения воды по всей площади отстойника минимальной скорости потока;
- обеспечением заданных параметров степени очистки.

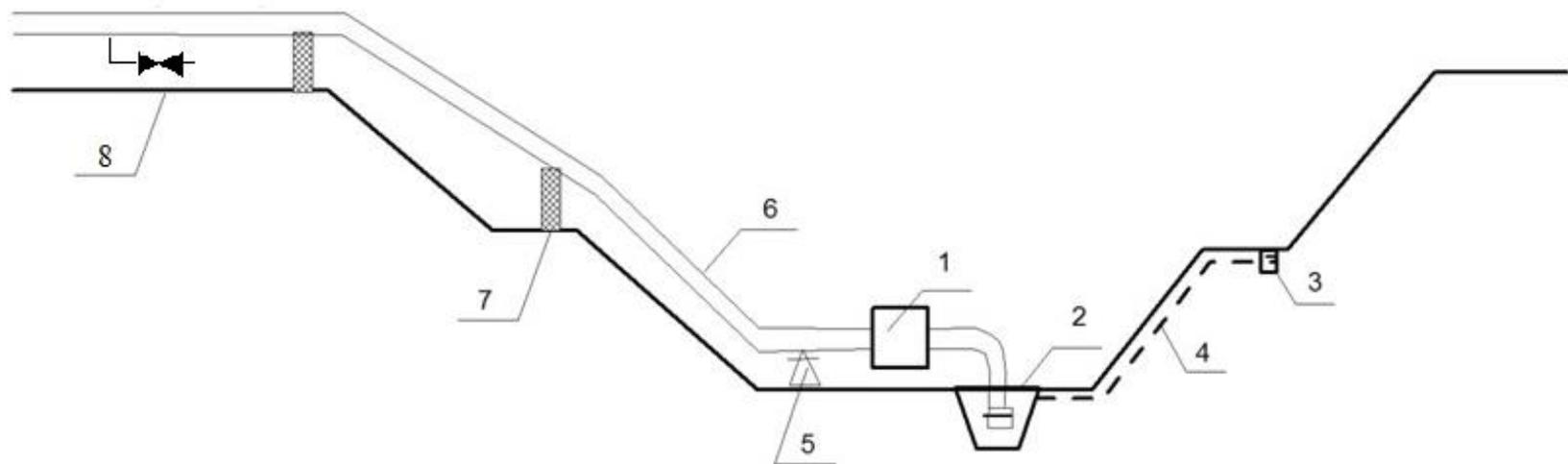
Взвешенные вещества и примеси, оставшиеся на дне первой секции пруда-отстойника, по мере их накопления будут откачиваться ассенизационной машиной, и по договору увозиться на специализированную площадку по утилизации, отвечающую всем санитарным нормативным требованиям экологической безопасности.

Размеры пруда-отстойника составляют 30х30 м, глубина до 3 м.

Чаша пруда-отстойника выполнена глиняной подушкой высотой 0,5-0,8 м с послойным укатыванием каждые 0,2 м. Устройство дамб обвалования так же уплотняется каждые 0,2 м. Осветленная вода с пруда-отстойника используется на технические нужды: полив технологических дорог, рабочих площадок карьера и отвала, орошение взорванной горной массы. Расположение пруда-отстойника представлено на чертеже 5-КНП-2024-ГР лист 1.

Схема карьерного водоотлива представлена на рис. 3.13.

Для предотвращения поступления паводковых вод с рельефа местности формирующихся за счет атмосферных осадков по периметру карьера предусматривается отсыпка предохранительного вала из вскрышных пород.



- 1 – передвижная насосная установка ЦНС 13-70
- 2 – водосборник
- 3 – зумпф-отстойник водоотводной канавы
- 4 – перепускная канава (лоток)
- 5 – опорное колено
- 6 – водоотливной трубопровод \varnothing 100-150м
- 7 – опора под трубопровод
- 8 – сливное устройство

Рис. 3.13 - Схема карьерного водоотлива

3.14 Оценка естественного проветривания карьера

В настоящее время утвержденной методики для оценки естественного и искусственного проветривания карьера не существует. Расчеты проведены по методике, разработанной специалистами МАНЭБ.

Ниже приводятся теоретические положения по оценке естественного воздухообмена.

В качестве исходных данных принято:

- преобладающее годовое направление ветра по месторождению Столбовое северо-восточное;

- средняя годовая скорость ветра составляет – 3,0-4,0 м/с.

По степени естественного проветривания все карьеры в зависимости от отношения длины L и ширины B к глубине H_k делятся на:

- хорошо проветриваемые ($\frac{B}{H_k} \cdot u \cdot \frac{L}{H_k} > 10$);

- слабо проветриваемые ($\frac{B}{H_k} \cdot u \cdot \frac{L}{H_k} \leq 10$).

Разработка месторождения Столбовое будет осуществляться карьером глубиной до 33 м.

Длина разрабатываемого карьера по направлению господствующего ветра составляет 111 м.

$$111/33=3,3 \leq 10;$$

Следовательно, по данному критерию (степени естественного проветривания) карьер относится к слабо проветриваемому.

В зависимости от величины углов бортов карьера, формы карьера в плане, их глубины и порядка отработки уступов возможны четыре схемы естественного проветривания: конвективная, инверсионная, рециркуляционная и прямоточная.

Конвективная схема проветривания карьера вызвана восходящими потоками воздуха, который обтекает последовательно все уступы снизу-вверх, увлекая за собой вредные примеси из карьера.

Инверсионная схема проветривания характеризуется движением более холодного воздуха с поверхности по всем бортам карьера к его дну и вытеснением из карьера более теплого воздуха вместе с вредными примесями.

Рециркуляционная схема проветривания возникает в карьере с углами откосов подветренного борта более 15° или равном 15° , но различном опережении уступов бортов друг относительно друга, когда господствующая скорость ветра превышает 1 м/сек.

Воздушный поток, движущийся над карьером, постепенно расширяется, достигает противоположного борта карьера, омывает его уступы, движется далее вверх, унося с собой вредные примеси из глубокой части карьера, и на подветренном борту они перемешиваются с основной массой воздуха, проходящей в направлении ветра. Средняя концентрация примесей в зоне прямого потока в 2,2 раза ниже таковой в зоне обратных потоков. С увеличением скорости ветра и размеров карьера эффективность проветривания при этой схеме возрастает.

Прямоточная схема проветривания возникает при углах откосов подветренного борта менее 15° и равномерном опережении уступов этого борта друг относительно друга. В случае нарушения равномерности опережения уступов данная схема переходит в рециркуляционную.

Ветровой поток воздуха, поступая в карьер, расширяется заполняя весь его профиль, и омывает все уступы подветренного и наветренных бортов. В карьерах с углами откоса подветренных бортов более 15° возникает прямоточно-рециркуляционная схема проветривания.

В процессе отработки карьер последовательно проходит через несколько этапов, характеризующихся изменением не только схемы движения воздушных потоков, но и интенсивности проветривания. Условно, по величине отношения глубины карьера H к его размерам в плане L_n , можно выделить три типа карьера:

- мелкие, когда $H/L_n \leq 0,1$;
- средние, когда $0,1 < H/L_n < 0,2$;
- глубокие, когда $H/L_n \geq 0,2$.

По величине отношения глубины карьера H к его размерам в плане L_n , наш карьер относится к глубоким, т. к.:

$$33/139 = 0,24 \geq 0,2$$

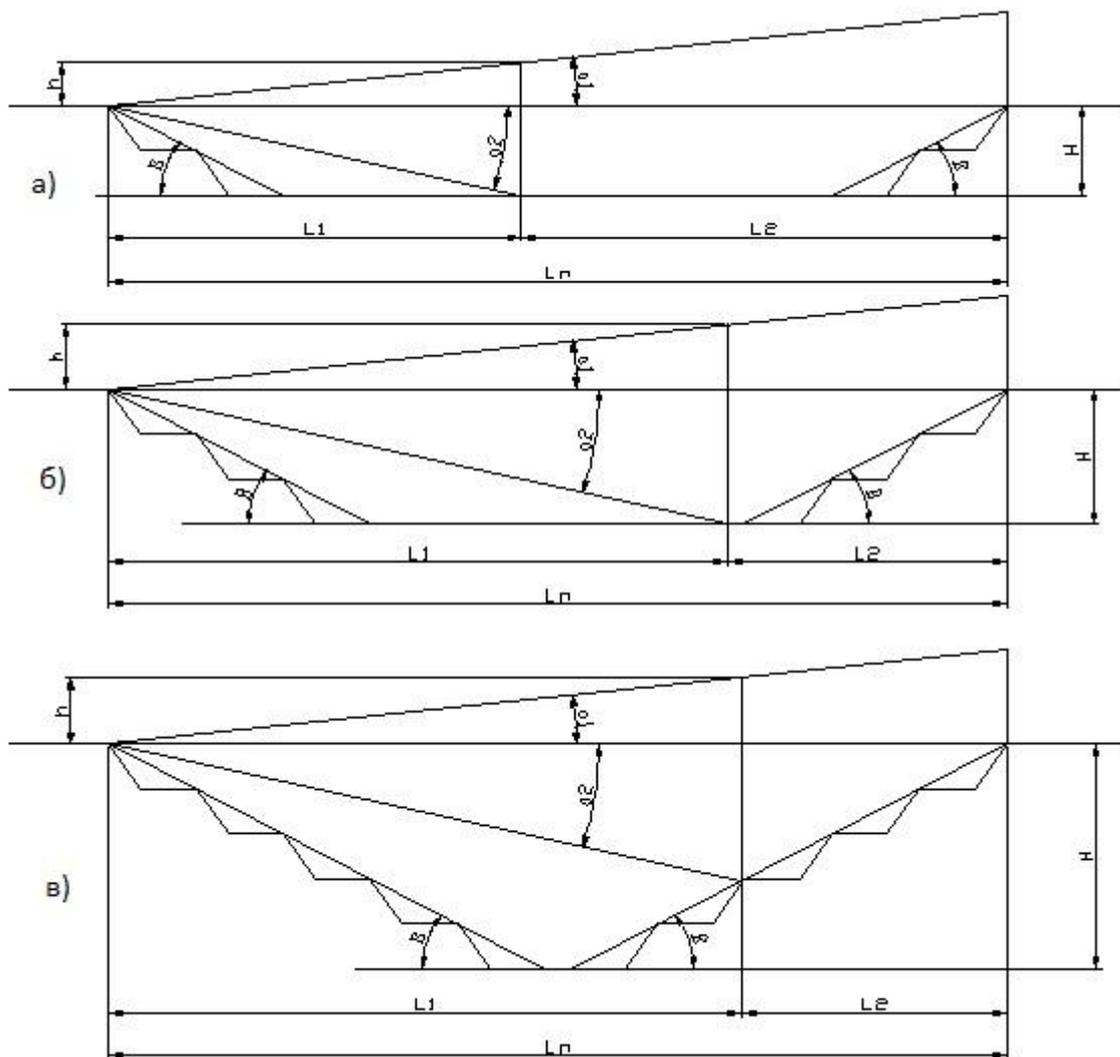


Рис. 3.14.1. Этапы разработки карьера

Первый этап (рисунок 3.14.1) характерен для начального периода отработки карьера, когда при небольшой глубине размеры в плане значительны. В этом случае, площадь, занимаемая карьерным пространством, по профилю мало чем отличается от окружающей территории и ее проветривание, в целом, практически осуществляется так же, как и открытых площадках.

В соответствии с классификацией естественных схем проветривания на первой стадии преобладают прямоточные и рециркуляционные схемы движения воздуха.

Расход воздуха вовлекаемого в проветривание на участке L_1 , определится для первой стадии по формуле:

$$Q_1 = U_{ocp} * h * b_{1k}, \text{ м}^3/\text{с}$$

Где:

U_{ocp} – средняя скорость движения воздуха на поверхности в слое высотой h , участвующего в проветривании участка L_1 ;

b_{1k} – средняя ширина карьера для участка L_1 в направлении, перпендикулярном направлению ветра.

Высота слоя воздушного потока, участвующего в проветривании участка L_1 , определяется из геометрических построений (Рис.):

$$h = H * \text{tg}\alpha_1 / \text{tg}\alpha_2$$

Где:

H – глубина карьера на данной стадии разработки;

α_1 – внутренний угол сужения ядра постоянных скоростей, град;

α_2 – внешний угол раскрытия свободной струи, град.

Из теории свободных турбулентных струй известно, что $\alpha_1 = 7^{\circ}20'$, $\alpha_2 = 15^{\circ}$, поэтому:

$$- \text{tg}\alpha_1 = 0,129;$$

$$- \text{tg}\alpha_2 = 0,268.$$

$$h = 0,48 * H \text{ м};$$

Расход воздуха ($\text{м}^3/\text{с}$), участвующего в воздухообмене карьерного пространства, для участка L_2 определится, как для открытой площадки:

$$Q_2 = \gamma * U_{ocp} * L_2 * b_{2k} * k, \text{ м}^3/\text{с}$$

Где:

L_2 – характерный размер площадки в направлении ветра, м;

b_{2k} – размер площадки в направлении, перпендикулярном вектору ветра;

$\gamma = 0,67$ – коэффициент, учитывающий изменение U_{ocp} для участка L_2 ;

k – коэффициент, учитывающий турбулентную структуру потока, в условиях развитой турбулентности $k = 0,129$.

Параметры карьера L_n , b_{2k} , H_k являются величинами заданными. Размер участка ($м$) в направлении ветра определится по формуле:

$$L_2 = L_n - H * \text{ctg}\alpha_2, \text{ м};$$

Таким образом, получим:

$$Q_2 = \gamma * U_{ocp} * b_{2k} * k * (L_n - H * \text{ctg}\alpha_2),$$

Полное количество воздуха, участвующего в проветривании на стадии разработки:

$$Q = Q_1 + Q_2,$$

Или:

$$Q = U_{ocp} * h * b_{1k} + \gamma * U_{ocp} * b_{2k} * k * (L_n - H * \text{ctg}\alpha_2),$$

Величина скорости ветра на поверхности не является постоянной по высоте, поэтому в расчетные формулы необходимо ввести величину средней скорости поверхностного ветрового потока U_{ocp} , участвующего в воздухообмене карьерного пространства:

$$U_{0cp} = \frac{1}{h} \int_0^h U_z dz,$$

Где:

U_z – функция распределения скорости ветрового потока на поверхности по высоте;

h – высота рассматриваемого слоя.

При дальнейшем увеличении глубины разработки до $H/L_n < 0,2$ (условия проветривания рабочей зоны существенно меняются, движение воздушных масс в большей части карьера осуществляется по рециркуляционной схеме, увеличивается зона обратных потоков, ослабляется проветривание поверхностными потоками нижней части карьера. Однако, картина проветривания в целом не меняется. Количество воздуха, участвующего в проветривании, как и на первой стадии разработки, в единицу времени определится по формуле:

$$Q = U_{0cp} \times h \times b_{1k} + \gamma \times U_{0cp} \times b_{2k} \times k \times L_2$$

На отметке горизонта -200м (третья стадия разработки, когда $H/L_n \geq 0,2$), внешняя граница свободной струи выходит на наветренный борт карьера (Рис. в), высота воздушного потока (м), участвующего в проветривании:

$$h = 0,482 \times L_n / (3,73 + \text{ctg} \beta_2)$$

Выразив L_1 и L_2 через L_n :

$$L_1 = L_n \times \text{tg} \beta_2 / (\text{tg} \alpha_2 + \text{tg} \beta_2)$$

$$L_2 = L_n \times \text{tg} \alpha_2 / (\text{tg} \alpha_2 + \text{tg} \beta_2)$$

Объем зоны рециркуляции равен:

$$V = B_n \times L_n \times H_k + H_k^2 \times \text{ctg} \beta_{cp} \times (B_n + L_n + 2/3 H_k) - L/2 \times (l_{cp} - x_{cp})^2 \times \text{tg} \beta_1 + 0,064 \times x_{cp}^2 \times L, \text{ м}^3$$

Где:

B_n – ширина карьера по низу, м;

L_n – длина карьера по низу, м;

H_k – глубина карьера, м;

β_{cp} – средний угол откосов бортов карьера;

L – длина карьера в направлении, перпендикулярном направлению ветра, м;

l_{cp} – среднее значение размера карьера на уровне поверхности, определенное по ряду профилей, совпадающих с направлением ветра, м;

x_{cp} – среднее значение абсцисс границы, разделяющей зоны прямого и обратного потоков для ряда характерных профилей карьера, совпадающих с направлением ветра, м.

Время проветривания карьера при действии внутренних источников выделения газа и пыли при условии, что концентрация вредных примесей в воздухе равна 0,95 ПДК, составит:

$$T = \frac{7,86 \times V_p}{Q}, \text{ секунд}$$

Для карьера оптимальные условия проветривания зависят от направления господствующих ветров. Наибольшую повторяемость в районе месторождения имеет северо-восточное направление ветра.

Расчет аэрологии карьера выполнен для наиболее неблагоприятных условий естественного воздухообмена, когда $H/L_n \geq 0,2$, и внешняя граница свободной струи выходит на наветренный борт карьера. Разрез карьера на конец отработки по

преобладающему годовому направлению ветра (с юго-запада на северо-восток) представлен на рисунке 3.14.2.

Результаты расчетов объемов воздушных потоков для карьера приведены в таблице 3.14.1.

Таблица 0.14.1 - Расчет объема воздушного потока

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Средняя скорость ветра	U_{0cp}	м/с	3,0
Длина карьера по поверхности (в направлении господствующего ветра)	$L_{п}$	м	111
Глубина карьера	H_k	м	33
Средняя ширина карьера для участка L_1 в направлении, перпендикулярном вектору ветра	b_{1k}	м	110
Средняя ширина карьера для участка L_2 в направлении, перпендикулярном вектору ветра	b_{2k}	м	62
Длина дна	$L_{н}$	м	10
Ширина дна	$B_{н}$	м	52
Длина карьера (участка) в направлении, перпендикулярном направлению ветра	L	м	118
Среднее значение размера карьера на уровне поверхности, определенное по ряду профилей, совпадающих с направлением ветра	l_{cp}	м	77
Среднее значение абсцисс границы, разделяющей зоны прямого и обратного потоков для ряда характерных профилей карьера, совпадающих с направлением ветра	x_{cp}	м	39
Угол подветренного борта (по напр. ветра), град	β_2	град	32
Угол наветренного борта (против ветра), град	β_1	град	35
Средний угол бортов, град	β_{cp}	град	33,5
Высота слоя воздушного потока, участвующего в проветривании участка L_1	h	м	10,0
Длина участка L_1	L_1	м	77,3
Расход воздуха, участвующего в воздухообмене карьерного пространства, для участка L_1	Q_1	тыс. м ³	3,3
Длина участка L_2	L_2	м	33,2
Расход воздуха, участвующего в воздухообмене карьерного пространства, для участка L_2	Q_2	тыс. м ³	0,5
Полное количество воздуха, участвующего в проветривании	Q	тыс. м ³	3,8
Объем зоны рециркуляции	V_p	млн. м ³	0,2
Время проветривания карьера	T	с	434
		ч	0,12
		мин	7

Таким образом, расчеты показали, что при наличии ветров со скоростями 5,0 м/с карьер проветривается эффективно.

Основные проблемы с воздухообменом возникают при длительных штилях и инверсиях. При этом вопрос о целесообразности искусственной вентиляции глубоких карьера до настоящего времени остается дискуссионным, что в основном связано с отсутствием аргументированного обоснования необходимости соблюдения санитарно-гигиенических норм во всем объеме карьерного пространства при известных экономических и энергетических ограничениях. Рекомендуемые наукой и запатентованные многими изобретателями способы нормализации атмосферы глубоких карьера, основанные на интенсификации естественных воздухообменных процессов в настоящее время не нашли практического применения на открытых горных работах. Серийно изготавливаемые установки местного проветривания также отсутствуют.

В связи с вышеизложенным, искусственное проветривание карьера месторождения Столбовое в период штилей и инверсий не предусматривается.

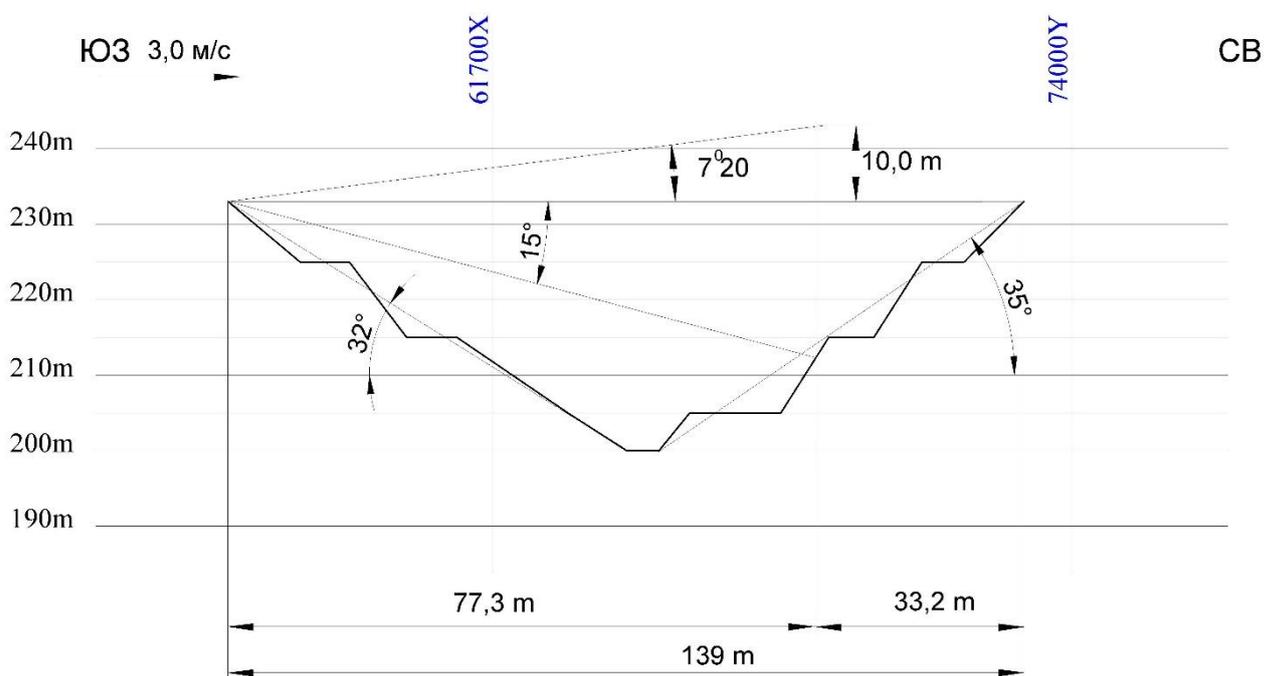


Рис. 3.14.2. Разрез карьера по направлению господствующего ветра на конец отработки

3.15 Технологический транспорт

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

Транспортировка горной массы будет осуществляться автосамосвалами типа HOWO, грузоподъемность 25 т. Технические характеристики самосвала отображены в таблице 3.15.1.



Таблица 3.15.1 - Технические характеристики карьерного самосвала HOWO

Показатель	Значение
Двигатель	WD615.96 (STEYR)
Габариты (длина-ширина-высота)	5800x2300x1500 мм
Колёсная база	6x4
Дорожный просвет	298
Снаряженная масса	12 210 кг
Грузоподъёмность	25 тонн
Максимальная скорость	75 км/ч
Максимальный угол подъёма	40 градусов
Расход топлива	38 л/100 км
Объем топливного бака	300л
Мощность двигателя	336 л/с

Режим работы автотранспорта, задействованного на транспортировке руды – односменный и вскрышных пород – двухсменный, с продолжительностью смены 11 часов. Количество рабочих дней в году – 180 дней.

Автотранспорт оснащается системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации в т. ч.:

- управление автотранспортом в режиме реального времени и управление качеством руды при погрузке и ее разгрузке;
- контроль движения руды, вскрыши и в целом горной массы, контроль соблюдения маршрутов движения автотранспорта, а также загрузки автосамосвалов;
- мониторинг работы двигателей и узлов автосамосвалов, эксплуатации шин, заправок и расхода топлива, времени технического обслуживания автосамосвалов и т.д.

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

- для заправки топливом выемочно-погрузочного оборудования и автотранспорта – автотопливозаправщик АТЗ -36139-0000011 на шасси Газон NEXT (ГАЗ-С41R13), V=4,2 м³;
- для работы на рудном складе и вспомогательных работах в карьере – фронтальный погрузчик ZL 60G;

- для пылеподавления на технологических дорогах – поливочная машина на базе автомобиля КамАЗ;
- для перевозок рабочих смен – грузопассажирский автомобиль УАЗ-39099;
- для обеспечения производства расходными материалами и запчастями – пикап УАЗ-23632;
- для обеспечения деятельности руководства карьера и геолого-маркшейдерской службы – легковой автомобиль УАЗ-31512.

Параметры грузоперевозок и расчет количества автосамосвалов произведены на планируемую производительность карьера по добыче золотосодержащих окисленных руд. Параметры и расчет автосамосвалов приведены в таблицах 3.15.2 и 3.15.3.

Таблица 3.15.2 - Параметры грузовых перевозок

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Грузоподъемность самосвала 25 т	
			Транспортировка руды	Транспортировка вскрышных пород
1.	Годовой грузооборот (Q_T)	т	5 352,0	605 142,2
		м ³	2 021,0	226 645,0
2.	Сменный грузооборот (Q_c)	т	29,7	1 681,0
		м ³	11,2	629,6
3.	Продолжительность смены ($T_{см}$)	час	11	11
4.	Производительность экскаватора, сменная (P_3)	т	2 204,4	2 229,5
		м ³	835,0	835,0
5.	Грузоподъемность автосамосвала (P_a)	т	25	25
6.	Дальность транспортировки:			
	- по внутрикарьерным дорогам (l_1)	км	0,25	0,25
	- по отвальным дорогам			0,13
- по подъездной дороге (l_2)	0,15		0,12	
7.	Скорость движения в грузовом и порожнем направлениях:			
	- по внутрикарьерным и отвальным дорогам (V_1)	км/ч	15	15
	- по подъездной дороге (V_2)		20	20

Таблица 3.15.3 - Расчет количества автосамосвалов

№ п/п	Наименование показателей	Формула расчета	Ед. изм.	Грузоподъемность самосвала 25 т	
				Транспортировка руды	Транспортировка вскрышных пород
1	Количество загружаемых автосамосвалов за 1 час	$K = \frac{P_{\Sigma}}{P_A \times T_{CM}}$	шт.	8,0	8,1
2	Время погрузки одного автосамосвала	$T_{\Pi} = \frac{60}{K}$	мин.	7,5	7,4
3	Время на маневры	T_M	мин.	2,0	2,0
4	Время разгрузки	$T_{Pг}$	мин.	1,0	1,0
5	Время хода в грузовом и порожнем направлениях	$T_x = 2 \left(\frac{\ell_1}{v_1} + \frac{\ell_2}{v_2} \right) 60$	мин.	2,4	3,0
6	Время рейса	$T_p = T_n + T_M + T_{Pг} + T_x$	мин.	12,9	13,4
7	Производительность одного автосамосвала в смену (коэф. снижения производительности от срока службы - 0,85. ВНТП 35-86, табл. 19)	$P_c = \frac{0,85 T_{CM} 60 P_a}{T_p}$	т	1087,2	1046,6
8	Количество рабочих автосамосвалов (коэф. технической готовности по суточному режиму эксплуатации - 0,9. ВНТП 35-86, табл. 21)	$N_p = \frac{Q_c}{P_c \cdot 0,9}$	шт.	0,03	1,78
9	Рабочий парк автосамосвалов (коэф. использования рабочего парка - 0,9. ВНТП 35-86, пункт 16.2)	$N = \frac{N_p}{0,9}$	шт.	0,03	1,98
10	Принятое количество автосамосвалов по руде и породе		шт.	2	
11	Годовой пробег автосамосвалов	$L_T = \frac{Q_T (l_1 + l_2) \cdot 2}{P_a}$	км	171,3	24 205,7
12	Годовой пробег автосамосвалов по руде и породе		км	24 377,0	
13	Общее количество рейсов	$N_o = \frac{L_T}{(l_1 + l_2)} \cdot 2$	ед.	214,1	24 205,7
12	Общее количество рейсов по руде и породе		ед.	21 419,8	

3.16 Электроснабжение, наружное освещение, заземление

3.16.1 Основные показатели электроснабжения

К основным потребителям участка Столбовой относятся:

- горное производство (карьер);
- производственная инфраструктура горного производства.

Все технологические нагрузки в отношении обеспечения надежности электроснабжения разделяются по категориям.

К потребителям первой категории относятся электроприемники систем противопожарной защиты, аварийного освещения, насосы карьерного водоотлива.

Электроприемники особой категории на участке отсутствуют.

Остальные потребители относятся к третьей категории.

Планом ГР предусматриваются следующие потребители электроэнергии:

1. Водоотлив (насосы карьерного водоотлива);
2. Буровая установка СБУ 105.
3. Инфраструктура (освещение карьера и отвалов).

3.16.2 Электрическое освещение

Внутриплощадочные сети электроснабжения карьера участка Столбовой и объектов инфраструктуры карьера выполнены на напряжение 6 кВ радиальными ВЛ на стационарных и передвижных опорах проводом марки АС-70.

По условиям механической прочности на высоковольтных линиях в карьере и на отвале. Максимальное сечение провода должно быть не менее 25 мм².

На насосных станциях, напряжение сети рабочего и аварийного (эвакуационного) освещения ~220 В, 50 Гц с изолированной системой заземления. К светильникам подводится напряжение ~220 В, 50 Гц от осветительного шахтного аппарата типа АОШ мощностью 2,5 кВА, 380/220 В, с изолированной нейтралью и встроенным реле утечки, который устанавливается в помещении (или вагончике) насосной станции.

Для аварийного освещения насосной станции предусматривается использование переносных аккумуляторных светильников.

Внутренние сети электрического освещения помещений насосной станции предусматриваются кабелями с медными жилами с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридных композиций пониженной пожароопасности (низкое дымо и газовыделение) типа ВВГнг-LS. Электропроводки в насосной станции предусматриваются открытыми с креплением кабельным бандажированием к перфорированной полосе, проложенной по стенам и потолкам помещений.

Наружное освещение площадок насосной станций выполнено от щитов управления наружным освещением, установленных в помещении насосной станции. Управление наружным освещением предусмотрено при помощи фотореле, находящегося в каждом щите управления.

Напряжение сети рабочего и аварийного (эвакуационного) освещения ~220 В, 50 Гц с изолированной нейтралью.

Типы и исполнение светильников принимаются в соответствии с характером производства и условиями окружающей среды.

Обработка карьера ведется в две смены. Исходя из этих условий работы, в темное время суток требуется дополнительное освещение на бортах карьера, на

отвалах пустой породы, прикарьерной площадке, кроме освещения, имеющегося на агрегатах и оборудовании, работающих в карьере и на отвалах.

Освещение территории ведения открытых горных работ (карьера) принято комбинированными системами общего и местного освещения.

Местное освещение осуществляется светильниками (фарами), установленными на самих передвижных машинах (установках).

Сети освещения выполняются кабелями 0,66 кВ от передвижных одно трансформаторных подстанций КТП-6/0,4 кВ.

Дополнительно предусматривается освещение территории ведения горных работ в карьере и на отвале с помощью дизельных осветительных мачт Atlas Copco QLT M10 (или аналог) высотой 9.5 метров и мощностью каждой лампы 1 кВт.

1. Освещение карьера

Для определения необходимого нормируемого освещения территории карьера применяется метод светового потока.

Световой поток, необходимый для освещения:

$$F = E_n * S = 0,5 * 15142 = 7571 \text{ лм},$$

Где:

E_n - требуемая нормируемая освещенность ($E_n = 0,2 - 0,5$ лк);

S – площадь освещения карьера (15142 м^2)

Места работ машин и механизмов должны иметь усиленную освещенность $E_y = 5$ лк.

Определяем площадь с усиленной освещенностью:

$$S_d = 2/3 * L * m * (b + h / \sin \alpha) = 2/3 * 50 * 1 * (35 + 5 / \sin 60^\circ) = 1360 \text{ м}^2$$

Где:

m – max число уступов, на которых работа производится одновременно (1);

L и b – длина и ширина рабочей площадки работы экскаватора на уступе ($50 * 35 \text{ м}$);

h - высота уступа (5 м);

α - рабочий угол откоса уступа, до 60 град.

Требуемый световой поток для усиленной освещенности:

$$F_d = E_y * S_d = 5 * 1360 = 6795 \text{ лм}$$

Полный световой поток для освещения карьера составит:

$$F_k = F_d + F = 6795 + 7571 = 14336 \text{ лм}$$

Для общего освещения карьера принимаем светильники ДКУ15-240-001 Kosmos 750 и ДКУ15-80-001 Kosmos 750 со светодиодными лампами с необходимой степенью защиты по ГОСТ 15597-82, установленные на опорах освещения по периметру. Световой поток лампы $F_{л} = 28262 \text{ лм}$, мощность лампы $P_{л} = 240 \text{ Вт}$ на $U_n = 220 \text{ В}$.

Определяем необходимое количество прожекторов для общего освещения карьера:

$$N_{\text{пр}} = F_k * K_3 * C / (\Pi_{\text{пр}} * F_{\text{л}}), \text{ ед}$$

Где:

K_3 - коэффициент запаса ($K_3 = 1,5$);

C - коэффициент, учитывающий потери света ($C = 1,15-1,5$);

$\Pi_{\text{пр}}$ - КПД прожекторов (0,7);

$F_{\text{л}}$ - световой поток лампы.

$$N_{\text{пр}} = 14336 * 1,5 * 1,3 / (0,7 * 28236) = 1,4 \text{ ед}$$

Принимаем 2 прожектора.

2. Освещение разгрузочной площадки на отвале

Суммарный световой поток, который должен создаваться на освещаемой поверхности, определяем по формуле:

$$F = E_n * K_3 * K_{\text{п}} * S = 5,0 * 1,5 * 1,4 * 900 = 9450 \text{ лм},$$

Где:

E_n – требуемая нормируемая освещенность на разгрузочной площадке отвала ($E_n = 5,0$ лк);

K_3 – коэффициент запаса, принимаемый для ламп равным 1,5;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент, учитывающий потери света из-за неровностей освещаемой поверхности (1,15 – 1,5);

S – площадь освещаемой разгрузки на отвале (900 м²).

Для общего освещения карьера принимаем светильники ДКУ15-240-001 Kosmos 750 и ДКУ15-80-001 Kosmos 750 со светодиодными лампами с необходимой степенью защиты по ГОСТ 15597-82, установленные на опорах. Световой поток лампы $F_{\text{л}} = 28262$ лм, мощность лампы $P_{\text{л}} = 240$ Вт на $U_n = 220$ В.

Определяем число прожекторов, необходимых для обеспечения нормы освещённости:

$$N_{\text{пр}} = F_k * K_3 * C / (\Pi_{\text{пр}} * F_{\text{л}}), \text{ ед}$$

Где K_3 - коэффициент запаса ($K_3 = 1,5$);

C - коэффициент, учитывающий потери света ($C = 1,15-1,5$);

$\Pi_{\text{пр}}$ - КПД прожекторов (0,7);

$F_{\text{л}}$ - световой поток лампы.

$$N = 9450 * 1,5 * 1,3 / (0,7 * 28362) = 0,9 \text{ ед.}$$

Принимаем к установке 1 прожектор.

Таблица 3.16.2 - Расчет электрических нагрузок

№ п/п	Потребители	Кол-во	Мощность единицы, кВт	Потребляемая мощность, кВт	Коэф. использования	Годовой фонд рабочего времени, час	Общий расход электроэнергии (180 дней), тыс. кВт
1.	Модульное здание ИТР, раскомандировочная	2	1,0	2,0	0,6	2 592	5,2
2.	Освещение объектов:						
2.1	Карьер	2	0,24	0,48	0,6	2 592	1,2
2.2	Отвал скальной	1	0,24	0,24	0,6	2 592	0,6
2.3	Промплощадка	1	0,24	0,24	0,6	2 592	0,6
3	Передвижная насосная установка ЦНС 13-70 в карьере	1	5,3	5,3	0,5	2 160	11,4
4	Буровая установка СБУ 105.	2	26,5	53		1 368	725,0
	Итого			61,3			744,0
	Неучтенные 10 %			6,1			74,4
	Всего			67,4			818,4

3.16.3 Мероприятия по заземлению (занулению)

Для безопасной эксплуатации электроустановок карьера предусматривается защитное заземление в сетях 6 кВ с изолированной нейтралью и в сетях до 1 кВ с изолированной нейтралью, а также защитное зануление в сетях до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью трансформатора. Защитное заземление выполняется преднамеренным электрическим соединением металлических частей электроустановок с «землей».

Защитное зануление выполняется электрическим соединением металлических частей электроустановок с заземленной точкой источника питания. В условиях открытых горных работ заземлению подлежат: корпуса насосов, корпуса передвижных распределительных пунктов 6 кВ, трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ, переключательных пунктов 6 кВ, металлические опоры линий электропередач 6 кВ и т. д.

Заземляющее устройство карьера состоит из главных заземляющих устройств у концевых опор ВЛ-6кВ, заземляющих устройств у трансформаторных подстанций КТП, передвижных переключательных пунктов и местных заземлителей.

В качестве магистральных заземляющих проводников принят провод АС-35, который прокладывается по передвижным опорам ВЛ-6кВ на крюках на 1,5м ниже фазных проводов.

Для выполнения заземления должны использоваться естественные и искусственные заземлители. В качестве естественных заземлителей должны использоваться опорные швеллеры и закладные детали. Все присоединения оборудования выполнять сваркой внахлест. В качестве искусственных заземлителей использовать вертикальные электроды (сталь диаметром 16 мм, длиной 5 м) и горизонтальные (сталь полосовая сечением 5х40 мм).

Если при замерах (при выполнении монтажных работ) сопротивление наружного контура заземления окажется более 4 Ом, то необходимо забить дополнительное количество вертикальных заземлителей.

Общее заземляющее устройство для карьера должно состоять из центрального заземлителя, магистрали заземления, заземляющих проводников и местных заземлителей.

Сопротивление общего заземляющего устройства для карьера должно быть не более 4 Ом.

Сопротивление местного заземляющего устройства не нормируется.

Для заземлителей в карьере и на борту карьера для заземления корпусов передвижных трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ, специальных переключательных пунктов 6 кВ типа реклоузера и др. применяются ячейки с функцией контроля заземляющей жилы кабеля.

3.16.4 Молниезащитные мероприятия

Разделом электроснабжения предусматривается молниезащита зданий и сооружений. Все производственные здания относятся, в основном, к третьей категории по молниезащите. Молниезащита выполняется с помощью стержневых молниеприемников, либо металлической защитной сетки, укладываемой на кровле зданий с присоединением к заземляющим устройствам.

Защита подстанции от прямых ударов молнии осуществляется стержневыми молниеотводами, установленными на приемных порталах 110 кВ, и отдельно стоящими молниеотводами.

В качестве токоотводов максимально используются металлические и железобетонные элементы строительных конструкций и фундаментов, надежно соединенные с землей. На складах ГСМ (согласно СП РК 2.04-103-2013 “Устройство молниезащиты зданий и сооружений”), защита от прямых ударов молнии выполняется путем присоединения металлических резервуаров к заземлителю в двух местах. Для защиты наружных установок от вторичных проявлений молнии металлические корпуса должны быть присоединены к заземляющему контуру. Прием топлива во время грозы производить запрещается.

3.17 Связь и сигнализация

Карьер должен быть оборудован комплексом технических средств связи, обеспечивающей контроль и управление технологическими процессами и безопасностью работ:

- диспетчерской связью;
- диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;
- необходимыми видами связи на внутрикарьерном транспорте;
- внешней телефонной связью.

Для обеспечения внутренней оперативной связи между участками работ и подвижными объектами (экскаваторы, бульдозеры, автосамосвалы и др.) используются сотовая связь и радиостанции «Kenwood» марки ТК 2107 или аналоги.

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций, тревога будет осуществляться звуковыми сигналами любых машин, ударами по рельсу.

3.18 Механизация вспомогательных работ

Планировка площадок, подчистка подъездных путей и другие вспомогательные работы в забое и на отвале выполняются бульдозером SD-32 и фронтальным погрузчиком ZL 60G.

Полив дорог и площадок в летнее время производится поливочной машиной Камаз.

Для перевозки людей, грузов и горюче-смазочных материалов предусмотрены специализированные машины.

3.19 Ведомость технологического оборудования

Количество, типы и марки основного технологического оборудования при производстве БВР, добычи, вскрыши и транспортировки горной массы, применяемые при разработке рудного тела №1 участка Столбовой, подтверждены расчетами и приведены в таблице 3.20. Также в таблице 3.19 представлен перечень общерудничного транспорта и оборудования.

Таблица 3.19 - Ведомость технологического и общерудничного оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Тип, марка	В том числе		Общерудничные
			добыча	вскрыша	
Основное технологическое оборудование:					
1	- экскаватор на добыче руды, обратная лопата, емкость ковша 1,0 м ³	Hitachi ZX300	1		
2	- автосамосвал г/п 25 т на перевозке горной массы из карьера на отвалы и рудный склад	HOWO	2		
3	- бульдозер (на отвалах)	SD-32		1	
4	- фронтальный погрузчик на рудном складе, емкость ковша 3,4 м ³	ZL 60 G			1
Итого:			5		
Общерудничный транспорт и оборудование:					
1	- служебный автомобиль	УАЗ-31512			1
2	- пикап	УАЗ-23632			1
3	- грузопассажирский автомобиль	УАЗ-39099			1
4	- водовоз с цистерной V- 4,2 м ³ (пищевая)	560323 на базе Газон NEXT (ГАЗ-С41R13)			1
5	- поливочная машина	КамАЗ			1
6	- топливозаправщик V - 4,9 м ³	АТЗ-36139-0000011 на базе Газон NEXT (ГАЗ-С41R13)			1
7	- насос ЦНС 13-70 (+ резервный)	ЦНС 13-70			2
8	- дизель-электростанции для резервного энергоснабжения промплощадки карьера и вахтового поселка	ДЭС-100			1
9	- дизель-осветительная мачта	Atlas Copco V4			3
Итого:					12
Всего:			5		12

3.20 Ведомость материалов

Расчет расходов основных материалов выполнен в соответствии с «Правилами по нормированию расхода горюче-смазочных материалов для автотранспортной и

специальной техники», режимом работы техники при эксплуатации участка, а также с учетом поправочных коэффициентов на фактические условия работ.

Расходы дизельного топлива и бензина приведены в таблице 3.20.1.

Коэффициент пересчета топлива:

- дизельное топливо – 0,769 кг/л;

- бензин – 0,73 кг/л.

При расчете расхода дизельного топлива автосамосвалами HOWO учтен дополнительный расход топлива: на погрузку-разгрузку из расчета 0,25 литра на 1 рейс.

Таблица 3.20.1 - Расчет расхода дизельного топлива и бензина

Наименование	Тип, марка	Количество рабочих единиц	Количество отработанных в смену машино-часов	Количество смен отработанных за год	Годовой пробег единицы, тыс. км	Годовой фонд отработ. времени, час	Норма расхода на 100 км, л.	Норма расхода на 1 машино-час, кг	Годовой расход, т
1. Основное оборудование в карьерах и на отвалах:									
- экскаватор по руде и породе, емкость ковша 1,5 м ³	Hitachi ZX300	1	8,4	360		3 024		36,3	109,8
- бульдозер на отвалах вскрыши	SD-32	1	3,6	360		1 296		57,5	74,5
- фронтальный погрузчик, емкость ковша 3,0 м ³	SD-23	1	10,0	360		3 600		21,5	77,4
Итого:		3						ДТ	261,7
2. Технологический транспорт:									
- автосамосвал на перевозке руды и породы, Г/П 25 т	HOWO	2		360	12,2		38,0		12,5
Итого:		2							12,5
Всего:		5						ДТ	274,2

Продолжение таблицы 3.20.1

Наименование	Тип, марка	Количество рабочих единиц	Количество отработанных в смену машино-	Количество смен отработанных за год	Годовой пробег, тыс. км	Годовой фонд отработ. времени, час	Норма расхода на 100 км, л.	Норма расхода на 1 машино-час, кг	Годовой расход, т
Общерудничный автотранспорт и оборудование:									
<u>С бензиновым двигателем:</u>									
- служебный автомобиль	УАЗ-31512	1		180	9,0		17,9		1,2
- пикап	УАЗ-23632	1		180	9,0		14,00		0,9
- грузопассажирский автомобиль	УАЗ-39099	1		180	9,0		17,9		1,2
Итого:		3						Бенз.	3,3
<u>С дизельным двигателем:</u>									
- водовоз с цистерной V=4,2 м ³ (пищевая)	560323 на базе Газон NEXT (ГАЗ-C41R13)	1		20	0,6		18,0		0,1
- поливомоечная машина	КамАЗ	1		120	1,0		62,0		0,5
- топливозаправщик V = 4,9 м ³	АТЗ-36139-0000011 на базе Газон NEXT (ГАЗ-C41R13)	1		180	3,6		18,0		0,5
- дизель-электростанции	ДЭС-100	1	0,5	360		180		18,0	3,2
- дизельные осветительные мачты	Atlas Copco V4	3	8,0	180		4 320		1,9	8,2
Итого:		7						ДТ	12,5
Всего:	Бензин	15							3,3
	ДТ								286,7

Расчет шин:

Нормы эксплуатационного пробега шин для карьерных автосамосвалов определены исходя из «Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки (расход автомобильных шин п.30.4)», нормы эксплуатационного пробега шин для хозяйственного автотранспорта и спец. техники определены согласно «Краткого автомобильного справочника».

Расчет количества шин приведен на объем годовой добычи (5352 тонн) и представлен в таблице 3.20.2, расход ГСМ представлен в таблице 3.20.3.

Таблица 3.20.2 - Расчет количества шин в год

№ пп	Наименование техники	Тип, марка	Норма эксплуатационного пробега (наработка), км (тыс. час/год)	Годовой пробег (наработка), км (тыс. час/год)	Годовое количество комплектов шин	Количество шин в комплекте	Годовое количество шин
1	Технологический транспорт:						
1.1	- автосамосвал по руде и породе	HOWO	30 000	24377	0,8	10	8,0
2	Общерудничный автотранспорт:						
2.1	- служебный автомобиль	УАЗ-31512	40 000	9 000	0,2	4	0,8
2.2	- пикап	УАЗ-23632	40 000	9 000	0,2	4	0,8
2.3	- грузопассажирский автомобиль	УАЗ-22069	40 000	9 000	0,2	4	0,8
2.4	- водовоз с цистерной V=4,2 м ³ (пищевая)	560323 на базе Газон NEXT (ГАЗ-С41R13)	40 000	3 600	0,1	6	0,6
2.5	- поливочная машина	КамАЗ	40 000	600	0,02	6	0,12
2.6	- топливозаправщик V = 4,9 м ³	АТЗ-36139-0000011 на базе Газон NEXT (ГАЗ-С41R13)	40 000	1 000	0,03	10	0,3
2.7	- фронтальный погрузчик	ZL 60 G	4 000,0	3 600	0,9	4	3,6

Таблица 3.20.3 - Расход ГСМ

Наименование материалов	Ед. изм.	Норма расхода на 1 л топлива, %	Расход ГСМ
1. Расход дизельного топлива ДТ, всего:	т		286,7
в т.ч. - карьерное оборудование	"		261,7
- технологический транспорт	"		12,5
- общерудничный транспорт	"		12,5
2. Расход бензина, всего:	т		3,3
в т.ч.: - общерудничный транспорт	"		3,3
3. Эксплуатационный расход масел:			
3.1. Гидравлическое масло	т		2,2
в т.ч. - карьерное оборудование	"	0,8	2,1
- технологический транспорт	"	0,6	0,08
- общерудничный транспорт	"	0,4	0,05
3.2. Моторное масло	т		12,4
в т.ч. - карьерное оборудование	"	4,5	11,8
- технологический транспорт	"	2,8	0,35
- общерудничный транспорт	"	2,0	0,25
3.3. Смазочные масла, всего:	т		1,1
в т.ч. - карьерное оборудование	"	0,4	1,0
- технологический транспорт	"	0,4	0,05
- общерудничный транспорт	"	0,4	0,05

3.21 Штаты трудящихся горного участка

Режим работы сезонный, 180 дней в году, вахтовым методом. Продолжительность вахты 15 дней в две смены.

Общая явочная численность персонала участка горных работ на вахте – 28 человек, в т.ч.: ИТР – 7 человек, рабочих – 21 человек.

Списочная численность рабочих ($Ч_{сп}$) определяется по формуле:

$$Ч_{сп} = Ч_{я} \times K_n, \text{ где:}$$

$Ч_{я}$ – явочная численность;

$K_n = 1,1$ - коэффициент планируемых невыходов во время отпусков, по болезни и так далее для всех профессий.

Согласно расчетам списочная численность персонала участка горных работ на вахте составит 31 человек.

Таблица 3.21 - Численность персонала горного участка

№ пп	Профессия (должность)	Численность персонала на вахте		
		1-ая смена	2-ая смена	Всего
ИТР				
1	Начальник участка	1		1

№ пп	Профессия (должность)	Численность персонала на вахте		
		1-ая смена	2-ая смена	Всего
2	Горный мастер	1		1
3	Главный геолог	1		1
4	Геолог	1		1
5	Главный маркшейдер	1		1
6	Маркшейдер	1		1
7	Механик	1		1
	Итого явочная численность:	7		7
	Итого списочная численность:			8
Рабочие основного производства				
1	Машинист экскаватора	1	1	2
2	Машинист бульдозера (на отвалах)	1	1	2
3	Водитель автосамосвала на перевозке руды и породы	2	2	4
4	Машинист погрузчика	1	1	2
	Итого явочная численность:	5	5	10
	Итого списочная численность:			11
Рабочие вспомогательного производства				
1	Водитель служебного автомобиля ВАЗ 2123	1		1
2	Водитель пикапа УАЗ-23632	1		1
3	Водитель грузопассажирского автомобиля УАЗ-22069	1		1
4	Водитель поливочной машины	1		1
5	Водитель топливозаправщика	1		1
6	Водитель водовоза	1		1
7	Слесарь по ремонту горнодобывающего оборудования	1		1
8	Машинист водоотливной установки	1		1
9	Горнорабочий на маркшейдерских работах	1		1
10	Горнорабочий на геологических работах	1	1	1
	Итого явочная численность:	10	1	11
	Итого списочная численность:			12
	Всего явочная численность:	22	6	28
	Всего списочная численность:			31

3.22 Геолого-маркшейдерский контроль за деформацией бортов карьера

В процессе горных работ возможна деформация бортов уступов карьера. Геолого-маркшейдерская служба недропользователя обязана осуществлять систематический надзор за состоянием бортов и уступов (появление трещин и оползней) и в случае необходимости, совместно с другими техническими службами разрабатывать и осуществлять мероприятия по предотвращению деформации.

Маркшейдерская служба ТОО «К-Плейсер» будет осуществлять контроль за правильностью разработки рудного тела №1 участка Столбовой согласно проекту,

годового плана развития горных работ, разработанных мероприятий, а также в соответствии с действующими инструкциями и нормативными документами.

При разработке мероприятий выполняются работы по построению и развитию опорных и съемочных сетей. Производятся съемки горных выработок и земной поверхности. Составляется и пополняется маркшейдерская документация, данные съемок, переносятся в натуру геометрические элементы горных выработок, технических сооружений, зданий и коммуникаций, границы безопасного ведения горных работ.

Производятся инструментальные наблюдения за процессами сдвижения горных пород, за устойчивостью уступов, бортов (появление трещин, оползней). Непрерывная технологическая подвижность откосов создает специфические особенности в организации наблюдений за их состоянием. Точки, заложенные на откосах уступов, особенно на уступах рабочего борта, долго не могут сохраняться. Поэтому наблюдения организуются так, чтобы они завершались достаточно быстро, пока сохраняются заложенные точки наблюдательной сети.

Наблюдения за оползнями можно разделить на два вида:

- наблюдения видимых деформаций бортов и уступов с целью установления формы оползня и определения характера его развития во времени и пространстве;
- наблюдение участков, где видимых деформаций нет, но они могут возникнуть и принести значительный ущерб предприятию.

Наблюдения за процессами оползнеобразования должны обеспечить определение сдвижения отдельных точек массива во времени и в пространстве, размеры сдвигающего массива, поверхности скольжения, стадии процесса сдвижения (начальная, активная, затухающая), степень опасности сдвижения пород для горных работ или сооружений на поверхности.

Для наблюдения за сдвижением горных пород на борту карьера закладывают наблюдательные станции, на которых периодически ведут инструментальные наблюдения. Наблюдательные станции представляют собой систему реперных точек, закладываемых по линиям, перпендикулярно простиранию борта карьера. Для того чтобы учесть влияние различных факторов на устойчивость бортов карьера, наблюдательные станции по возможности закладывают в различных горно-геологических условиях. Длина профильных линий выбирается таким образом, чтобы оба или один конец находился вне зоны влияния ожидаемых сдвижений.

При небольшой глубине карьера, профильные линии могут быть проложены через весь карьер. На каждом уступе закладываются не менее двух реперов, один из которых располагается вблизи бровки уступа, другой – вблизи подошвы вышележащего уступа. Реперы закладываются с условием обеспечения безопасности при работе на них. На концах профильных линий закладываются реперы в количестве не менее трех, с условием обеспечения их сохранности. К опорным реперам привязывают контрольные реперы профильных линий. Инструментальные маркшейдерские наблюдения на станции складываются из проведения геометрического нивелирования всех реперов, включая опорные, измерения расстояний между реперами стальными с пластмассовым (полиамидным) покрытием рулетками с постоянным натяжением и фиксированием температуры при измерении инструментальной съемкой отдельных уступов, навалов пород, элементов залегания пород, трещиноватости, образовавшихся разрывов и смещений и т.д.

В качестве инструментальной съемки целесообразно использовать наземную фотографическую съемку. По результатам выполненных инструментальных наблюдений составляется следующая графическая документация:

- план наблюдательной станции в масштабе 1:1000, с показом ситуации и рельефа поверхности, положения горных работ;
- вертикальные разрезы по каждому профилю с указанием положения борта уступа на начало наблюдений и на момент съемки;
- графики вектора сдвижения реперов в вертикальной плоскости.
- графики скоростей движений реперов по направлению векторов сдвижений.

При наблюдении за оползнем, определяется положение поверхностей скольжения в теле откоса, и устанавливаются причины ее возникновения.

Геолого-маркшейдерской службой предприятия осуществляется систематический контроль за выполнением на карьере требований, содержащихся в Проекте, планах развития горных работ по рациональному использованию и охране недр, за выполнением мероприятий, обеспечивающих при проведении горных работ безопасность для жизни и здоровья работников. Ведется определение и учет с участием геологической службы на основании маркшейдерской и геологической документации объемов выполненных горных работ, в т. ч. объемов добычи и потерь полезных ископаемых и полноты отработки запасов, а также учет состояния вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых. Маркшейдерами ведется книга маркшейдерских указаний, в которой фиксируются все выявленные нарушения в ведении горных работ и даются предложения по их устранению. Маркшейдера участвуют в разработке и составлении мероприятий, ежегодных планов развития горных работ.

Выполнение объемов работ вскрыши и добычи контролируются маркшейдерами, которые предоставляют совместно с геологами справку маркшейдерского замера вскрышных работ и акт об остатках руды на рудных площадках за отчетный период.

3.23 Охрана недр. Рациональное и комплексное использование недр

Эксплуатация карьера производится в соответствии с требованиями «Единых правил по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых».

Способ разработки, схема вскрытия и технология добычных работ, принятые в Проекте, обеспечивают:

- безопасное ведение горных работ;
- возможность отработки изолированных рудных тел, имеющих промышленное значение;
- максимальное и экономически целесообразное извлечение из недр полезного ископаемого, подлежащего разработке в пределах горного отвода;
- исключают выборочную отработку наиболее богатых частей месторождения и рудных тел, приводящую к снижению качества остающихся балансовых запасов, которые могут утратить промышленное значение или оказаться полностью потерянными.

Нормативы потерь полезного ископаемого и разубоживания определены по выемочным единицам (уступам) в соответствии с действующими нормами и инструкциями. С целью уменьшения потерь и разубоживания в приконтактной зоне с вмещающими породами добычной уступ высотой 10 метров предусматривается разрабатывать подуступами 5 м, а также необходимо вести постоянный геологический и маркшейдерский надзор горных работ, что позволит эффективно

производить корректировку проектных материалов с фактическим положением залежи.

В целях комплексного использования вскрышных пород предусмотрено их складирование по литологическим разновидностям во внешние отвалы: отвалы почвенного слоя, вскрышных вмещающих пород.

Вскрышные вмещающие породы используются при строительстве технологических дорог, засыпки выемок на этапе технической рекультивации нарушенных земель.

3.24 Ремонтно-складское хозяйство

При организации ремонтной службы предусматривается планово-предупредительная система ремонтов. Основными методами ремонта принимается агрегатно-узловой, машиносменный.

Проектом принята следующая схема ремонтного обслуживания:

- ежесменное обслуживание и профилактические осмотры оборудования, которое выполняется обслуживающим персоналом с участием ремонтных рабочих;
- техническое обслуживание и текущие ремонты карьерного и подвижного состава автомобильного транспорта на местах эксплуатации силами обслуживающего персонала участка;
- ремонты узлов и агрегатов, капитальные и крупные текущие ремонты всех видов оборудования предусматривается производить с привлечением сторонних организаций региона.

Все мелкие виды ремонтов будут выполняться собственными силами и средствами на участке. Те виды ремонта, которые невозможно выполнить на участке, будут выполняться по договорам с организациями г. Семей.

4. ЭКСПЛОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ

Задачей эксплуатационной разведки является уточнение: 1) контуров рудных тел, их внутреннего строения и условий залегания; 2) количества и качества запасов; 3) горнотехнических и гидрогеологических условий эксплуатации.

Сопровождающая эксплоразведка (эксплуатационное опробование) производится отбором бороздовых проб по полотну карьера с интервалами между расчистками 10 м и непрерывным опробованием секциями 2-5 м. Расчистки закладываются вкрест простирания рудных тел по маркшейдерским линиям.

На основании данных эксплуатационного опробования необходимо производить уточнение проектных направлений и размеров очистного забоя, особенно при подходе вскрышных работ к рудному телу, систематически подсчитывать подготовленные и готовые к выемке запасы, являющиеся основой для составления квартальных и помесячных планов горных работ. Кроме того, эксплоразведка должна обеспечить исходным материалом контроль полноты выемки запасов, определения фактических потерь и разубоживания руды при добыче. Эксплоопробование и геологическую документацию производить в соответствии с инструкциями по геолого-маркшейдерскому обслуживанию горных работ.

4.1 Бороздовое опробование

В условиях открытой разработки месторождения рудные тела прослеживаются и оконтуриваются с помощью бороздового опробования полотна карьера. Контуров рудных тел определяются только по данным опробования, поэтому возникает необходимость в отборе значительного количества проб по довольно плотной сети.

Эксплуатационное опробование (сопровождающая эксплоразведка) будет производиться в соответствии с «Инструкцией по геологической документации и опробованию горных выработок в период эксплуатации».

Отработка рудной залежи в карьере будет производиться подступами по 5 м, опробование также предусматривается 5 метровыми подступами, в противном случае будет теряться увязка рудного тела по вертикали. Бороздовое опробование полотна карьера будет производиться по маркшейдерским линиям, ориентированным вкрест простирания рудной залежи. Линии расположены через 10 м. Одна и та же система профилей будет использоваться от начала эксплуатации до её окончания. Выноска и привязка профилей будет производиться маркшейдером от магистрали.

Опробование будет производиться бороздовыми пробами длиной 2-5 м, сечение борозды – 5х3см. При среднем объемном весе руд равном 2,64 т/м³ вес бороздовых проб будет составлять: 0,05 х 0,03 х 2 х 2,64 = 7,9 кг (при интервале опробования 2,0 м). Длина линий опробования корректируется в зависимости от мощности конкретной рудовмещающей зоны и рудной залежи, разведанной в маркшейдерской линии. Пробы намечаются с учётом выхода из рудных зон не менее 5 м. В случае, когда в рудовмещающей зоне локализуется несколько рудных тел, линия опробования пересекает всю группу рудных тел. Пробы берутся горизонтальной бороздой по одной из стенок в 5 см от почвы канавы или по полотну карьера с учетом литологических разностей минерализованных пород.

Общий объем бороздового опробования составит 240 пог. м или 120 проб.

4.2 Обработка проб

Обработка бороздовых проб будет производиться механическим способом по схемам, составленным по формуле Р. Чечета. Вес лабораторной пробы равен не менее 0,1 кг. Схемы обработки проб приведены на рисунке 4.2.

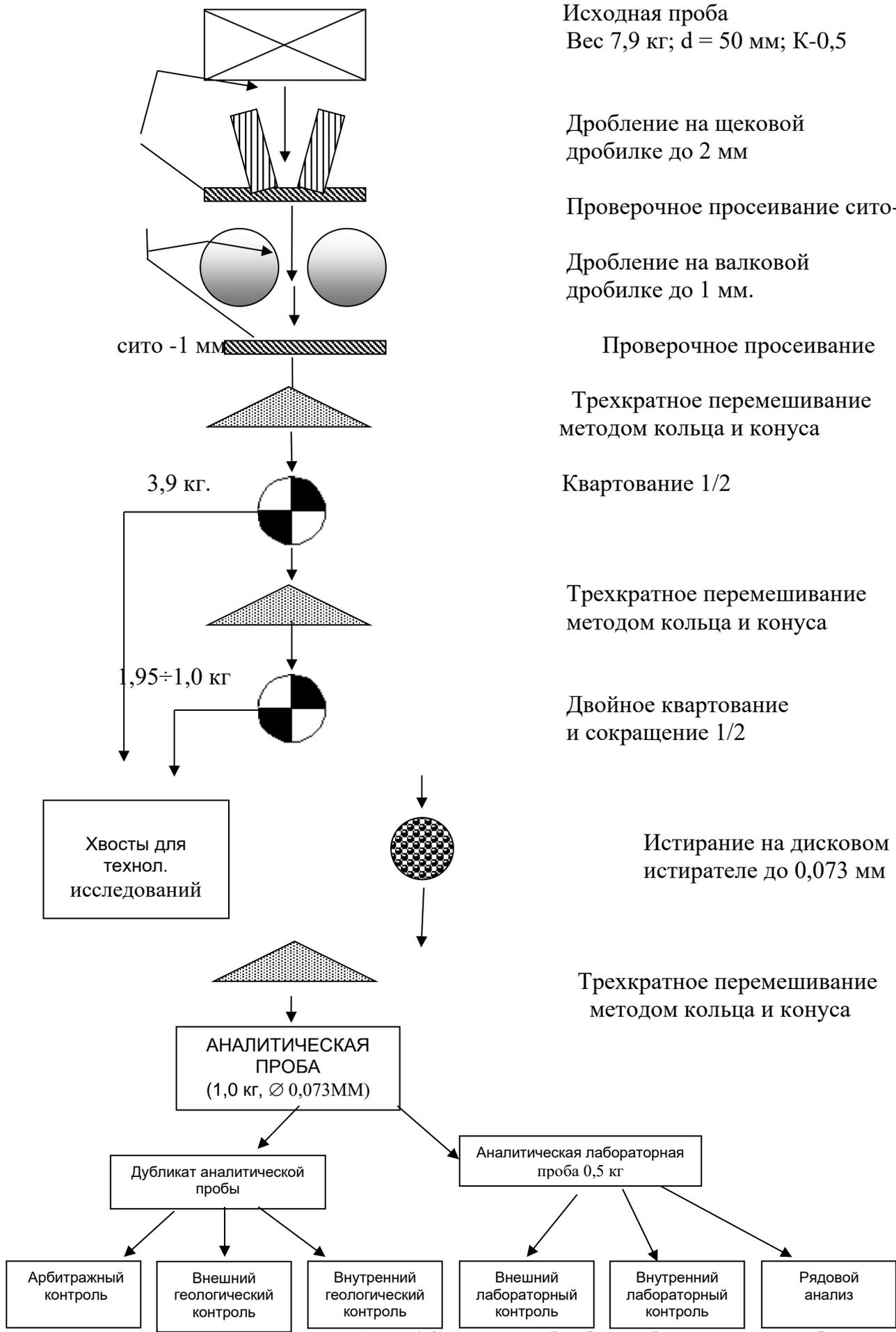


Рис. 4.2 - Схема обработки борзодовых проб

4.3 Аналитические работы

Все отобранные шламовые пробы будут проанализированы на золото атомно-абсорбционным анализом. Кроме того, 5% всех проб отправится на внутренний геологический контроль и 5% - на внешний геологический контроль, но не менее 30 проб.

Рядовые анализы на золото и другие элементы производятся в аттестованных химико-аналитических лабораториях. Общие объемы аналитических работ приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.3 - Объемы аналитических работ

Лаборатория	Вид анализа	Ед. изм.	Объем
ТОО «VK Lab Service»	Au	анализ	120
ТОО «VK Lab Service»	внутренний контроль	анализ	30
ДГП «ВНИИцветмет»	внешний контроль анализов	анализ	30
Всего:		анализ	180

5. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И КОМУНИКАЦИИ

5.1 Генеральный план

Для реализации проведения добычных работ на участке Столбовой предусматривается ввод в эксплуатацию следующих объектов:

- карьер;
- отвал вскрышных пород;
- склад почвенно-растительного слоя (отвал ПРС);
- усреднительный рудный склад;
- пруд-испаритель;
- ВЛ и КТПН;
- насосные станции (ЦНС);
- площадка стоянки и заправки техники;
- прикарьерная площадка.

Промышленная разработка участка производится сезонно (180 дней), вахтовым методом с непрерывной рабочей неделей: на вскрышных работах в две смены, на добыче руды в одну смену, продолжительность смены 11 часов.

Для обеспечения производства горных работ с северо-западной стороны от карьера предусмотрена прикарьерная площадка с необходимым набором зданий и сооружений, на площадке предусмотрен септик. Вблизи карьера с северо-западной стороны предусмотрена площадка стоянки и заправки автотракторной техники.

Проживание и санитарно-бытовое обслуживание персонала будет осуществляться в г. Семей.

5.2 Прикарьерная площадка

Прикарьерная площадка размерами в плане 50х30 метров, располагается в 300 м от въезда в карьер.

На площадке размещается:

- вагон-дом размерами в плане 3х8 м - разделенный на помещения для раскомандировочной и ИТР;
- вагон-дом размерами в плане 3х8 м - для обогрева персонала;
- туалет с бетонированным выгребом;
- контейнер для бытовых отходов.
- дизель-электростанция ДЭС-100 кВт;

В соответствии с СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений», здания и сооружения относятся ко II и III категориям молниезащиты.

Здания и сооружения площадки выполнены из металла, либо имеют металлические крыши. Токоотводы от металлических частей соединены с наружным контуром заземления.

К северо-западу от карьера в 100 м от устья въездной капитальной траншеи расположена площадка для стоянки и заправки автотракторной техники. Размеры площадки в плане 30х50 м.

Отопление вагон-домов электрическое, с помощью электрических конвекторов заводского исполнения, вентиляция естественная, водоснабжение питьевой водой осуществляется за счет привозной (бутилированной воды) из г. Семей или п. Приречный. Отведение сточных вод осуществляется в накопительно-выгребные емкости подземного исполнения.

Бытовые отходы, образующиеся в процессе работ и складированные в контейнеры, по мере накопления будут вывозиться автотранспортом на полигон ТБО, согласованный с районной СЭС.

5.3 Технологические автомобильные дороги

Технологические автомобильные дороги на участке по характеру эксплуатации разделены на постоянные и временные.

К временным отнесены внутрикарьерные дороги на уступах и на отвалах вскрышных пород. К постоянным относятся внешние существующие грунтовые дороги.

Конструкция покрытия постоянной дороги низшего типа, принята в соответствии с требованиями «Инструкции по проектированию дорожных одежд нежесткого типа» ВСН 46-83 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт». Дорожная одежда выполнена из скального или крупнообломочного грунта, укрепленного скелетными добавками – щебень, гравий, шлак.

На временных дорогах предусматривается устройство выравнивающего слоя из мелкого материала вскрышных пород – щебня. Толщина выравнивающего слоя на рыхлых грунтах – 30 см, на плотных грунтах – 25 см (ВНТП 13-1-86). Техническая характеристика технологических автомобильных дорог приведена в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Техническая характеристика технологических автомобильных дорог

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Временные дороги		Постоянные дороги
			в карьере	на отвале	внешняя
1	Ширина проезжей части	м	11	11	11
2	Число полос движения	шт	1	1	1
3	Максимальный продольный уклон	%	80	80	40-50
4	Минимальный радиус кривых в плане	м	20	20	40-60
5	Тип дорожной одежды		без покрытия	без покрытия	без покрытия

5.4 Водоснабжение и канализация

Для хозяйственного водоснабжения рудника используется питьевая привозная бутилированная вода из г. Семей или п. Приречный.

Питьевая вода по качеству должна отвечать требованиям СП № 209 от 16.03.2015г.

Численность персонала на горных работах составит 28 человек в сутки. Расчет питьевого водопотребления приведен в таблице 5.4.1.

Таблица 5.4.1 - Расчет водопотребления на хозяйственные нужды

№ п/п	Вид расхода воды	Ед. изм.	Водопотребление		
			норма расхода, л/чел.	количество человек	всего
1	Потребность питьевой воды	л/сут	12	28	336,0

№ п/п	Вид расхода воды	Ед. изм.	Водопотребление		
			норма расхода, л/чел.	количество человек	всего
	Итого в сутки:	м ³ /сут			0,3
	Итого в год	м ³ /год			54,0

Горная техника заправляется незамерзающими жидкостями – антифризами.

Обеспечение горных работ технической водой для полива технологических дорог, орошения горной массы производится за счет карьерных вод с пруда - испарителя.

Расчет объемов потребления технической воды произведен согласно Норм технологического проектирования горнодобывающих предприятий черной металлургии с открытым способом добычи (ВНТП-13-1-86) и представлен в таблице 5.4.2.

Водопотребление на технические нужды принято из расчета 120 дней в году. Норма расхода воды на полив технологических дорог составляет 1,0 л/м² 4 раза в сутки, средняя площадь орошения технологических дорог составит 4 400 м² (0,4 км x 11 м), карьерных и отвальных дорог – 7 700 м² (0,7 км x 11 м) 4 раза в сутки. Пылеподавление на рабочих площадках карьера (1 шт.) и отвалов (1 шт.) происходит на площадях 20x20 м 1 раз в сутки. Увлажнение взорванной горной массы экскаваторных забоев составляет 51 л/м²/сут.

Таблица 5.4.2 - Расчет водопотребления на технические нужды

№ п/п	Потребители	Ед. изм.	Норма расхода на единицу, л	Кол-во, м ²	Водопотребление	
					м ³ /сут.	тыс. м ³ /год
1	Полив технологических дорог (0,4 км x 11м)	л/м ² в сутки (120 дн.)	1	4 400	17,6	2,1
2	Пылеподавление на рабочих площадках карьера	л/м ² в сутки (120 дн.)	1	400	0,4	0,05
3	Пылеподавление на отвальных и карьерных дорогах	л/м ² в сутки (120 дн.)	1	7,700	30,8	3,7
4	Увлажнение взорванной горной массы экскаваторных забоев	л/м ³ в сутки (120 дн.)	51	1 270,4	64,8	7,8
Всего водопотребление:					113,6	13,7

Таким образом, максимальная годовая потребность в технической воде при проведении горных работ составит 13,7 тыс. м³/год.

Канализация

На промплощадке карьера будет оборудован туалет с выгребом. Расстояние от служебных помещений до выгребной ямы и туалета – не менее 50 м. Для защиты

грунтовых вод выгребная яма оборудована противофильтрационным экраном (зацементирована).

Накопленные хозяйственно-бытовые стоки из септика и фекальные отходы из выгребной ямы будут периодически вывозиться ассенизационной машиной в отведенные места по договору с районной СЭС.

5.5 Усреднительный рудный склад

Рудный склад для усреднения качества золотосодержащей руды расположен в 140 м северо-западнее карьера размерами в плане 30х20 м, площадью 0,06 га.

Общий объем рудного склада определяется в зависимости от количества полезного ископаемого, которое должно быть размещено на складе на срок, обеспечивающий 10-дневный запас руды на случай внезапной остановки карьера. При максимальном месячном объеме добычи руды 1,0 тыс. т суточный объем добычи составит – 33,3 т (12,6 м³), для обеспечения бесперебойной работы предприятия запас руды на складе должен составлять – 333,0 тонн или 126,0 м³.

Добытая руда на рудном складе складировается в 2 штабеля размером в плане 10х3 м и высотой до 3 м. Размещение штабелей должно обеспечивать проезд и возможность проведения погрузо-разгрузочных работ автотранспорта и погрузочной техники. Основание рудного склада должно быть выполнено из глинистого слоя, для исключения загрязнения подземных вод.

В качестве основного оборудования на рудном складе приняты:

- бульдозер SD-32;
- фронтальный погрузчик – ZL 60 G (емкость ковша 3,4 м³).

Допускается эксплуатация аналогичного по техническим характеристикам оборудования (бульдозер, погрузчик), допущенные к эксплуатации на территории РК.

6. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Планом горных работ предусматриваются мероприятия по охране окружающей среды:

1) Применение специальных методов разработки месторождений в целях сохранения целостности земель с учетом технической, технологической, экологической и экономической целесообразности.

Район участка (месторождения) представляет собой практически выровненную поверхность с незначительными плавными повышениями и понижениями местности.

Абсолютные отметки составляют 232-235 м, относительные превышения – не более первых метров.

Разработка месторождения осуществляется открытым способом.

Планом горных работ предусматривается открытый способ отработки с применением буровзрывных работ. Разработка рыхлых отложений верхней части разреза (2-3 м) предусматривается без применения буровзрывных работ способом прямой экскавации.

Границы карьера определены в зависимости от контуров утвержденных запасов рудных тел, транспортной системы разработки, параметров горных работ (ширина и количество берм, ширина траншей, углы откосов уступов) в пределах лицензии на добычу твердых полезных ископаемых. Границы открытых горных работ принимаются с учетом максимального вовлечения в отработку всех Минеральных Запасов категории «Вероятные» согласно кодексу KazRC.

Настоящим Планом предусматривается применение специальных методов разработки месторождения в целях сохранения целостности земель:

- складирование вскрышных пород в отвал, расположенный на безрудных площадях, и не препятствующее развитию горных работ в карьере;

После отработки проектных запасов окисленных руд планом горных работ предусматриваются мероприятия по восстановлению нарушенных земель, в два этапа:

- первый – технический этап рекультивации земель,
- второй – биологический этап рекультивации земель.

В соответствии с природно-климатическими условиями, а также для снижения отрицательных воздействий на земельные ресурсы и улучшения санитарно-гигиенических условий района принято санитарно-гигиеническое и природоохранное направление рекультивации.

Под размещаемыми объектами плодородный слой почвы снимается и складировается в отдельный отвал для последующего использования при рекультивации.

2) Предотвращение техногенного опустынивания земель.

Опустынивание почвы – это актуальная экологическая проблема современности.

Опустынивание определяется по ряду индикаторов. Это измерение засоления почв и плотности деревьев, площади осушения дна и бонтировка грунта.

Опустынивание представляет собой процесс, который превращает когда-то плодородную землю в землю неплодородную, сокращение объемов производства продовольствия, снижение плодородия почвы и природной способности земли к восстановлению.

Предотвращение техногенного опустынивания земель предусматривается, рекультивацией нарушенных земель с техническим и биологическим этапами рекультивации, предусматривающими уход за посевами в течение одного года.

Планом горных работ предусматривается при обустройстве объектов снятие плодородного слоя почвы и хранение его в отдельных отвалах для последующего использования при рекультивации.

3) Применение предупредительных мер от проявлений опасных техногенных процессов.

Потенциальные опасности, связанные с риском проведения работ по добыче руды на участке Столбовой, могут возникнуть в результате воздействия, как природных, так и антропогенных факторов.

Под природными факторами понимаются разрушительные явления, вызванные природно-климатическими условиями, которые не контролируются человеком. При возникновении природной чрезвычайной ситуации возникает опасность саморазрушения окружающей среды.

Под антропогенными факторами понимаются быстрые разрушительные изменения окружающей среды, обусловленные деятельностью человека или созданных им технических устройств и производств. Как правило, аварийные ситуации возникают вследствие нарушения регламента работы оборудования или норм его эксплуатации.

К антропогенным факторам относятся факторы производственной среды и трудового процесса.

Возможные техногенные аварии, которые могут быть при ведении добычи руды открытым способом можно разделить на следующие категории:

- аварийные ситуации с автотранспортной техникой;
- аварии и пожары на автозаправщиках горюче-смазочных материалов (ГСМ);
- возможные технологические осложнения на проектируемом производстве;
- непредвиденные обстоятельства на карьере, воздействия, связанные с движущимися частями и элементами машин и оборудования;
- аварийные ситуации при ведении буровзрывных работ на карьере.

К наиболее опасному виду работ при разработке карьера относятся буровзрывные работы. Взрывные работы и хранение взрывчатых веществ предполагается проводить с привлечением специализированных субподрядных организаций.

При проведении взрывных работ на карьерах следует руководствоваться «Едиными правилами безопасности при взрывных работах на открытых горных работах». В Плане горных работ выполнен расчет безопасных зон при ведении взрывных работ на карьерах.

Способ разработки, схема вскрытия и технология добычных работ, принятые в Плане ГР, обеспечивают безопасное ведение горных работ;

- возможность отработки изолированных рудных тел, имеющих промышленное значение;
- максимальное и экономически целесообразное извлечение из недр полезного ископаемого;
- исключают выборочную отработку наиболее богатых частей месторождения и рудных тел, приводящую к снижению качества остающихся запасов, которые могут утратить промышленное значение или оказаться полностью потерянными.

Геолого-маркшейдерской службой предприятия осуществляется систематический контроль за выполнением на карьере требований, содержащихся в

планах развития горных работ по рациональному использованию и охране недр, за выполнением мероприятий, обеспечивающих при проведении горных работ безопасность для жизни и здоровья работников. Маркшейдерами ведется книга маркшейдерских указаний, в которой фиксируются все выявленные нарушения в ведении горных работ и даются предложения по их устранению.

После отработки карьера борта в верхней части (рыхлые отложения) выполняются для предотвращения эрозионных процессов.

На предприятии предусмотрено наличие планов ликвидации аварийных ситуаций и аварий и их согласование с инспектирующими организациями.

4) Охрана недр от обводнения, пожаров и других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений.

План горных работ выполнен с учетом требований Правил пожарной безопасности. Утвержденных постановлением Правительства Республики Казахстан от 9 октября 2014 года № 1077. Проект разработан с учетом обеспечения обслуживающего персонала нормативными условиями по охране труда и технике безопасности.

Вероятность возникновения аварийных ситуаций при нормальном режиме эксплуатации производственных объектов исключается. В целях предотвращения возникновения аварийных ситуаций (пожара) техническим персоналом должен осуществляться постоянный контроль режима эксплуатации оборудования.

Анализ аварийности на крупных предприятиях стран СНГ показал, что в 39 % случаях, основные причины возникновения аварийных ситуаций обусловлены недостаточной обученностью персонала, их эмоциональной неустойчивостью, недостаточным уровнем оперативного мышления, дефектами оперативной памяти, проявлением растерянности при возникновении чрезвычайной ситуации, а также прямым нарушением должностных инструкций вследствие безответственности и халатного отношения к своим должностным обязанностям.

Аварийная ситуация на пункте заправки ГСМ может возникнуть в результате:

- недостаточности контроля за состоянием ёмкостей топливозаправщиков;
- нарушения правил техники безопасности при заправке автомобилей;
- нарушения норм технологического режима при сливе нефтепродуктов.

В целях охраны недр от обводнения для сбора вод с водоносной зоны открытой трещиноватости и ливневых вод в пониженной части дна карьера предусматривается аккумулирующая емкость – водосборник с зумпфом отстойником. Поступающая с горизонтов вода собирается в водосборник. Для сбора и направления воды предусматривается сеть водоотводных канав по дну карьера.

Технологическое оборудование и объекты карьера оборудованы средствами пожаротушения.

Мероприятия по предотвращению горно-геологических осложнений сводятся к следующему:

- соблюдение оптимальных углов откосов и бортов карьера;
- освобождение борта карьера от лишних внешних нагрузок;
- изменение направления и скорости продвижения фронта работ при приближении к недостаточно устойчивым участкам бортового массива;
- выполняживание борта на горизонтах выходов слабых пород.

5) Предотвращение загрязнения недр, особенно при подземном хранении веществ и материалов, захоронении вредных веществ и отходов.

При разработке месторождения загрязнение недр не ожидается, на месторождении заправочных пунктов и складов горюче-смазочных материалов не предусматривается. Подземного хранения веществ и материалов, а также захоронение вредных веществ и отходов проектом не предусматривается.

Вскрышные породы не токсичны. Согласно литологическому разрезу месторождения, под почвенно-растительным слоем залегают глинистые породы, представленные суглинками и глинами. Основанием отвала будут являться естественные отложения глинистых пород. Перед укладкой вскрышных пород в отвал предусматривается уплотнение глинистого основания катками пятикратной проходкой.

б) Обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов.

В соответствии с Экологическим Кодексом Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК статья №335 лица, осуществляющие операции по удалению отходов, обязаны разрабатывать программу управления отходами в соответствии с правилами, утвержденными уполномоченным органом в области охраны окружающей среды.

Программа управления отходами выполнена в соответствии с Правилами разработки программы управления отходами, утвержденными приказом И.о. министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 9 августа 2021 года №318.

Программа управления отходами содержит сведения об объеме и составе образуемых отходов, способах их накопления, сбора, транспортировки, обезвреживания, восстановления и удаления, а также описание предлагаемых мер по сокращению образования отходов, увеличению доли их повторного.

Программа управления отходами является неотъемлемой частью экологического разрешения

Согласно ст. 334 Экологического кодекса РК «Нормирование в области управления отходами» лимиты накопления отходов и лимиты на их захоронение устанавливаются для объектов I и II категорий на основании соответствующего экологического разрешения.

Складирование и размещение отходов производится согласно нормативным документам Республики Казахстан.

К Плану горных работ разрабатывается "Оценка возможных воздействий" (ООВВ). Нормативы образования и размещения отходов устанавливаются в Программе управления отходами" (ПУО).

В Плане горных работ учтены экологические, санитарно-эпидемиологические и иные требования, установленные экологическим законодательством Республики Казахстан и законодательством Республики Казахстан в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения;

Планом горных работ предусмотрены места (площадки) для сбора отходов, образующихся при эксплуатации объекта в соответствии с правилами, нормативами и требованиями в области обращения с отходами, устанавливаемыми уполномоченным органом в области охраны окружающей среды и государственным органом в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

При проведении работ соблюдаются требования по предупреждению аварий, связанных с обращением с отходами, и принимаются неотложные меры по их ликвидации.

7) Сокращение территорий нарушаемых и отчуждаемых земель путем опережающего до начала работ строительства автомобильных дорог по рациональной схеме, а также использования других методов, включая кустовой способ строительства скважин, применение технологий с внутренним отвалообразованием, использование отходов добычи и переработки минерального сырья.

Планом горных работ предусмотрено применение технологии с внешним отвалообразованием и использованием вскрышных пород для рекультивации отработанного пространства карьера.

Отвал вскрышных пород проектируется одноярусным. Коэффициент использования земель принимается равным 0,8, что позволяет сократить площадь под этот отвал.

8) Предотвращение ветровой эрозии почвы, отвалов вскрышных пород и отходов производства, их окисления и самовозгорания.

Для предотвращения ветровой эрозии предусмотрено орошение водой рабочих мест ведения работ, технологических дорог и отвала вскрышных пород поливочной машиной. Производится посев трав после завершения формирования отвалов ПРС. Отвал вскрышных пород представлен почвенно-растительным слоем, скальными вскрышными породами (песчаники, алевролиты). Породы не подлежат процессам окисления и самовозгоранию.

Отходы потребления (бытовые отходы) и отходы производства на промплощадке хранятся временно. Согласно ст. 320 ЭК временное складирование отходов на объекте, где данные отходы будут подвергнуты операциям по удалению или восстановлению, на срок не более шести месяцев до направления их на восстановление или удаление.

9) Изоляция поглощающих и пресноводных горизонтов для исключения их загрязнения.

Для изоляции поглощающих и пресноводных горизонтов в карьере предусматриваются система перепускных канав и водосборник на нижнем горизонте. Поступающая с горизонтов вода по системе прибортовых, перепускных канав собирается на нижние горизонты в водосборник.

Карьерные воды из водосборника откачиваются на поверхность по магистральному трубопроводу (водоводу), проложенному по борту карьера в пруд-испаритель, где воды очищаются от взвешенных веществ и нефтепродуктов и в дальнейшем используются на технические нужды: полив технологических дорог, рабочих площадок карьеров, отвальных дорог, орошение горной массы.

10) Предотвращение истощения и загрязнения подземных вод, в том числе применение нетоксичных реагентов при приготовлении промывочных жидкостей.

Технология добычи на месторождении предусматривает проведение буровзрывных работ. Бурение буровзрывных скважин будет производиться пневмоударным способом. Реагенты не используются.

Подземные воды в технологическом процессе месторождения не используются.

11) Очистка и повторное использование буровых растворов.

При проведении буровых работ на месторождении, буровые растворы не применяются, очистка и повторное использование не предусматривается.

12) Ликвидация остатков буровых и горюче-смазочных материалов экологически безопасным способом.

На месторождении заправочных пунктов и складов горюче-смазочных материалов не предусматривается. Заправка горнотранспортного оборудования (экскаватор, бульдозер) осуществляется топливозаправщиком на площадке заправки автотракторной техники. Автомобильный транспорт производит заправку на специализированных пунктах АЗС.

ПГР включает раздел "Оценка возможных воздействий" (ОоВВ), в котором обосновываются предельно допустимых эмиссий в окружающую среду. Нормирование предельно допустимых эмиссий в окружающую среду осуществляется при разработке проектов нормативов эмиссий (ПНЭ).

7. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Перед началом работ разрабатываются и утверждаются техническим руководителем ТОО «К-Плейсер»:

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

Для карьера разрабатываются технологические регламенты по обеспечению безопасного применения взрывчатых материалов с учетом местных условий, положение о производственном контроле и план ликвидации аварий согласно требованиям правил 2.

Технологический регламент по обеспечению безопасного применения взрывчатых материалов разрабатывается организацией и утверждается руководителем организации.

Допускается применять взрывчатые материалы (далее – ВМ) (взрывчатые вещества (далее – ВВ), средства инициирования, прострелочные и взрывные аппараты), средства механизации взрывных работ, технические устройства, используемые непосредственно при изготовлении и применении ВВ (зарядание), взрывные и контрольно-измерительные приборы, устройства и аппаратуру для взрывных работ, допущенные к применению в Республике Казахстан в порядке, предусмотренном статьей 75 Закона (Раздел 1 Правил 2).

К руководству взрывными работами допускаются лица, имеющие законченное высшее или среднее горнотехническое образование либо окончившие специальные курсы, дающие право на руководство взрывными работами, получившие Единую книжку взрывника (мастера-взрывника) по форме, приведенной в приложении 4 Правил 2.

Взрывные работы выполняются взрывниками (мастерами-взрывниками), имеющими допуск к производству взрывных работ и Единую книжку взрывника, мастера-взрывника.

Порядок доставки ВМ к местам работ, порядок перевозки ВМ, порядок доставки ВМ к местам работ, порядок хранения, использования и учета ВМ производится согласно требованиям Правил 2.

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

В паспорте на каждый забой указываются допустимые размеры рабочих площадок, углов откоса, высоты уступа, призмы обрушения, расстояния от установок горно - транспортного оборудования до бровок уступа.

Срок действия паспорта устанавливается в зависимости от условий ведения горных работ. При изменении горно-геологических условий ведение горных работ приостанавливается до пересмотра паспорта.

С паспортом ознакамливаются под роспись лица технического контроля, персонал, ведущий установленные паспорт работы для которых требования паспорта являются обязательными. Паспорта находятся на всех горных машинах.

Ведение горных работ без утвержденного паспорта, с отступлением от него не допускается.

При проведении буровых работ:

1. Рабочее место для ведения буровых работ обеспечивается:

- подготовленным фронтом работ (очищенной и спланированной рабочей площадкой);

- комплектом исправного бурового инструмента;

- паспортом на бурение.

2. Буровой станок устанавливается на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа, определяемом расчетами или планом Горных работ, но не менее 2 метров от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин перпендикулярна бровке уступа.

3. Перемещение бурового станка с поднятой мачтой по уступу допускается по спланированной горизонтальной площадке. При перегоне бурового станка с уступа на уступ или под высоковольтной линией мачта укладывается в транспортное положение, буровой инструмент - снимается или закрепляется.

4. Бурение скважин производится в соответствии с паспортом на бурение и технологическим регламентом для каждого способа бурения.

5. Не допускается работа на буровых станках с неисправными ограничителями переподъема бурового снаряда, при неисправном тормозе лебедки и системы пылеподавления.

Погрузка и транспортировка:

Проезжие дороги карьеров располагаются за пределами границ скатывания кусков породы с откосов отвалов. На отвалах устанавливаются предупредительные надписи об опасности нахождения людей на откосах, вблизи их основания и в местах разгрузки транспортных средств.

Автомобили разгружаются на отвале в местах, предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры призмы устанавливаются работниками маркшейдерской службы организации и регулярно доводятся до сведения лиц, работающих на отвале. На отвалах устанавливаются схемы движения автомобилей и транспортных средств. Зона разгрузки обозначается с обеих сторон знаками в виде изображения автосамосвала с поднятым кузовом с указателями направления разгрузки.

Площадки бульдозерных отвалов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров. Зона разгрузки ограничивается с обеих сторон знаками. Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки должны иметь предохранительную стенку (вал) высотой не менее 0,7 метров для автомобилей грузоподъемностью до 10 тонн и не менее 1 метра для автомобилей грузоподъемностью свыше 10 тонн. При отсутствии предохранительной стенки не допускается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе, чем на 3 метра машинам грузоподъемностью до 10 тонн и ближе, чем 5 метров грузоподъемностью свыше 10 тонн. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя. Наезд на предохранительный вал при разгрузке не допускается. Все работающие на отвале ознакамливаются с паспортом под роспись.

Подача автосамосвала на разгрузку осуществляется задним ходом, а работа бульдозера производится перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. При этом движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием перед отвалом бульдозера предохранительного вала в соответствии с паспортом перегрузочного пункта. Не допускается разгрузка автосамосвалов в пределах призмы обрушения при подработанном экскаватором откосе яруса.

Не допускается одновременная работа в одном секторе бульдозера и автосамосвалов с экскаватором. Расстояние между стоящими на разгрузке и проезжающими транспортными средствами должно быть не менее 5 метров.

Горные и транспортные машины, находящиеся в эксплуатации, оснащаются сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей механизмов 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.

Прием в эксплуатацию горных и транспортных машин после капитального ремонта производится комиссией с составлением акта. Кабины экскаваторов и эксплуатируемых механизмов утепляются и оборудуются безопасными отопительными приборами.

На каждой единице горнотранспортного оборудования должен вестись журнал приема - сдачи смен. Ведение журнала проверяется лицами контроля.

При передвижении 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 метра от почвы, а стрела устанавливается по ходу движения экскаватора.

Экскаватор располагается на уступе или отвале на выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Расстояние между откосом уступа, отвала или транспортным средством и контргрузом экскаватора устанавливается паспортом забоя в зависимости от горно-геологических условий и типа оборудования, но в любом случае не менее 1 метра. При работе экскаватора его кабина должна находиться в стороне, противоположной откосу уступа.

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

Земляное полотно для дорог карьеров возводится из прочных грунтов. Не допускается применение для насыпей дерна и растительных остатков.

В зимнее время автодороги очищаются от снега и льда и посыпаются песком, шлаком, мелким щебнем или обрабатываются специальным составом.

Каждый автомобиль должен иметь технический паспорт, содержащий его основные технические и эксплуатационные характеристики. Находящиеся в эксплуатации карьерные автомобили укомплектовываются:

- средствами пожаротушения;
- знаками аварийной остановки;
- медицинскими аптечками;
- упорами (башмаками) для подкладывания под колеса;
- звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;
- двумя зеркалами заднего вида;
- средствами связи.

При погрузке горной массы в автомобили экскаваторами выполняются следующие условия:

- ожидающий погрузки автомобиль 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 минимально возможной и во всех случаях не более 3 метров;
- нагруженный автомобиль следует к пункту разгрузки после разрешающего сигнала машиниста экскаватора.

При работе автомобиля не допускается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- производство любых маневров под экскаватором без сигналов машиниста экскаватора;
- движение задним ходом к пункту погрузки на расстояние более 30 метров (за исключением работ по проведению траншей);
- движение при нарушении паспорта загрузки (односторонняя погрузка, перегруз более 10 процентов);
- перевозка посторонних людей в кабине;
- выход из кабины автомобиля до полного подъема или опускания кузова;
- остановка автомобиля на уклоне и подъеме. В случае остановки автомобиля на подъеме или уклоне вследствие технической неисправности водитель принимает меры, исключающие самопроизвольное движение автомобиля.

В ППР, в соответствии с пунктом 1726 Правил 1, предусмотрены:

- Систематический контроль, маркшейдерские и геофизические наблюдения за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов;
- Контроль (мониторинг) за устойчивостью пород в отвале, наблюдения за деформациями всей площади отвала;
- Автоматическое включение резервного насоса взамен вышедшего из строя, возможность дистанционного управления насосами и контроль за работой установки с передачей сигналов на пульт управления.

В соответствии с пунктом 1731 Правил 1, предусмотрены основные меры, обеспечивающие безопасность работ:

- При складировании пород в отвалы, разработаны дополнительные меры безопасности от возможных оползней отвалов в летнее время. Предусмотрен отвод грунтовых, паводковых, подотвальных и дождевых вод;
- Запрещается производить сброс (сток) поверхностных и карьерных вод, вывозку снега от очистки уступов и карьерных дорог в породные отвалы;
- В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов взрывчатых материалов работа экскаватора должна быть прекращена и экскаватор отведен от забоя;
- При появлении признаков оползневых явлений работы по отвалообразованию должны быть прекращены до выполнения мер безопасности. Работы должны прекращаться и в случае превышения скоростей деформации отвалов. Работы на отвале возобновляются после положительных контрольных замеров (пункт 1726 Правил 1);
- Для предотвращения попадания в карьер ливневых, талых вод, оползней поверхность оползневого массива, а также пути сточных вод должны быть ограждены нагорными канавами, валами, предохраняющими карьер от проникновения в него поверхностных вод.

Электрическое освещение на карьерах и отвалах должна обеспечивать освещенность в соответствии с Нормами освещенности рабочих мест объектов открытых горных работ согласно таблице приложения 51 к Правилам 1.

Карьер оборудуется связью и сигнализацией, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасность работ:

- диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;

- внешней телефонной связью.

Состав атмосферы карьера должен отвечать установленным нормативам по содержанию составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы).

Во всех случаях, когда содержание вредных газов или запыленность воздуха на открытых горных работах превышает установленные нормы, принимаются меры по обеспечению безопасных и здоровых условий труда.

Автомобили и бульдозера, работа которых сопровождается образованием концентраций ядовитых примесей выхлопных газов в рабочей зоне, превышающих допустимые концентрации, оборудуются каталитическими нейтрализаторами выхлопных газов. Организация проводит контроль содержания вредных примесей в выхлопных газах.

На открытых горных работах организуется пункт первой медицинской помощи. Пункт первой медицинской помощи оборудуется телефонной связью.

7.1 Меры безопасности работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с недропользованием

7.1.1 Охрана труда и промышленная санитария

При ведении открытых горных работ с применением буровзрывных работ необходимо руководствоваться требованиями:

1. Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.

2. Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343, и других нормативно-технической документации.

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается.

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, при которых проводятся обязательные медицинские осмотры».

Все трудящиеся карьера и других объектов, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью. 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.

7.1.2 Санитарно-защитная зона

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) — это территория, отделяющая предприятия, их здания и сооружения с технологическими процессами, служащими источником воздействия на среду обитания и здоровье человека, от жилой застройки.

Территория СЗЗ предназначена для снижения за ее пределами уровня воздействия всех факторов до требуемых гигиенических нормативов; создания санитарно-защитного и архитектурно-эстетического барьера между промышленной и жилой застройкой; организации дополнительных озелененных площадей, обеспечивающих экранирование, ассимиляцию, фильтрацию загрязнителей.

7.1.3 Борьба с пылью и вредными газами

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами.

Состав атмосферы карьера должен отвечать установленным нормативам по содержанию составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы) с учетом требования нормативных документов.

Во всех объектах, имеющих источники выделения ядовитых газов (от работы автомобилей, из пожарных участков, из дренируемых в карьер вод, от взрывных работ и др.), должен производиться отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов в нем на рабочих местах не реже одного раза в квартал и после каждого изменения технологии работ в соответствии с "Инструкцией по контролю содержания пыли в воздухе на предприятиях горнорудной и нерудной промышленности".

В карьере, в котором отмечается выделение вредных примесей, должны применяться средства подавления или улавливания пыли, ядовитых газов и агрессивных вод непосредственно в местах их выделения.

7.1.4 Борьба с производственным шумом и вибрациями

Защита от шума и вибрации обеспечивается конструктивными решениями используемого оборудования (бульдозеры, экскаваторы, автосамосвалы и др.).

Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического оборудования и его узлов, поэтому для предотвращения возможных превышений уровня шума и вибрации должны выполняться следующие мероприятия: контрольные замеры шума и вибрации на рабочих местах машинистов и операторов, которые производятся специализированной организацией не реже одного раза в год; при превышении уровней шума и вибрации, производится контрольное обследование с целью установления причины и принятия мер по замене или ремонту узлов; периодическая проверка оборудования, машин и механизмов на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок работающих машин.

7.1.4 Бытовые и медицинские условия

Административно-бытовые помещения участка Столбовой соответствуют требованиям нормативных документов.

Производственно-бытовые помещения (вагон-дом диспетчерская, вагон-дом геолого-маркшейдерской службы) имеют столы, скамьи для сиденья, умывальник с мылом, питьевой фонтанчик (при наличии водопровода) или бачок с кипяченой питьевой водой, вешалку для верхней одежды. Температура воздуха в помещении для обогрева должны быть не менее +20°C.

Вагон-дома оборудованы средствами оказания первой медицинской помощи.

Порядок оказания доврачебной помощи пострадавшим

- Оказание первой медицинской помощи пострадавшему на месте;
- Подготовка пострадавшего к транспортировке;
- Отправка пострадавшего в лечебное учреждение.

Рабочие и служащие объекта проходят обязательное обучение по оказанию первой медицинской помощи пострадавшему.

7.1.5 Противопожарные мероприятия

Пожарную безопасность на участке работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями:

- Правил пожарной безопасности, утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 9 октября 2014 года № 1077 (далее- ППБ);
- Правилами техники безопасности при производстве электросварочных и газопламенных работ СН РК 1.03-12-2011;
- ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования.

Решения по пожаротушению выполняются в соответствии с СН РК 4.01-01-2011 и СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».

Хранение горюче-смазочных материалов на участке работ не предусматривается.

Все объекты и прикарьерные площадки карьера обеспечиваются первичными средствами пожаротушения, в соответствии с ППБ.

Рабочие места в карьере и механизмы оборудуются первичными средствами пожаротушения.

Первичные средства пожаротушения охарактеризованы в таблице 7.1.5

Таблица 7.1.5 - Первичные средства пожаротушения и места их хранения

№ п/п	Объекты	Противопожарное оборудование						
		огнетушители		ящики с песком, м ³		кошма, 2x2 м	ведра, шт.	комплект (топор, багор, лом)
		порошковые	углекислотные	0,2	0,4			
1	Служебный вагон-дом	4		1		2	4	1
2	Экскаватор	1	1			1	1	
3	Бульдозеры	1				1	1	

4	Автомобили	10					10	
5	Площадка заправки автотракторной техники	1	1		1	2	2	1

7.2 Санитарно-гигиенические требования

При проведении горных работ ТОО «К-Плейсер» должны выполняться «Санитарные правила для предприятий по добыче и обогащению рудных, нерудных и россыпных полезных ископаемых» № 1.06.064-94 (утверждены Главным государственным санитарным врачом Республики Казахстан 22.08.1994 г.).

Допустимые уровни звукового давления и уровни вибрации на рабочих местах должны удовлетворять требованиям:

- ГОСТ 12.1.003-2014 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности»;

- ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

- ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ «Вибрационная безопасность. Общие требования».

Для укрытия людей от атмосферных осадков и приема пищи на участке работ предусматривается вагон-бытовка. Все оборудование выполнено в соответствии с санитарными нормами и требованиями техники безопасности. Предусмотрено наличие аптечек первой помощи и носилок для доставки пострадавших в медпункт. Персонал должен быть обучен приемам оказания первой доврачебной помощи пострадавшим.

Специальная одежда и обувь приобретается согласно действующими нормами, установленными уполномоченным государственным органом по труду (пп.4 п.1 статьи 182 Трудового Кодекса РК, Астана, Акорда, 23.11.2015 г. №414-V3 РК).

Медицинское обслуживание осуществляет подрядная организация, имеющая лицензию на оказание медицинских услуг.

Эвакуация заболевших и пострадавших при несчастных случаях во время работы осуществляется согласно плану, утвержденного руководителем ТОО «К-Плейсер», автомобильным транспортом.

План эвакуации заболевших и пострадавших

Место работы:

Область – Абай;

Ближайший населённый пункт – г. Семей -22,0 км;

Эвакуация в ближайшую амбулаторию – п. Приречный -10,0 км;

Транспорт – автомобильный.

Ответственный – начальник карьера.

8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

А. Опубликованная

1. Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании».
2. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года №188-V.
3. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр (ЕПРКИН) при разведке и добыче полезных ископаемых. Утверждены совместным приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 17 ноября 2015 года.
4. Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки, ВНТП 35-86.
5. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, согласованы приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 19 сентября 2013 года № 42.
6. Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных материалов и Отраслевой инструкции по определению и учёту нерудных материалов при добыче» ВНИИНЕРУД, 1974 г.
7. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.
8. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 20 октября 2017 года № 719.
9. Сборник инструктивных материалов по охране и рациональному использованию полезных ископаемых, МЦМ СССР, 1977.
10. Правила пожарной безопасности. Утверждены постановлением Правительства Республики Казахстан от 9 октября 2014 года № 1077.
11. Агошков М.И. Разработка рудных и нерудных месторождений. Москва, «Недра», 1983 г
12. Мельников Н.В. Краткий справочник по открытым горным работам. Москва, «Недра», 1974, 1982.
13. Хохряков В.С. Открытая разработка месторождений полезных ископаемых. Москва, «Недра», 1991.
14. Справочник по открытым горным работам. Москва, «Горное бюро», 1994.

ПРИЛОЖЕНИЯ