

ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«CENTRAL ASIA GOLD CORP»

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор
ТОО «Central Asia Gold Corp»
А. Санаргазинов
_____ 20 ____ г.



ПЛАН

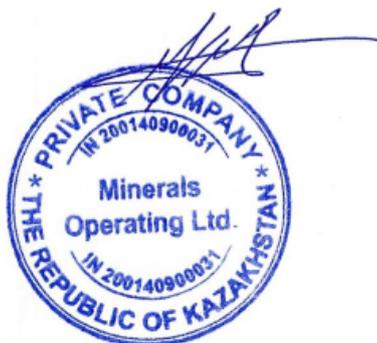
**Горных работ по добыче золотосодержащих руд месторождения
Когадыр VI открытым способом в Кордайском районе
Жамбылской области.**

Контракт № 1576 от 17 ноября 2004г правом
на ведение разведки и добычи золота на
месторождении Когадыр VI.

Книга 1 – пояснительная записка

ЧК «Minerals Operating Ltd.»

Кокуш К.Ж.



г.Астана – 2023г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Главный инженер проекта

Каирбеков Б.У.

Горный инженер

Азбаева С.А.

Инженер-эколог

Крылов Д.

СОСТАВ ПЛАНА

Горных работ по добыче золотосодержащих руд месторождения
Когадыр VI открытым способом в Кордайском районе
Жамбылской области.

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

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	11
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	12
1.1 Географо-экономическая характеристика района месторождения.	12
1.2 Границы горного отвода.....	14
2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.	15
2.1 Геологическое строение месторождения.....	15
2.1.1 Основные особенности геологического строения месторождения	18
2.1.2 Характеристика рудных тел.....	18
2.2 Вещественный состав и технологические свойства руд.....	20
2.2.1 Минеральный состав руд.....	20
2.2.2 Химический состав руды.....	22
2.3 Запасы месторождения.	25
2.3.1 Кондиции для подсчета запасов.	25
2.3.2 Запасы месторождения, вовлекаемые в открытую добычу.....	25
3. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	27
3.1 Общие сведения.....	27
3.2 Расчет ожидаемого водопритока в карьер.....	32
4. ИНЖЕНЕРНО - ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....	34
4.1 Инженерно-геологические условия месторождения.....	34
4.2 Горнотехнические условия разработки.	34
5. ГОРНАЯ ЧАСТЬ.	37
5.1 Современное состояние работ.	37
5.2 Способ разработки месторождения. Границы и параметры горных работ.	37
5.3 Мощность и режим работы.	40
5.4 Вскрытие месторождения.	42
5.5 Потери и разубоживание. Эксплуатационные запасы.	44
5.6 Система разработки.	47

5.7	Параметры основных элементов системы разработки.....	50
5.8	Обеспеченность запасов по степени готовности к выемке.	53
5.9	Учет движения запасов. Выемочные единицы.	53
5.10	Календарный график горных работ.	54
5.11	Технология горных работ.....	57
5.11.1	Буровзрывные работы.....	57
5.11.2	Параметры буровзрывных работ.	58
5.11.3	Дробление негабаритов.	67
5.11.4	Заоткоска уступов	67
5.11.5	Определение безопасных расстояний и допустимого веса заряда при взрывных работах	68
5.12.	Выемочно-погрузочные работы	70
5.12.1	Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования	70
5.12.2	Технология выемки горной массы и параметры забоев	74
5.12.3	Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования и его количества.	76
5.13	Транспортировка горной массы	80
5.13.1	Обоснование принятого вида транспорта	80
5.13.2	Определение коэффициентов использования грузоподъемности и ёмкости кузова автосамосвала.	80
5.13.3	Технологический транспорт	81
5.13.4	Определение производительности автосамосвалов и их количества.....	85
5.13.5	Состав технологического оборудования	87
5.14	Отвалообразование	89
5.15	Склад руды.....	94
5.15.1	Технологии складирования полезного ископаемого.....	95
5.15.2	Пылеподавление на складе	96
5.16	Карьерный водоотлив.	96
5.17	Вентиляция карьера.	100
6.	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН.....	102
6.1	Технологические автомобильные дороги.....	103

6.2	Связь и сигнализация.....	103
6.3	Водоснабжение и водоотведение	104
6.4	Канализация.....	105
6.5	Снабжение сжатым воздухом	105
6.6	Ремонтно-складское хозяйство	105
7.	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ.....	106
8.	РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР.....	109
8.1	Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр.....	110
8.2	Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ.....	111
8.4	Органы государственного контроля за охраной недр.....	114
8.4.1	Требования охраны недр при проектировании предприятия.....	115
8.4.2	Требования охраны недр при разработке месторождений.....	116
8.4.3	Контроль качества добываемой и отгружаемой руды.....	117
9.	ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА.....	118
9.1	Промышленная безопасность	118
9.1.1	Перечень факторов и основных возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий	119
9.1.2	Основные результаты анализа опасностей и риска.....	124
9.1.3	Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности	125
9.1.4	Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях	125
9.2	Техника безопасности.....	127
9.2.1	Мероприятия по безопасности при ведении горных работ.....	127
9.2.2	Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов	129
9.2.3	Мероприятия по безопасной работе при планировке отвала.....	130
9.2.4	Мероприятия безопасного ведения буровзрывных работ.....	131
9.2.5	Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок	132
9.2.6	Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов.....	133

9.2.7 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров	134
9.2.8 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ	135
9.2.9 Системы связи и безопасности, автоматизация производственных процессов	136
9.2.10 Мероприятия по безопасному ведению работ вблизи ранее пройденных горных выработок.	136
9.2.11 Технологическая документация на ведение работ.	137
9.3 Пожарная безопасность	137
9.3.1 Решения по обеспечению взрыво- и пожаробезопасности.....	137
9.4 Охрана труда и промышленная санитария	138
9.4.1 Комплекс санитарно-гигиенических, организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих воздействие вредных производственных факторов	138
9.4.2 Борьба с пылью и вредными газами	139
9.4.3 Борьба с производственным шумом и вибрациями	140
9.4.4 Административно-бытовые и санитарные помещения.....	141
9.4.5 Медицинская помощь	142
9.4.6 Водоснабжение и водоотведение	143
9.4.7 Мероприятия по защите поверхностных и подземных вод.....	143
9.4.7 Освещение рабочих мест.....	143
10. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ	
ОБОРОНЫ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ	
СИТУАЦИЙ.....	144
10.1 Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и последствия	145
10.1.1 Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	146
10.2 Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте	147
10.3 Система оповещения о чрезвычайных ситуациях	148
10.4 Средства и мероприятия по защите людей	149
10.4.1 Мероприятия по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств.....	149
10.4.2 Мероприятия по обучению работников	150

10.4.3 Мероприятия по защите персонала.....	150
10.4.4 Мероприятия по сохранению животного мира.....	152
11. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	155
11.1 Существующие источники загрязнения.	155
11.2 Рекультивация нарушенных земель.	155
11.3 Обоснование вида рекультивации.....	155
11.4 Рекультивация земель, нарушенных горными работами.....	156
11.5 Биологический этап рекультивации.....	157
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	159

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ.

Порядковый номер листа	Название чертежей	Масштаб	Количество листов
1	2	3	4
100001-ОР	Ситуационный план	1:5000	1
100002-ОР	План отработки горизонта 860.0м	1:2000	1
100003-ОР	План отработки горизонта 850.0м	1:2000	1
100004-ОР	План отработки горизонта 840.0м	1:2000	1
100005-ОР	План отработки горизонта 830.0м	1:2000	1
100006-ОР	План отработки горизонта 820.0м	1:2000	1
100007-ОР	План отработки горизонта 810.0м	1:2000	1
100008-ОР	План отработки горизонта 800.0м	1:2000	1
100009-ОР	План отработки горизонта 790.0м	1:2000	1
100010-ОР	План отработки горизонта 780.0м	1:2000	1
100011-ОР	План отработки горизонта 770.0м	1:2000	1
100012-ОР	План отработки горизонта 760.0м	1:2000	1
100013-ОР	План отработки горизонта 750.0м	1:2000	1
100014-ОР	План отработки горизонта 740.0м	1:2000	1
100015-ОР	План отработки горизонта 730.0м	1:2000	1
100016-ОР	План отработки горизонта 720.0м	1:2000	1
100017-ОР	План на конец отработки	1:2000	1
100018-ОР	Разрез по профилю СПВП-СПВП, 13-13	1:2000	1
100019-ОР	Разрез по профилю 15-15, 16-16	1:2000	1
100020-ОР	Разрез по профилю 12-12, 14-14	1:2000	1
100021-ОР	Разрез по профилю 10-10, 11-11	1:2000	1
100022-ОР	Разрез по профилю I-I, II-II	1:2000	1
100023-ОР	Разрез по профилю III-III, 9-9	1:2000	1
100024-ОР	Разрез по профилю VI-VI, V-V	1:2000	1
100025-ОР	Разрез по профилю VII-VII, 10/11-10/11	1:2000	1
100026-ОР	Расположение отвалов вскрышных пород	1:5000	1

С П Р А В К А

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

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

Заместитель директора
ЧК «Minerals Operating Ltd.»

Кокуш К.Ж.

ВВЕДЕНИЕ

Основанием для составления настоящего «Плана горных работ по добыче золотосодержащих руд месторождения Когадыр VI открытым способом в Кордайском районе Жамбылской области» являются:

- Договор №МО-01/21 от 01.02.2021 г.;
- Задание на проектирование (Приложение 1);

Проект предусматривает разработку золотосодержащих руд месторождения Когадыр VI открытым способом с запасами, утвержденными Комитетом геологии (письмо №26-03-06/2483 от 10.11.2020.г).

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

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

Настоящим проектом предусматривается отработка открытым способом участка месторождения Когадыр VI общей производительностью 2700 тыс. тонн золото-серебряной руды в год. Планом горных работ предполагается за контрактный период добыть 11,0 млн. т товарной руды открытым способом. Составлен календарный план добычи руды. Выполнен выбор и обоснование параметров системы разработки, параметров буровзрывных работ, производительности технологического оборудования. На всех технологических процессах ведения горных работ предусмотрено использование высокопроизводительного самоходного оборудования. Данным проектом предусматривается максимальное использование имеющуюся инфраструктуры и оборудования, а также инженерных сетей.

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

План горных работ составлен ЧК «Minerals Operating Ltd.» на основании Технического задания на проектирование выданного недропользователем ТОО «CENTRAL ASIA GOLD CORP».

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

Гидрографическая сеть развита слабо и представлена сухими руслами временных водотоков, в верховьях логов отмечаются родники с непостоянным дебитом. Сезонный характер ручьев обусловлен питанием их за счет таяния снега и выпадения в весенний период большей части годовых атмосферных осадков. В этот период поверхностные водотоки отмечаются по всем руслам ручьев.

В непосредственной близости от участка – 5-5,5 км к ЮВ протекает речка Когадыр VI, которая, при условии создания пруда накопителя, может служить источником технического водоснабжения.

Климат района резко-континентальный, со значительными колебаниями суточных и сезонных температур воздуха и сильными ветрами в течение всего года. Преобладающее направление ветров СВ и ЮЗ. Средняя скорость ветра 5-8 м/сек. Самый жаркий месяц года - июль, со средней температурой + 22°C (максимум + 40°C), самый холодный – февраль со средней температурой – 6°C (-38°C). Среднегодовая температура составляет + 5,1°C. Продолжительность периода с плюсовой температурой около 9 месяцев. В зимний период снежный покров составляет в среднем 22 см (от 5 до 63 см), максимальная глубина промерзания почвы до 75 см (1 раз в 10 лет). Среднегодовое количество осадков составляет 450-510 мм. Наибольшее количество осадков приходится на весенние месяцы апрель-май, наименьшее – на август-сентябрь.

В целом район экономически освоен, имеет широкую сеть грунтовых и асфальтированных дорог, местные телефонные и электрические линии, связывающие имеющиеся населённые пункты, крупные фермы и крестьянские хозяйства. Широко развито сельское хозяйство земледельческого и животноводческого профиля.

Промышленные предприятия на площади проведения работ отсутствуют.

Район населен слабо. Население в районе работ проживает в крупном райцентре Кордай аул, а также в многочисленных поселках и аулах по северо-западному борту Чуйской Долины и занято, в основном, сельскохозяйственными работами животноводческого и земледельческого направления. Условия для найма неквалифицированной рабочей силы имеются.

Электроснабжение планируется осуществить от ЛЭП мощностью 110 кВт, проходящей в 3,5 км к ЮЗ от участка работ, через трансформаторную подстанцию.

В настоящее время в регионе действующими горными предприятиями являются Кантский, Молодёжный (известняковые), Кокпатасский (гранитный), Шатыркульский (медный) карьеры. Подготовлены к освоению месторождения золота Гагаринское и Чокпар Северный, меди - Жайсан и Унгурли, флюорита - Таскайнар, барита - Наркызыл. В радиусе от 5 до 30 км от месторождения Когадыр VI выявлены месторождения строительных материалов: песков, глин, известняков, пригодных для производства извести и строительного щебня. Часть из них изучена с определением основных свойств

и запасов. Они используются для строительства полотна реконструируемой автотрассы Алматы-Бишкек, приготовления строительных бетонов, нужд цементной промышленности и местных строительных организаций.

1.2 Границы горного отвода.

Месторождение золотосодержащих руд Когадыр VI оконтурено угловыми точками с 1 по 11.

Географические координаты угловых точек Горного отвода приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Географические координаты угловых точек Горного отвода

Угловые точки №/№	Координаты угловых точек					
	Северная широта			Восточная долгота		
	Градусы	Минуты	Секунды	Градусы	Минуты	Секунды
1	43	17	14.7	74	39	49.3
2	43	17	10.9	74	39	35.2
3	43	17	14.1	74	39	21.1
4	43	17	23.3	74	39	9.8
5	43	17	33.5	74	38	58.6
6	43	17	44.4	74	38	58.0
7	43	17	53.9	74	39	8.3
8	43	17	54.0	74	39	32.0
9	43	17	50.3	74	39	41.8
10	43	17	31.7	74	39	56.5
11	43	17	23.8	74	39	56.8

Площадь горного отвода составляет 1,29 км².

Глубина отработки – до отметки + 500м.

2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

Основные положения данного раздела «Проекта» базируются на материалах геологических исследований, ранее проведенных на месторождении Когадыр VI и описанных в геологических отчетах по разведке с подсчетом запасов, в т.ч. и апробированных в ГКЗ РК.

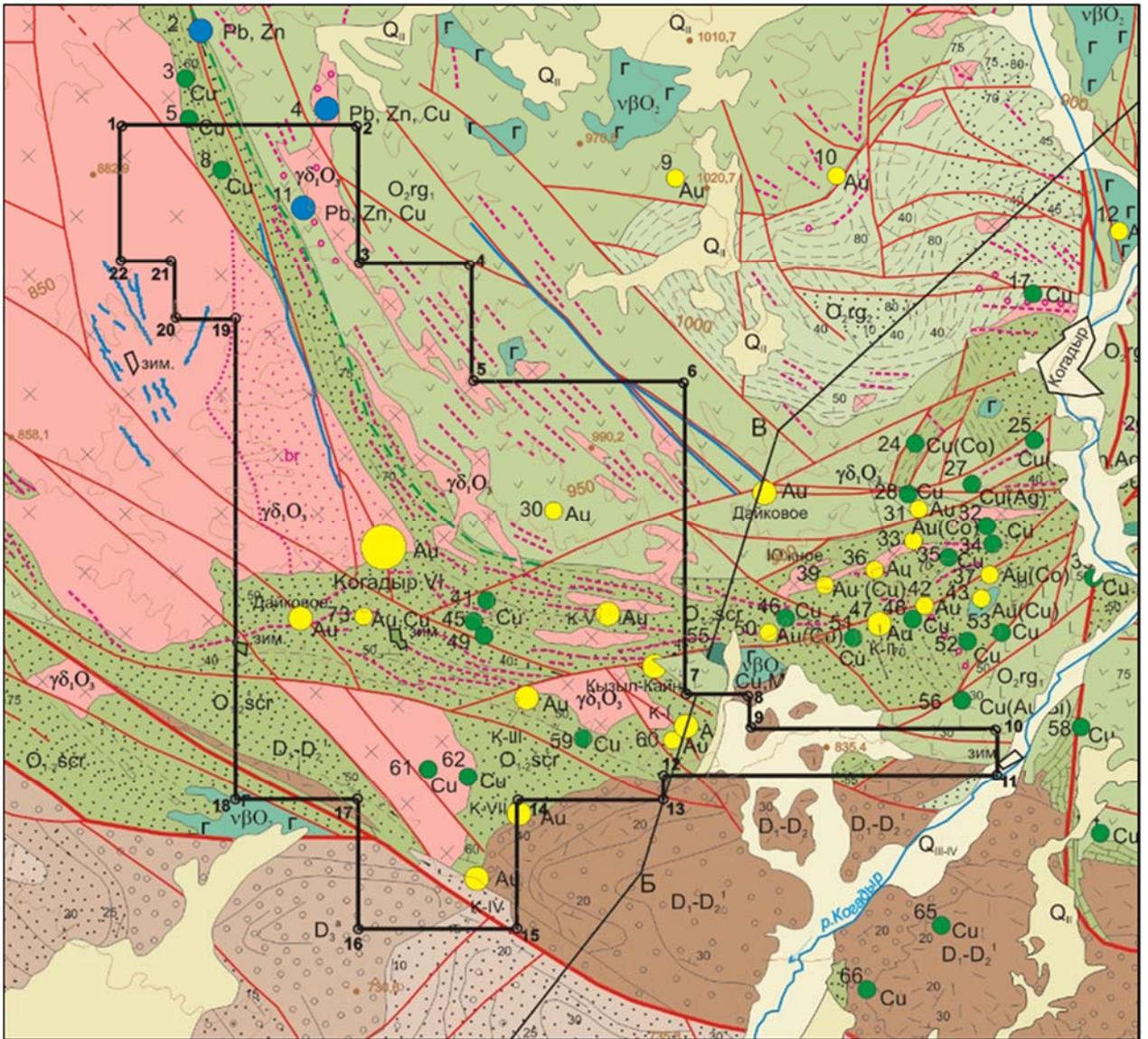
2.1 Геологическое строение месторождения.

Район месторождения Когадыр VI расположен в юго-западной части Кендыктасского поднятия. Геологическое строение района обусловлено положением его в южной части гранитизированного блока, граничащего с юга и востока по системе сближенных субширотных разломов Кызыл-Кайнарской зоны со складчатыми сооружениями нижнепалеозойских терригенно-вулканогенных отложений Жалаир-Найманской зоны и Агалатасского прогиба, а также девонской красноцветной молассоидной толщей с вулканитами.

Структурный каркас Когадырского рудного поля, определяет сочленение Северо-Чуйского блокового глубинного разлома северо-западного направления, ограничивающего с севера Агалатасский прогиб и ветвей крупной меридиональной зоны Когадырских разломов.

Месторождение золота Когадыр VI приурочено к юго-восточной–восточной эндо- и частично экзоконтактовой части Когадырского гранитоидного массива. Простираение восточного контакта интрузии северо-западное, аз.прост. 310^0 - 330^0 , падение 65^0 - 70^0 на СВ. Контакт на всем протяжении тектонический и деформирован. Оруденение золота локализуется в полосе протяженностью 900 м мощностью от 200 м в южной части до 100 м в северной части, и прослежено до глубин 200-450 м (глубина пересечения скважинами колонкового бурения).

Вмещающий оруденение интрузивный массив сложен однотипными магматическими породами преимущественно гранодиоритового состава повышенной щелочности.



- Au
 Когадыр VI Месторождение, его название и символ полезного ископаемого
- 2 Pb, Zn Рудопоявление, его название (К- I Когадыр I, К-II Когадыр II, К-III Когадыр III, К-IV Когадыр IV, К-V Когадыр V, К-VII Когадыр VII) или номер по кадастру
- 56 Cu (Au, Bi) Пункт минерализации и его номер, символ полезного ископаемого (в скобках сопутствующие компоненты)

Рис.2.1

Геологическая карта Когадырского рудного поля, масштаб 1:50 000

2.1.1 Основные особенности геологического строения месторождения

Геологическая структура месторождения определяется главным образом тремя типами.

1) Рудоконтролирующие структуры. Главная рудоконтролирующая роль принадлежит северо-западной системе разрывных нарушений (аз. прост. $300-340^{\circ}$, угол падения $65-75^{\circ}$ СВ), согласной с направлением приконтактной зоны милонитизации, унаследовавшей направление основных неотектонических элементов, определяющих блоковое строение Кендыктаса.

2) Рудоконцентрирующие структуры. Северо-западные зоны разрывных дислокаций – азимут простирания $280-290^{\circ}$, угол падения $50-75^{\circ}$ на СВ и северо-восточные разрывные нарушения – азимут простирания $50-70^{\circ}$, угол падения $50-70^{\circ}$ на СЗ;

3) Рудолокализирующие структуры. Северо-западные зоны дробления – азимут простирания $310-320^{\circ}$, угол падения $65-90^{\circ}$ на СВ, северо-восточные зоны дробления, трещиноватости – азимут простирания $30-35^{\circ}$, угол падения $80-90^{\circ}$ на ЮВ и СЗ, широтные зоны дробления, катаклаза – азимут простирания 90° , угол падения $40-75^{\circ}$ на С и меридиональные зоны дробления – азимут простирания $35-10^{\circ}$, угол падения $80-90^{\circ}$ на З и В.

Рудовмещающие породы на месторождении подвергнуты гидротермально-метасоматическим изменениям, которые проявились в две стадии: прерудная щелочная и рудная кислотного выщелачивания. Первая выразилась в площадной, широко распространенной калишпатизации пород и более локальной, контролирующей линейные тектонические зоны в приконтактной части массива гранитоидов, в местах его выступов и апофиз.

Во вторую стадию рудно-метасоматического процесса сформировались метасоматиты пропилит-березитового ряда с жильно-штокверковой продуктивной минерализацией. Минеральные ассоциации березитовой метасоматической формации образуют крупнообъемный зональный ореол, охватывающий весь рудовмещающий комплекс пород месторождения и выходящий за его пределы, в том числе, в сланцевую толщу обрамления Когадырского массива кварцевых диоритов.

Руды месторождения относятся к малосульфидной (сульфидов до 5%) золото-кварцевой формации, промышленного типа – минерализованных (жильных, прожилковых) зон, пирит-халькопиритового минерального типа.

2.1.2 Характеристика рудных тел.

На месторождении отчетливо выделяются три рудные зоны: восточная (рудная зона 1), западная (рудная зона 2) и южная (рудная зона 3). Залегают рудные зоны субпараллельно контакту интрузивного массива как по простиранию, так и по падению.

Рудные зоны, объединяют сближенные в пространстве и в различной степени минерализованные участки «рудные столбы», что отмечается

постепенными переходами от менее минерализованных участков к участкам с богатой сульфидной минерализацией. Характерна приуроченность густой сульфидной вкрапленности продуктивного золото-пирит-халькопиритового минерального комплекса к системам разрывных нарушений близмеридионального-северо-западного направления. Зоны, как и «штокверк» в целом, сопровождаются ореолом распространения рассеянной сульфидной минерализации.

Помимо прожилково-вкрапленного оруденения, имеются слабо развитые кварцевые, кварц-сульфидные жилы с золотым оруденением. Протяженность кварцевых жил не превышает 1-2 м, мощность - от первых сантиметров до 0,6-0,8 м.

Прожилковая пострудная минерализация представлена единичными баритовыми жилами и более распространенными кварц-карбонатными и карбонатными жилами близмеридиональной ориентировки.

Отмеченные условия локализации сульфидной минерализации в достаточной степени характеризуют основные особенности строения минерализованных зон и определяют положение рудоносных участков.

Рудные зоны оконтурены по борту 0,3 г/т, при этом зоны 1 и 2 приурочены к системе северо-западных, близмеридиональных разрывных нарушений с аз. прост. 310^0-0^0 , а зона 3 имеет субширотное простирание. Углы падения всех рудных зон колеблются в пределах 65^0-70^0 на СВ. Протяженность рудных зон 1 и 2 – 1040 и 320 м, соответственно, рудной зоны 3 – 110 м. Ширина их колеблется от 10 до 90 м. Они ориентированы согласно с простиранием восточного контакта Когадырской интрузии и падают к СВ под углами 65^0-70^0 . Геологические границы рудных зон и тел, локализованных в кварцевых диоритах, установить не удастся и контур их определяется только по результатам опробования. По структурно-морфологическим признакам оруденение на месторождении представлено следующими типами руд:

- кварцевые, кварц-сульфидные линзы и залежи;
- минерализованные зоны с вкрапленным оруденением;
- тонкопрожилковые штокверки.

Золотое оруденение на месторождении характеризуется рядом общих особенностей. Ведущим фактором, определяющим морфологию и внутреннее строение рудных тел, является структурный. Рудные зоны приурочены к близмеридиональным–северо-западным зонам разрывных нарушений, которые сопровождаются ореолами березитизации с сульфидной прожилково-вкрапленной минерализацией. Крутое падение рудных зон предопределило большой вертикальный размах золотого оруденения и большую изменчивость морфологии рудных тел в плане, нежели в разрезе. Рудные тела морфологически представлены прерывистыми линзо- и лентообразными залежами в разрезе и залежами неправильной формы в плане от жильных зон до субизометричных тел, формирующих прожилково-вкрапленное оруденение штокверкового типа, согласно с вмещающими породами склонения.

Рудная зона 1 в северной части приурочена к северо-западным зонам разрывных нарушений (аз.прост.310⁰-320⁰), совпадающих с простиранием и падением кварцевых диоритов и параллельных восточному контакту интрузии. Она является наиболее крупной по мощности и простиранию (1040м).

Рудная зона 2 изгибается до близмеридионального направления с азимутом простирания 3300-3500. Близмеридиональные сколы, контролирующие положение рудной зоны 2, представляют непротяженные зоны дробления, ограниченные секущими северо-восточными нарушениями. Она локализуется в приразломной части и сопровождается ореолом березитов с неравномерной сульфидной минерализацией. Примечательной особенностью рудной зоны 2 является его положение в западной периферийной части рудоносной зоны, характеризующейся развитием, как уже отмечалось, рудных – пострудных минеральных ассоциаций, в т. ч. жильного кварца, и, соответственно, проявлением богатого золотого оруденения на отдельных участках этой рудной зоны.

Рудная зона 3 в южной части приурочена к северо-западным зонам разрывных нарушений (аз.прост.340⁰-350⁰), совпадающих с простиранием и падением кварцевых диоритов и параллельных восточному контакту интрузии.

В распределении попутных полезных компонентов (серебра, меди) имеет значение достаточно однообразный минеральный состав руд на месторождении и наличие корреляционных связей их с основным компонентом – золотом.

В целом, месторождение Когадыр VI характеризуется резкой изменчивостью мощности и внутреннего строения тел полезного ископаемого, весьма неравномерным распределением основных ценных компонентов и относится к 3-ей группе сложности в соответствии с классификацией запасов.

2.2 Вещественный состав и технологические свойства руд.

2.2.1 Минеральный состав руд

В соответствии с классификацией запасов ГКЗ руды месторождения относятся к малосульфидной (количество сульфидов до 5 %) золото-кварцевой формации, а по минералогическому составу - к золото-пирит-халькопиритовому минеральному типу.

Рудные минералы представлены: самородным золотом, пиритом, халькопиритом, гематитом, реже ковеллином, халькозином, пирротинном. Пирит и халькопирит легко выявляются макроскопически (визуально), а самородное золото только при значительном их окислении.

Золото отмечается в сростках с кварцем и сульфидами. Количество сульфидных минералов в руде варьирует от 1-3% (вкрапленность) до 60-80% (в прожилках и жилах), при среднем содержании менее 5%. Содержание промышленно-ценных минералов составляет: золото от 0,3-6,0 до 150 г/т

(среднее – 0,96 г/т); серебро до 10 г/т (среднее – 1,04 г/т); медь – от сотых до 0,5% (среднее – 0,07%).

Главным промышленно-ценным компонентом руд является золото, присутствующее преимущественно в самородной форме и образующее с сульфидами две рудные ассоциации: золото-пиритовую и золото-пирит-халькопиритовую, практически неразделяемые в пространстве.

Минеральный состав руд приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Минералы	Содержание в %				Размер зерен, агрегатов, мм		
	ГП-2	VI-Б	Т-I	КД-I	от	до	преобладающие
1	2	3	4	5	6	7	8
Кварц	31,63	30,14	39,83	42,4	0,08	3,5	1,5-2,5
Плагиоклаз	16,93	18,52	16,66	20,0	0,05	3,0	0,5-1,0
Калишпат	4,26	4,2	9,97				
Мусковит, серицит	22,0	22,1	13,73	18,0	0,001	3,0	0,8-1,5
Хлорит	6,5	7,5	0,4				
Кальцит	8,91	8,09	10,92	6,5	0,03	3,0	1,5-2,0
Доломит	е.з.	е.з.					
Окислы и г/окислы Fe	3,5	1,08	2,36	4,5	0,1	2,5	1,5-2,0
Гидроокислы Mn	0,17	0,15	-	0,5	0,03	1,0	0,1-0,5
Пирит	0,19	1,5	0,69	0,5	0,03	1,0	0,1-0,5
Халькопирит	0,17	2,31	0,12	0,1	0,07	2,5	0,1-0,5
Ковеллин							
Малахит	е.з.	е.з.		0,1	0,1	1,5	0,5-1,0
Тетрадимит	е.з.	е.з.	е.з.				
Самородное золото	е.з.	е.з.	е.з.	е.з.	0,006	0,6	0,1-0,25
Гидрослюда	4,0	2,5	3,0				
Сфен	0,48	0,42	0,65	е.з.	0,05	0,1	0,05
Лейкоксен							
Рутил							
Апатит	0,45	0,36	0,73	0,2	0,05	0,15	0,05-0,1
Биотит	0,3	0,5	е.з.				
Амфиболы	0,33	0,55		7,0	0,05	3,0	0,25-0,5
Циркон	0,05	0,016		0,01	0,05	0,3	0,15
Шеелит	е.з.	е.з.	е.з.	е.з.	0,05	0,15	0,05
Магнетит	е.з.	е.з.		0,08	0,1	1,0	0,1-0,5
Барит	0,095	0,064	0,12	е.з.	0,05	0,1	0,05
Сумма	100,0	100,0	99,99				

Из таблицы видно, что сульфиды в руде составляют менее 5%, что позволяет отнести руду к малосульфидному типу.

2.2.2 Химический состав руды.

Определение химического состава проб руды (Таб.2.2. и 2.3) проводилось с использованием химического, полуколичественного оптического эмиссионного спектрального анализа, количественного рентгенофлуоресцентного и рентгеноспектрального анализов. Содержание золота и серебра определялось пробирным и атомно-абсорбционным методами.

Основной класс содержания золота в рудах 1-3 г/т, в рудных столбах в пределах рудных тел 5-16 г/т, колебания содержания золота по отдельным пробам в рудных телах от десятых г/т до первых десятков г/т (иногда до сотен г/т, в одном случае до 720 г/т). Пробность золота, определенная пробирной лабораторией ПГО «Южказгеология», в восьми пробах из шурфов и канав имеет среднее значение 824,7 при колебаниях значений от 757,1 до 876,9.

Вредных примесей в руде очень мало: мышьяка и сурьмы менее 0,003%, а остальные элементы существенно не влияют на гидрометаллургию золота.

Изучение вещественного состава руды показало следующее:

- ценным компонентом в руде является золото, содержание которого по данным пробирного анализа составляет 1,545 г/т;
- сопутствующими ценными компонентами являются серебро и медь, содержание которых в руде составляет 3,48 и 650 г/т соответственно;
- ситовой анализ руды крупностью -15 мм показал, что основная часть золота сосредоточена в крупных классах (-15+10мм и -10+5мм), которые наиболее обогащены по золоту.

Таблица 2.2

Химический состав руд (главные компоненты, в %)

№№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Fe O	Mn O	Ca O	Mg O	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	S общ.
ГП-2	59,9 6	0,48	15,0	3,64	2,4 3	0,17	5,04	1,7	1,84	3,4 8	0,19	0,16
Т-1	66,5	0,34	12,28	2,83	1,8	0,18	4,01	1,15	1,1	3,4 8	0,31	0,41
КД-1	62,6	0,48	14,0	Fe общ.- 6,85		0,12	4,6	1,25	1,16	3,6 6	0,18	0,7
VI-Б	58,2	0,42	15,6	4,02	2,6 5	0,15	4,71	1,9	2,0	3,4 4	0,18	1,61
ПР-1,2	59,6 7	0,45	15,49	6,24	3,6 1	0,16	4,81	1,78	1,79	3,6 1	0,18	0,01 3
ТП-1/07	60,5 6	-	14,09	-	-	-	5,0	1,3	-	-	-	0,1
ТП-1/011	60,2 5	-	14,89	-	-	-	4,69	0,28	1,12	3,3 7	-	0,23
ТП-2/2011	68,6 0	0,54	11,1	3,58	1,0 4	-	6,3	2,48	2,69	3,5	0,81	0,05

Средне е	62,0 4	0,45	14,05	4,06	2,3 0	0,15	4,89	1,48	1,46	3,5 0	0,31	0,41
-------------	-----------	------	-------	------	----------	------	------	------	------	----------	------	------

Таблица 2.3

Химический состав руд (малые элементы, в г/т)

№№ пробы	Zr	Mn	Pb	Zn	Ni	Cu	Co	Cr	V	Sc	Ba	Au	Ag	Sb	As	Bi	P
ГП-2	30	600	3	-	10	600	6	30	100	6	600	1,2	0,3	-	-		
Т-2	30	600	15	-	20	400	8	100	80	6	15	3,1	1,5	-	-	6	н.о.
КД-1	120	-	15	-	7	1200	30	15	120	20	500	5,4	1,7	-	-	90	0,2
VI-Б	80	600	10	-	70	8000	20	60	150	8	400	13,2	1,5	-	-	-	-
ПР-1,2	120	1000	15	-	40	800	12	50	100	12	1000	0,79	0,2	-	-	-	50
ТП-1/07	40	1100	20	40	20	750	20	20	120	н.о.	200	1,54	3,48	<50	<50	7	-
ТП-1/011	70	500	100	70	30	800	30	30	-	5	1500	1,40	2,06	<30	<30	-	700
ТП-2/2011	100	500	10	80	20	470	30	60	80	3	400	0,61	0,3	5	30	10	600
Среднее	74	700	24	63	27	1627	20	45	107	9	577	3,40	1,38	28	<30	28	337

2.3 Запасы месторождения.

2.3.1 Кондиции для подсчета запасов.

В соответствии с выполненными технико-экономическими расчетами и обоснованиями для подсчета запасов приняты следующие параметры кондиций на золотосодержащие руды для открытой разработки месторождения Когадыр VI:

- бортовое содержание золота для выделения рудных интервалов - 0,3 г/т;
- минимальная мощность рудного интервала, включаемого в подсчет запасов - 5 м, при меньшей мощности рудного пересечения, но высоком содержании золота использовать метрограмм 1,50;
- максимальная мощность прослоев пустых пород и некондиционных руд, включаемых в контур подсчета запасов - 5 м;
- все руды за пределами контуров карьеров подсчитать по кондициям балансовых руд и отнести к забалансовым.

2.3.2 Запасы месторождения, вовлекаемые в открытую добычу.

По месторождению Когадыр VI подсчитаны в соответствии с кодексом KAZRC следующие запасы золотосодержащих руд по состоянию на 01.10.2020 г в пределах оптимизированной оболочки карьера.

Данные представлены в таблице 2.4 и 2.5

Для отчетности было выбрано бортовое содержание на уровне 0,3 г/т Au, так как оно примерно соответствовало маргинальному бортовому содержанию, рассчитанному при оптимизации карьера.

Таблица 2.4

Отчет о Минеральных ресурсах* месторождения К-6 по состоянию на 01.10.2020 г. в соответствии с KAZRC

Категория	Тип руды	Ресурсы руды (млн.т.)	Ср. содержание золота г/т	Ресурсы золота, т
Выявленные	смешанные	3,6	0,91	3,3
	первичные	8,0	0,95	7,6
Предполагаемые	смешанные	0,6	0,95	0,6
	первичные	21,9	1,28	28,0
ВСЕГО	смешанные	4,2	0,92	3,9
	первичные	29,9	1,18	35,6

Таблица 2.5

Отчет о Минеральных ресурсах* месторождения Когадырь-VI по состоянию на 01.10. 2020 г. в соответствии с KAZRC для постановки на Государственный баланс РК.

Показатели	Ед. измер.	Категория ресурсов		
		измеренные	выявленные	предполагаемые
смешанные				
золотая руда	тыс. т	-	3600,0	600
среднее содержание золота	г/т	-	0,91	0,95
первичные				
золотая руда	тыс. т	-	8000,0	21900,0
среднее содержание золота	г/т	-	0,95	1,28
Всего по месторождению				
золотая руда	тыс. т	-	11600,0	22500,0
среднее содержание золота	г/т	-	0,93	1,28

3. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ.

3.1 Общие сведения

Месторождение золота Когадыр VI находится в зоне распространения бассейна трещинных вод Кендыктасских гор, который является гидрогеологическим районом второго порядка, входящим в состав Кетмень-Заилийской системы бассейнов трещинных вод первого порядка Тяньшанской горно-складчатой гидрогеологической области .

В пределах района месторождения подземные воды движутся в единой гидравлически связанной системе трещин выветривания и тектонических нарушений. По степени обводненности можно выделить два типа подземных вод: подземные воды открытой трещиноватости вулканогенно-осадочного комплекса пород щербактинской свиты раннего среднего ордовика (O₁₋₂) и подземные воды открытой трещиноватости интрузивного комплекса Курдай-Шатыркульских гранитоидов верхнего ордовика (O₃).

Водовмещающими породами подземных вод открытой трещиноватости вулканогенно-осадочного комплекса щербактинской свиты являются филлитовидные сланцы, алевропесчаники, мелко-среднезернистые песчаники и гарвелиты. Наряду с трещинами выветривания, обычно развитыми в верхней части разреза до глубины первых десятков метров, эти породы разбиты многочисленными тектоническими трещинами, образующими вдоль контакта, в большинстве случаев, широкие зоны дробления, глубина которых по данным скважин колонкового бурения достигает 300 м и более. В зонах дробления наряду с трещинами, совпадающими с основным направлением разлома, породы интенсивно разбиты серией мелких поперечных трещин. В разломах, ограничивающих зоны дробления, наблюдается присутствие глинистого материала, играющего экранирующую роль при циркуляции грунтовых вод. Одной самой большой из таких зон, которая протянулась в сланцах вдоль контакта интрузивного массива, является приконтактовая зона милонитизации северо-западного простирания шириной от 3 до 40 метров. Она прослеживается разведочными скважинами колонкового бурения на глубину до 300 м и более, где мощность ее уменьшается до первых метров.

Подземные воды открытой трещиноватости вулканогенно-осадочного комплекса пресные, чаще приурочены к зонам тектонических нарушений, совпадающих с эрозионными врезами долин и проявляющихся на поверхности в весенний период в виде небольших родников и мочажин, отмеченных полосой зеленой растительности.

Водообильность пород этого комплекса слабая и неравномерная. Из девяти откачек, проведенных эрлифтом от компрессоров НВ-10, шесть оказались практически безводными. Дебиты скважин по остальным откачкам составили 0,17-0,50 л/сек. Такие дебиты обычно присущи скважинам, вскрывшим зоны тектонических нарушений. На основании данных откачек из

скважин видно, что тектонические зоны обводнены значительно больше, чем вмещающие породы, причем воды мелких тектонических нарушений не всегда имеют хорошую гидравлическую связь с водами, циркулирующими по разломам регионального типа (черт.10). Коэффициенты фильтрации этих обводненных зон изменяются от 0,0013 до 0,0424 м/сут (табл. 3.1).

По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатным кальциевым с минерализацией 0,4-0,5 г/л и общей жесткостью 4,50-5,50 мг-экв./л.

Водовмещающими породами подземных вод открытой трещиноватости интрузивного комплекса гранитоидов являются: гранодиориты, кварцевые диориты.

Характеристика трещиноватости водовмещающих пород аналогична вышеописанной. Здесь, как и в первом комплексе, основную роль в обводнении месторождения играют зоны открытой трещиноватости тектонического происхождения. Наиболее резко выражены системы трещин СЗ, СВ и субмеридионального простирания. По данным колонкового бурения, крупные разломы прослеживаются до глубины 300 м и более. Тектонические нарушения часто сопровождаются зонами дробления того же направления.

Трещиноватость и наличие зон дробления гранитоидного комплекса способствуют аккумуляции и формированию подземных вод трещинного типа. Воды интрузивных пород при благоприятных условиях в весенний период выходят на дневную поверхность в виде родников или мочажин, выделяющихся участком зеленой растительности.

Водообильность пород очень слабая. При проведении пяти откачек эрлифтом из скважин, пробуренных в гранодиоритах, три из них оказались практически безводными. Дебиты откачек составили 0,03-0,07 л/сек, причем максимальный дебит приходится на скважину, попавшую в зону разлома.

Кроме откачек в четырех скважинах были проведены наливов, приемистость которых составила 0,02-0,03 л/сек. По одной из этих скважин (скв. 4114), расположенной на участке проектируемого карьера, при наливе была сделана расходомерия, по данным которой интенсивный водоотток зафиксирован выше зеркала грунтовых вод в интервале 9,0-28,0 м с расходом 0,02 л/сек. В обводненной части разреза (38,8-59,9 м) приемистость пород намного ниже и близка к нулю.

Коэффициенты фильтрации, рассчитанные по данным откачек и наливов, составляют 0,0018-0,0847 м/сут (табл.3.2).

При проходке штольни № 1 с системой штреков и ортов общей протяженностью 1710 м водопритока в горные выработки практически не наблюдалось.

По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатным, кальциевым, сульфатно-гидрокарбонатным кальциевым и гидрокарбонатно-сульфатным кальциевым с минерализацией 0,4-0,6 г/л и общей жесткостью 3,00-7,50 мг-экв/л.

Между подземными водами вулканогенно-осадочного комплекса и интрузивного массива существует тесная взаимосвязь и, в целом, они составляют единый водоносный комплекс трещиноватых пород. Область питания этого комплекса находится севернее описываемой территории в области участка пород, расположенного гипсометрически выше. В пределах описываемого района направление потока идет на юго-восток вдоль основных тектонических структур. Уровни подземных вод в пределах участка горных работ залегают на глубинах от 3,4 до 37,3 м в зависимости от рельефа. На участке проектируемого карьера, где наблюдается резкое снижение уровня грунтовых вод, являющееся следствием дренажа штольней при высоком состоянии уровней в зимне-весенний период, глубина залегания грунтовых вод находится в пределах 24,6-50,7 м.

В пределах площадки, выбранной под РЭП, уровни устанавливаются в пределах от 4,5 до 11,9 м. Сезонные колебания уровней трещинных вод по данным режимных наблюдений составляют 1.2-2.5 м.

Воды здесь также пресные, гидрокарбонатно-сульфатные со смешанным катионным составом. Минерализация их составляет 0,7-0,9 г/л, а общая жесткость 8,15-9,75 мг-экв./л. На участке выбранной площадки под РЭП, также как и на участке горных работ, проведена серия опытных гидрогеологических работ. В трех скважинах проведены наливов воды и откачка при одной ступени понижения уровня.

Удельная приемистость, по данным наливов, составляет 0,001 л/сек/м. Производительность скважин при откачках составляет около 0,5 л/сек при понижении уровня до 39,0 м. Восстановление уровня протекало в течение 5 суток, что также указывает на очень низкие фильтрационные свойства пород (табл.3.3).

Таблица 3.1

Результаты опытных работ по скважинам, вскрывшим подземные воды вулканогенно-осадочного комплекса О₁₋₂

№ скв.	Глубина скв. на момент проведения опыта	Вид опытных работ	Статический уровень, м	Расход л/сек.	Понижение, м	Удельный расход л/сек	Время восстановления уровня, сут.	Коэффициент фильтрации, м/сут.
776	101,6	откачка	14,6	0,50	35,1	0,0142	0,5	0,0424
875	102,4	откачка	4,0	0,46	19,0	0,0242	-	-
4505	48,1	откачка	3,15	Практически безводная				
4506	49,3	откачка	1,30	0,17	43,7	0,0039	0,1	0,0013
4507	36,8	откачка	10,03	Практически безводная				
4509	24,6	откачка	10,27	Практически безводная				
4510	44,6	откачка	13,52	0,26	н.с.	н.с.	-	-
4511	30,8	откачка	11,41	Практически безводная				
4512	45,4	откачка	10,30	Практически безводная				

Таблица 3.2

Результаты опытных работ по скважинам, вскрывшим подземные воды гранодиоритного массива О₃

№ скв.	Глубина скв. на момент проведения опыта	Вид опытных работ	Статический уровень, м	Расход л/сек.	Понижение, (повышение) м	Удельный расход л/сек, м	Время восстановления, сут.	Коэффициент фильтрации, м/сут.
815	287,8	налив	24,59	0,02	19,3	0,0010	1	0,0847
864	306,5	откачка	24,16	0,03	48,8	0,0006	2,2	0,0018
2944	51,4	налив	26,70	0,03	22,4	0,0013	4	0,0573
4114	55,4	налив	38,81	0,02	37,3	0,0005	0,2	0,0523
4508	25,2	откачка	10,73	Практически безводная				
4513	44,4	откачка	5,20	Практически безводная				
4514	46,1	откачка	3,40	Практически безводная				
4515	29,6	откачка	7,81	0,07	18,5	0,0038	0,1	0,0112
5229	51,0	налив	25,53	0,03	24,3	0,0012	1,4	0,06550

Таблица 3.3

Результаты опытных работ по скважинам, находящимся на участке РЭП

№ скв.	Глубина скв. на момент проведения опыта	Вид опытных работ	Статический уровень, м	Расход л/сек.	Понижение, (повышение) м	Удельный расход л/сек, м	Время восстановления, сут.	Коэффициент фильтрации, м/сут.	Примечание
4173	57,45	откачка	6,00	0,02	39,22	0,002	6,6	0,0010	
4174	64,85	откачка	6,33	0,02	56,23	0,002	5,8	0,0015	
4175	63,75	откачка	11,20	0,01	31,04	0,001	5,8	0,0009	
4173	57,45	налив	6,00	0,01	4,37	0,001	4,9	0,0006	
4174	64,85	налив	6,33	0,01	5,35	0,001	6,6	0,0006	
4175	63,75	налив	11,20	0,01	6,57	0,001	5,9	0,0008	

3.2 Расчет ожидаемого водопритока в карьер

1. Определение водопритока по водному балансу осушаемой территории притока за счет статических запасов подземных вод на площади разработки и притока за счет динамических запасов.

Величина статических запасов трещинных вод определяется по формуле:

$$W = \beta * V \text{ м}^3$$

где β - удельная водоотдача, принятая средней для глубин 55,4 и 306,5 м, составила 0,05 м³/сутки;

V- объем грунта, подлежащего осушению.

На всю площадь разработки, принимаемую 237323 м² и глубине выработки 80 м:

$$W = 0,05 \times 18985840 = 949292 \text{ м}^3$$

Общий расход статических запасов Q - складывается из суммы расходов на площади разработок q₁ и за ее пределами – q₂

$$q_1 = \frac{W}{t} \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$q_2 = \frac{H \times R \times \beta \times L}{3 \times t} \text{ м}^3/\text{сут}$$

где t – время осушения;

H- средняя мощность водоносного слоя в м;

R – радиус влияния, отсчитываемый от внешнего контура карьера;

L – периметр участка осушения (отработки).

Время осушения горного участка определяем периодом отработки (7 лет), поскольку целенаправленных предварительных работ по осушению не предусматривается (2520 сут.)

Радиус влияния определен расстоянием до ближайших водораздельных форм рельефа и составляет около 250 м.

Средняя мощность водоносного слоя 26 метров.

Площадь выработки: S_в = 237323 м².

Периметр участка отработки: L = 2762 м.

$$q_1 = \frac{949292}{2520} = 377 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$q_2 = \frac{26 \times 250 \times 0,05 \times 2762}{3 \times 2520} = 118 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Приток за счет статистических запасов (Q_1) в среднем на период отработки составит порядка $495 \text{ м}^3/\text{сут}$.

Динамический приток Q_2 также складывается из 2-частей:

$$Q_2 = q_1^I + q_2^I$$

q_1^I – представляет собой приток воды за счет инфильтрации атмосферных осадков на участке разработок и определяется по формуле:

$$q_1^I = \varphi \times A \times S, \text{ м}^3/\text{сут}.$$

где: A – среднее многолетнее количество осадков в $\text{м}/\text{сут}$.

S – площадь выработки м^2 ,

По данным республиканской СЭС для района работа A составляет около $460 \text{ мм}/\text{год}$ ($0,0013 \text{ м}/\text{сут}$).

Коэффициент φ принимаем в пределах 50% от общего поверхностного стока

$$q_1^I = 0,0013 \times 237323 \times 0,5 = 154 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

q_2^I – представляет собой приток за счет инфильтрации атмосферных осадков в пределах области влияния разработки, за границами площади последней, и определяется из выражения:

$$q_2^I = A \times F$$

где F – площадь водосбора.

Для упрощения геометризации контура водосбора задаемся средним расстоянием от участка до водораздела 250 м .

F - составит 62500 м^2 .

$$q_2^I = 0,0013 \times 62500 \times 0,5 = 41 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

$$Q_2 = 154 + 41 = 195 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

Суммарный водоприток составит:

$$Q = Q_1 + Q_2 = 495 + 195 = 690 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

Таким образом, по данным гидрогеологических исследований, проведенных на площади месторождения, приток подземных вод в карьер при полном развитии горных работ составит $690 \text{ м}^3/\text{сут}$ или $28,7 \text{ м}^3/\text{час}$.

Воды пресные – общая минерализация $0,7-0,9 \text{ г}/\text{л}$, жесткость – $8,15-9,75 \text{ мг}/\text{экв}$. Они могут быть использованы в технических целях для пылеподавления при горных работах. Следует лишь отметить, что появление подземных вод в карьере в значимых количествах ожидается после его углубки ниже отметки $+840 \text{ м}$.

4. ИНЖЕНЕРНО - ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.

4.1 Инженерно-геологические условия месторождения.

Инженерно-геологические условия месторождения по сложности изучения и разработки отнесены к средней категории сложности с преимущественным развитием полускальных и скальных пород, ослабленных трещиноватостью, обводненных, открытых и перекрытых с поверхности связными породами невыдержанной мощности.

Изучение геологического строения месторождения и инженерно-геологических условий отработки проводилось по всему комплексу поверхностных и подземных геологоразведочных работ, но преобладающее значение имеет штольня с системой ортов, пройденных через 20-40 м вквост простирания основных геологических элементов.

Положение подземных горных выработок на горизонте +855,0 м (20-35 м от поверхности), то есть в осевой плоскости исследуемого блока до горизонта +820,0 м, а также широкий охват системой горных выработок контура участка проектируемого карьера, дает основание считать, что данные, полученные при проходке штольни с рассечками и при бурении колонковых скважин, в достаточно полной мере отражают особенности геологического строения, и горнотехнические условия месторождения. По целикам, отобраным из штольни, рассчитаны объемный вес (2,65 г/т) и средний коэффициент разрыхления 1,66. Физико-механические испытания были проведены по керну скважин (пробы длиной 1,5 м через 20 м).

4.2 Горнотехнические условия разработки.

Месторождение планируется отработать карьером, до горизонта + 830 м. В центральной и южной части месторождения руды выходят на дневную (эрозионную) поверхность.

Площадь проектируемого карьера охватывает клинообразную южную часть массива гранодиоритов Когадырской интрузии, в пределах которого и локализованы золотосодержащие руды месторождения золота Когадыр VI. Простирание интрузии гранодиоритов северо-западное, падение 65°-70° на северо-восток. В массиве развита сеть разноориентированных тектонических нарушений высокого порядка в сочетании с мозаично проявленными северо-западными зонами дробления. Мощность тектонических зон от первых см до 1-5 м. Зоны дробления носят контрастный характер без постепенных переходов, как бы обжатые блоками массивных, слабо трещиноватых пород.

По ряду признаков месторождение относится к простому типу в скальных грунтах – тип 3а («Инструкция по изучению инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых при разведке»).

В строении участка под карьер принимают участие следующие типы пород:

Потенциально-плодородный слой представлен светло-каштановыми малоразвитыми почвами распространенных на склонах и вершинах низкогорья. Естественный растительный покров занимает до 30% общей площади земельного отвода представленного для разработки месторождения. Общая мощность почвенного горизонта (почвенный слой, сильно защебненный суглинистый слой) составляет 0,2-0,3 м.

Рыхлые эллювиально-делювиальные грунты, скальные грунты, представленные рудоносными гранитоидами и обрамляющими их метаморфизованными сланцеватыми терригенно-осадочными породами.

Покровные рыхлые отложения имеют незначительное распространение, занимая 10-15% площади участка и представлены эллювиально-делювиальными отложениями мощностью от 0,2 до 1,3 м, в среднем 0,3-0,4 м.

Скальные породы – представлены гранодиоритами (кварцевыми диоритами) и занимают 95% и более в пределах контура карьера. В основном они представлены плотными, массивными среднезернистыми следующего типа:

- гранодиориты средне-крупнозернистые, массивные;
- гранодиориты средне-крупнозернистые, иногда порфировидные, такситовой текстуры;
- гранодиориты метасоматически измененные – березиты и березитизированные разновидности (пропилиты);
- гранодиориты гипергенно преобразованные.

Массивные, не измененные гранодиориты первого типа разбиты трещиноватостью с количеством трещин 5-8 на 1 м. Трещины литогенетического типа (трещины контракционные и отдельности), преимущественно сухие, и тектонические трещины, выполненные карбонатом, мощностью от нитевидных до 2-3 мм.

Гранодиоритами второго типа сложена основная часть месторождения. В их пределах проявлены объемные зоны катаклаза, кливажа с приобретением такситового облика, псевдогнейсовидности, как правило, разноориентированные не создающие существенной анизотропности свойств породы. Количество трещин 10-20 на 1 м, выполнены карбонатом, хлоритом, редко кварцем, гидроокислами железа. Мощность прожилков 0,5-10 мм.

Метасоматически преобразованные гранодиориты (березиты, пропилиты и в незначительном объеме кварц-полевошпатовые обособления) слагают рудные зоны. Березиты локализуются в полях развития разноориентированной мелкой трещиноватости в зальбандах более крупных тектонических зон.

Все типы скальных пород являются устойчивыми, без признаков обрушения, что подтверждается проходкой горных выработок на штольневом горизонте, закрепленных не в полном объеме и без применения сплошной крепи. Основные физико-механические свойства скальных пород гранодиоритового ряда (средние данные):

Таблица 4.1

Физико-механические свойства горных пород месторождения

Физико-механические свойства	К-во проб	Результаты испытаний	
		по частным пробам (от-до)	среднее
Коэффициент крепости по Протодяконову	36	7-17	13
Механическая прочность, МПа:			
-при одноосном растяжении	33	6,3-13,5	10,0
-на сжатие в сухом состоянии	36	68,6-164,0	131,2
в насыщенном водой состоянии	36	8,3-189,3	121
Коэффициент размягчения	27	0,71-0,97	0,82
Пористость, %	36	0,35-1,08	0,66
Водопоглощение, %	36	0,02-0,20	0,06
Плотность, г/см ³	36	2,72-2,77	2,74
Объемная масса (по целикам) т/м ³			2,65
Коэффициент разрыхления при взрывании			1,7
Радиоактивность, мкр/час (по поверхн.)		10-20	15

Таким образом, приведенная характеристика скальных пород свидетельствует, что осложнений в отработке по горно-геологическим условиям не ожидается.

В процессе разведки при проходке подземных горных выработок расщелки (орты) в них проходились без крепления, даже в зоне тектонического контакта интрузии и вмещающих сланцев ордовика, а ствол штольни крепился вразбежку, без применения сплошной крепи. Также бурение поисково-оценочных скважин осуществлялось без крепления обсадными трубами ниже устья скважины, так как стенки скважин устойчивы.

Преобладающая разновидность гранодиоритов (кварцевых диоритов) на месторождении распределена достаточно равномерно, создавая, в целом, однородный комплекс.

5. ГОРНАЯ ЧАСТЬ.

5.1 Современное состояние работ.

В рамках Контракта с 2015 по 2019 г ТОО «Central Asia Gold Corp.» осуществлялась добыча и переработка золотосодержащей руды, на данный момент было добыто 761,9 тыс. тонн руды.

В ходе производственной деятельности стало наблюдаться резкое снижение коэффициента сквозного извлечения золота с плановых 65% до фактических 40%, что является экономически нерентабельным. Причиной снижения коэффициента извлечения явился переход по мере углубления карьера от переходных окисленных руд к первичным сульфидным рудам. В связи с этим в начале 2019 года добычные работы в карьере Когадыр VI были полностью приостановлены.

5.2 Способ разработки месторождения. Границы и параметры горных работ.

Золоторудное месторождение Когадыр VI представляет собой штокверк с сформировавшимися крутопадающими рудными зонами, с углами падения 65-70°, длиной по простиранию до 1040 м и мощностью от 10 до 90 м. Рудовмещающие породы представлены интрузивным массивом, сложенным однотипными магматическими породами преимущественно гранодиоритового состава.

Отработку запасов месторождений предусматривается вести открытым способом. Подсчет запасов выполнен для руд в соответствии с утвержденными кондициями для золотосодержащих руд 0,3г/т.

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

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

Определение оптимальной границы открытой отработки месторождения проводилось с использованием модуля оптимизации карьера программного продукта Micromine.

Процесс оптимизации карьера использует алгоритм Лерча-Гроссмана, который соответствует промышленным стандартам техники оптимизации, использующейся в горном деле.

Расчет определяет «оптимальную оболочку карьера» для данных цен на продукцию и параметров затрат на добычу и переработку полезных ископаемых, а также горнотехнические условия отработки. Оптимальная оболочка карьера — это теоретическая граница открытых горных работ, которая дает наибольший доход при сопоставлении с затратами на добычу.

Границы карьера отстраивались по полученным оптимальным оболочкам карьера с учетом максимального включения в контуры карьеров утвержденных запасов при минимально возможном объеме вскрышных пород и получение максимального дохода, при условии обеспечения безопасных условий по устойчивости бортов.

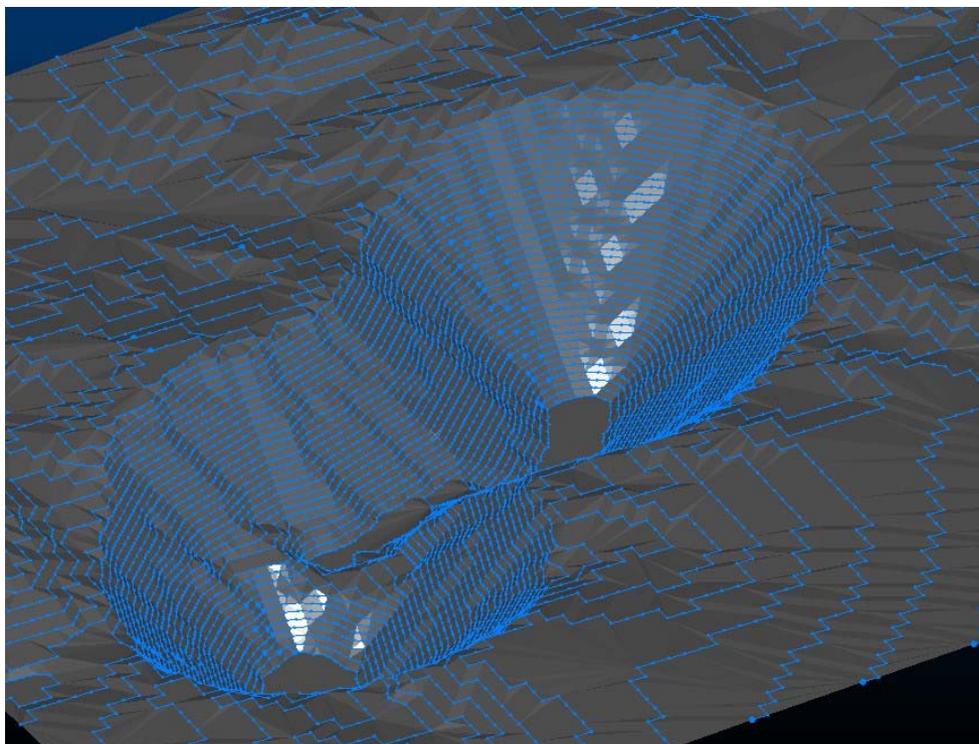


Рисунок 5.1 – Оболочка оптимизированного карьера Когадырь VI.

Порядок отработки запасов балансовых руд на месторождении Когадырь VI определен горно-геологическими условиями залегания рудных тел и технологией горных работ (одноковшовые экскаваторы, автомобильный транспорт), а также существующего положения горных работ.

При выборе способа разработки месторождения учитывались следующие факторы:

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

Глубина разработки месторождения была определена до горизонта +712.0 м.

На площади месторождения нет каких-либо охраняемых объектов.

Отработка запасов руды будет производиться, исходя из существующего положения горных работ, осуществивших вскрытие штокверкового столбообразного основного рудного тела, расщепляющееся в восточном и западном направлениях на ряд линейных рудных тел.

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

Подготовка новых горизонтов выполняется по мере отработки нижнего добычного уступа.

При достижении бортов карьера предельных положений для обеспечения их устойчивости и безопасной работы на нижних горизонтах, проектом предусматривается устройство предохранительных берм шириной, обеспечивающей механизированную их очистку от осыпей. С целью укрепления откосов уступов верхних горизонтов в выветрелых породах производится заоткоска уступов до их устойчивого состояния. Карьер на конец контрактного периода отработки с границами горных работ представлен на рисунке 5.2.

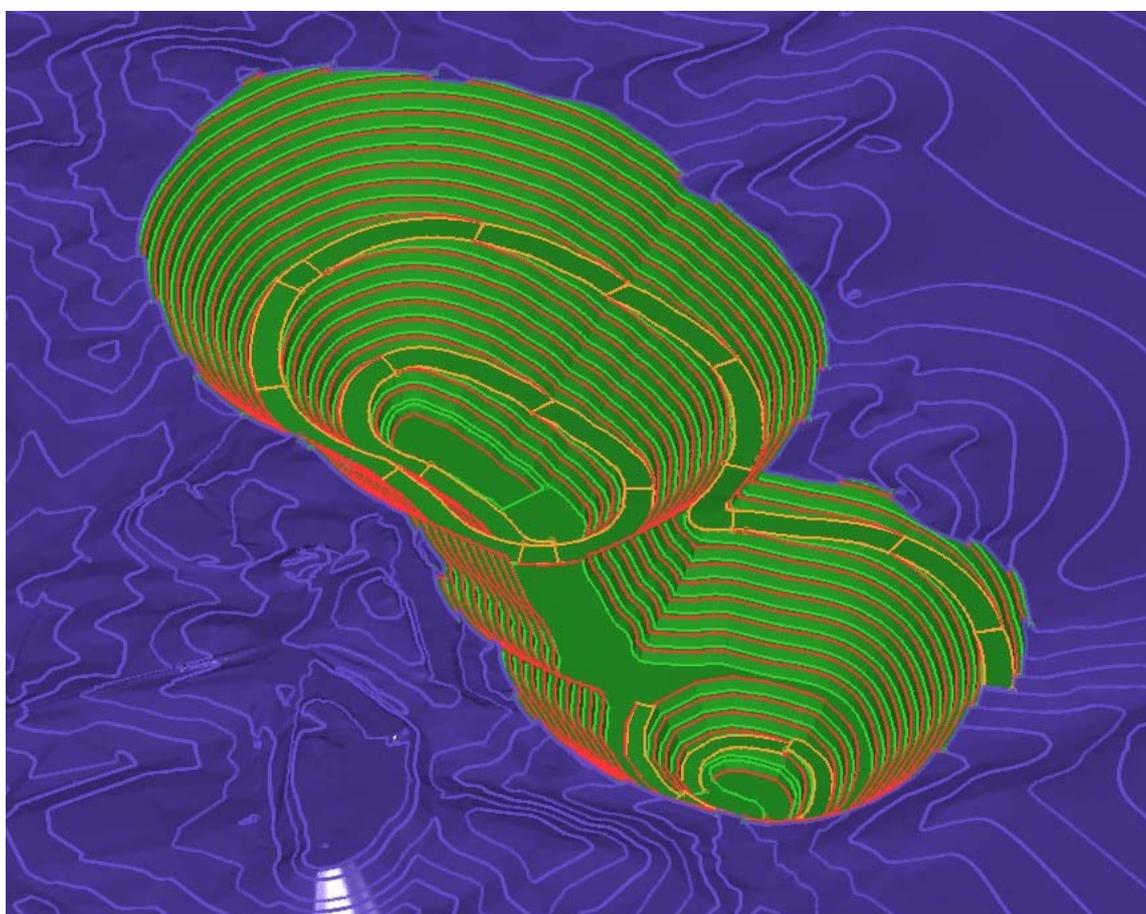


Рисунок 5.2 - 3D модель карьера Когадыр -VI на конец контрактного периода отработки.

При соблюдении оптимальных технологических и безопасных условий отработки обеспечивается устойчивость бортов карьера. Параметры уступов и бортов приняты на основании инженерно-геологической характеристики

пород и руд с учетом «Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки».

При построении карьера были учтены следующие конструктивные параметры:

1. Высота уступа равна 10 м, углы откоса уступов в их предельном положении равно 65°-70°;
2. Ширина предохранительной бермы равна 5м;
3. Продольный уклон транспортной бермы – 80‰, ширина транспортной бермы для двухполосного движения автосамосвалов 22 м,. При однополосном движении – 14м.

Таблица 5.1

Параметры карьера

Наименование параметров	Ед. изм.	Когадырь VI
Длина		
- по верху	м	905,0
- по дну	м	270,0
Ширина		
- по верху	м	425,0
- по дну	м	42,0
Отметка дна	м	+712,0
Глубина (от максимальной отметки поверхности)	м	198,0
Площадь		
- поверхности	тыс. м ²	309,9
- дна	тыс. м ²	5,3
Горная масса	тыс.м ³	21 436,2
Промышленные запасы руды	тыс.т	10 617,0
	тыс.м ³	4 006,4
Среднее содержание золота в балансовых запасах	г/т	0,94
Коэффициент вскрыши	м ³ /т	1,6

5.3 Мощность и режим работы.

Поле месторождения Когадырь VI предусматривается отрабатывать одним карьером.

Режим работы принят круглогодовой 365 дней, исходя из более полного использования горнотранспортного оборудования и вахтового метода работы.

Количество смен в сутки: на добычных - 1, вскрышных и отвальных работах – 2, на буровзрывных, ремонтных и вспомогательных работах – 1. Продолжительность смены 12 часов в сутки с перерывом на обед 1 час. Продолжительность вахты – 15 суток.

Расчетные показатели карьера по выемке горной массы и режим работы приведены в таблице 5.2.

Расчетные показатели карьера

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Производительность		
			Добыча руды	Вскрыша	Горная масса
1	Годовая производительность	тыс. т	2700,0	11448,0	14148,0
		тыс. м ³	1018,9	4320,0	5338,9
2	Количество рабочих дней в году	дни	340	340	340
3	Количество смен в сутки	смен	1	2	2
4	Продолжительность смены	час	11	11	11
5	Сменная производительность	тонн	7941,2	16835,3	24776,5
		м ³	2996,7	6352,9	9349,6

Исходя из прогнозной потребности, в соответствии с заданием на проектирование, мощность карьера определена равной 2700,0 тыс. т руды в год.

Достижение проектной мощности 2700 тыс. т руды в год происходит на четвертый год эксплуатации карьера.

Исходя из величины промышленных запасов руды, при заданной мощности, карьер будет эксплуатироваться в течение контрактного периода разработки до 2029 года.

За контрактный период (7 лет) будет отработано 10617,0 тыс.т золосодержащей руды.

Принятая проектная мощность карьера по добыче руды обеспечивается как промышленными запасами, так и производительностью, количеством и расстановкой горного оборудования на период 2023-2029г.

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

Средний коэффициент вскрыши равен 1,6 м³/т. Средний коэффициент вскрыши по Проекту не превышает величины экономически допустимого граничного коэффициента.

Весь добытый объем руды поступает на фабрику предконцентрации, расположенную непосредственно на месторождении. С учетом принятой технологии обогащения и объемов добычи по годам эксплуатации месторождения производительность фабрики предконцентрации соответствует производительности карьера по добычи руды.

5.4 Вскрытие месторождения.

На площади месторождения выделены три рудные зоны –№1, №2, №3. Разработке подлежат рудная зона №1 и №2. Учитывая их взаимное расположение, разработка месторождения предусмотрена одним карьером.

Вскрытие рабочего горизонта в карьере осуществляется горизонтальными полутраншеями, наклонными стационарными и скользящими (временными) траншеями, внутренними наклонными съездами. По мере понижения горных работ стационарные наклонные траншеи, пройденные по предельному контуру карьера, переходят в наклонный съезд (транспортные бермы).

Вскрытие месторождения на горизонтах 903 м - 853м предусматривается с рельефа местности траншеями внутреннего заложения. Траншеи закладывается с висячего бока рудного тела от юго-восточной стороны карьера.

Вскрытие рабочих горизонтов ниже 853 м предусматривается капитальными траншеями внутреннего заложения, которые по мере понижения горных работ переходят в наклонные съезды. Нижняя отметка съезда 673 м.

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

Въездные траншеи и наклонные съезды устраиваются под двухполосные дороги. На нижних горизонтах с уменьшением грузопотока и со сроком их отработки до 1 года наклонный съезд устраивается под однополосную дорогу. Руководящий продольный уклон трассы составляет 80 %. Ширина траншей по низу составляет 21 метр из расчета разворота автосамосвала и оптимальной рабочей площадки для экскаватора.

Ширина наклонного съезда определена по Нормам технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки (ВНТП 35-86) и составляет:

- для двухполосного движения – 22,3 м;
- для однополосного движения – 14,3 м.

Параметры въездной траншеи приведены в таблице 5.3, расчет параметров транспортного съезда при однополосном и двухполосном движении автосамосвалов - на рисунке 5.4.

Таблица 5.3

Параметры въездной траншеи

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Количество
1	Длина траншеи (высота уступа 10,0 м)	м	125
2	Ширина по низу	м	30
3	Угол откоса уступа	градусы	70
4	Уклон продольный	‰	80

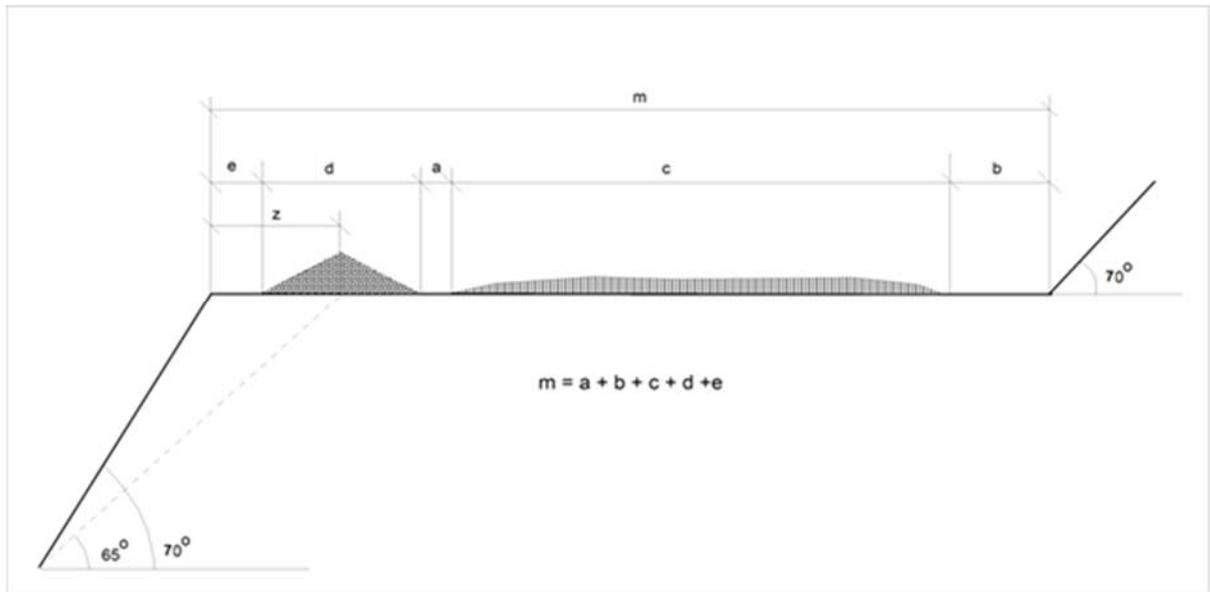


Рисунок 5.4 – Расчет ширины транспортного съезда.

При однополосном движении

где: a – обочина – 0,8 м

b – обочина+ канава – 1,5м

c – ширина проезжей части дороги – 7,0 м

d – ориентирующий породный вал – 4,0 м (основание) высота 1

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

z – ширина призмы возможного обрушения – 2,5 м

«Технология и комплексная механизация открытых горных работ»

В. В. Ржевский, 1980 г.

$$m=0,8+1,5+7,0+4,0+1,0 = 14,3 \text{ м}$$

Принимаем ширину транспортного съезда, равную 14,0 м.

При двухполосном движении

где: a – обочина – 0,8 м

b – обочина+ канава – 1,5 м

c – ширина проезжей части дороги – 15,0 м

d – ориентирующий породный вал – 4,0 м, (основание) высота 1,0 м

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

z – ширина призмы возможного обрушения – 2,5 м

«Технология и комплексная механизация открытых горных работ»

В. В. Ржевский, 1980 г.

$$m=0,8+1,5+15,0+4,0+1,0 = 22,3 \text{ м}$$

Принимаем ширину транспортного съезда, равную 22,0 м.

Определение ширины предохранительных берм.

Ширина предохранительных берм определена из условий их механизированной очистки от осыпей уступов и составляет для уступов в

интенсивно трещиноватых и выветрелых породах – 8 м, а для строенных уступов в более крепких и устойчивых породах 10 м.

Определение призмы возможного обрушения.

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

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

где β – угол естественного откоса уступа, град.;

α – рабочий угол откоса уступа, град.

Значение угла естественного откоса уступа принимается в зависимости от свойства слагающих пород. $n_o = 10 \times (\operatorname{ctg} 50^\circ - \operatorname{ctg} 60^\circ) = 2,0 \text{ м}$

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

Мощность рудной зоны позволяет проводить разрезную траншею при добыче руды по рудной зоне. Горно-подготовительные работы заключаются в проведении на каждом рабочем горизонте висячем боку рудных тел по вмещающим породам (там, где мощность рудной зоны менее 21 м) разрезных траншей, которые проходятся от транспортного съезда по простиранию рудных тел.

5.5 Потери и разубоживание. Эксплуатационные запасы.

Определение количества эксплуатационных запасов руды произведено с учетом эксплуатационных потерь и разубоживания при выемке руды на контактах рудных тел с вмещающими породами и при производстве БВР.

С целью уменьшения потерь и разубоживания, разработка рудных тел планируется подступами высотой 5 м.

Значения эксплуатационных потерь и разубоживания определены в соответствии с «Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86 п.10.2).

$$\text{Потери: } \Pi = \Pi_T \times K_m \times K_{\Delta m} \times K_h \times K_{ng}, \%$$

$$\text{Разубоживание: } P = P_T \times K_m \times K_{\Delta m} \times K_h \times K_{pg}, \%$$

Где: Π_T и P_T – значения потерь и разубоживания в % принимаются по табл. 7;

K_m , $K_{\Delta m}$, K_h , K_{ng} , K_{pg} – поправочные коэффициенты, учитывающие соответственно изменение мощности рудного тела, объема включений прослоев разубоживающих пород, высоту добычного уступа и отношение потерь к разубоживанию, принимаются по табл. 8.

$$\Pi = 4,8 \times 1,1 \times 1,3 \times 0,75 \times 1,0 = 5,2\%$$

$$P = 4,8 \times 1,1 \times 1,3 \times 0,75 \times 1,0 = 5,2\%$$

По рекомендациям ВНТП 35-86, п.10.3 значение экономически целесообразного отношения разубоживания к потерям определяется технико-экономическими расчетами, исходя из ценности руды, эффективности использования недр, технологии добычи и обогащения.

Потери и разубоживание при разработке рудных тел представляют собой треугольники теряемой руды и примешиваемых пород, образующиеся из-за несовпадения углов откосов уступов с углами падения рудных тел. Разработка осуществляется в направлении от висячего бока к лежащему.

Общие эксплуатационные потери руды:

П1- эксплуатационные потери в приконтактной зоне руды с вмещающими породами и потери при БВР – 5,2%;

П2 - эксплуатационные потери при погрузо-разгрузочных работах и на транспортных путях – 0,01% от балансовых запасов.

Общие эксплуатационные потери составят 5,2% от балансовых запасов руды.

Разубоживание:

R_1 – первичное разубоживание за счет примешивания пород в приконтактной зоне руды с вмещающими породами – 5,2 %;

R_2 – вторичное разубоживание вследствие вовлечения в добычу прослоев пустых пород при экскавации, погрузки и зачистки рабочих площадок – 3,4%.

Суммарное разубоживание составит 8,6 %.

На основании рассчитанных объемов по каждому 10-ти метровому слою определена расчетная величина запасов руды, которая с помощью коэффициентов пересчета преобразована в эксплуатационные запасы руды

Расчет коэффициентов вскрыши по расчетным периодам (горизонтам) отработки приведен в табл.5.4.

Эксплуатационные запасы (товарная руда) с учетом потерь и разубоживания составляют 11011,9 тыс. т.

Объем вскрышных пород составляет 17280,7 тыс.м³. Средний эксплуатационный коэффициент вскрыши – 1,6 м³/т.

Распределение эксплуатационных запасов руды, вскрышных пород по горизонтам отработки представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4

Расчет коэффициентов вскрыши по расчетным периодам (горизонтам)

Горизонт	Горная масса		Промышленные запасы				Потери %	Разубоживание %	Эксплуатационные запасы				Вскрыша		Коеф.вкр.	
	Тонны	Объём	Тонны	Объём	Аи, г/т	Аи, кг			Тонны	Объём	Аи, г/т	Аи, кг	Тонны	Объём	т/т	м3/т
Горизонт 910	227	86	-			-	5.20	8.60	-	-	-	-	227	86	0.0	0.0
Горизонт 900	36,845	13,904	-			-	5.20	8.60	-	-	-	-	36,845	13,904	0.0	0.0
Горизонт 890	267,805	101,059	263	99	1.240	0.3	5.20	8.60	273	103	1.133	0.3	267,532	100,956	981.2	370.3
Горизонт 880	1,415,068	533,988	17,207	6,493	1.020	17.6	5.20	8.60	17,847	6,735	0.932	16.6	1,397,221	527,253	78.3	29.5
Горизонт 870	3,212,231	1,212,163	81,247	30,659	1.010	82.1	5.20	8.60	84,269	31,800	0.923	77.8	3,127,962	1,180,363	37.1	14.0
Горизонт 860	5,509,080	2,078,898	812,933	306,767	0.940	764.2	5.20	8.60	843,173	318,179	0.859	724.4	4,665,907	1,760,720	5.5	2.1
Горизонт 850	6,216,760	2,345,947	1,050,693	396,488	0.930	977.1	5.20	8.60	1,089,778	411,237	0.850	926.3	5,126,982	1,934,710	4.7	1.8
Горизонт 840	5,980,338	2,256,731	1,042,620	393,442	0.930	969.6	5.20	8.60	1,081,405	408,077	0.850	919.2	4,898,934	1,848,654	4.5	1.7
Горизонт 830	5,460,181	2,060,446	933,655	352,323	0.940	877.6	5.20	8.60	968,386	365,429	0.859	832.0	4,491,795	1,695,017	4.6	1.8
Горизонт 820	4,952,720	1,868,951	838,535	316,428	0.920	771.5	5.20	8.60	869,728	328,199	0.841	731.3	4,082,992	1,540,752	4.7	1.8
Горизонт 810	4,492,024	1,695,103	783,642	295,714	0.920	721.0	5.20	8.60	812,793	306,714	0.841	683.5	3,679,231	1,388,389	4.5	1.7
Горизонт 800	4,010,241	1,513,299	736,295	277,847	0.930	684.8	5.20	8.60	763,685	288,183	0.850	649.1	3,246,556	1,225,116	4.3	1.6
Горизонт 790	3,536,028	1,334,350	715,233	269,899	0.960	686.6	5.20	8.60	741,839	279,939	0.877	650.9	2,794,189	1,054,411	3.8	1.4
Горизонт 780	3,015,214	1,137,817	658,535	248,504	0.970	638.8	5.20	8.60	683,032	257,748	0.887	605.6	2,332,182	880,069	3.4	1.3
Горизонт 770	2,496,926	942,236	593,224	223,858	0.970	575.4	5.20	8.60	615,291	232,185	0.887	545.5	1,881,635	710,051	3.1	1.2
Горизонт 760	1,975,590	745,506	563,919	212,800	0.970	547.0	5.20	8.60	584,896	220,716	0.887	518.6	1,390,694	524,790	2.4	0.9
Горизонт 750	1,493,888	563,731	503,085	189,843	0.960	483.0	5.20	8.60	521,799	196,905	0.877	457.8	972,088	366,826	1.9	0.7
Горизонт 740	1,094,501	413,019	442,282	166,899	0.900	398.1	5.20	8.60	458,735	173,107	0.823	377.4	635,767	239,912	1.4	0.5
Горизонт 730	826,211	311,778	401,244	151,413	0.910	365.1	5.20	8.60	416,170	157,045	0.832	346.1	410,041	154,732	1.0	0.4
Горизонт 720	591,458	223,192	339,627	128,161	0.960	326.0	5.20	8.60	352,260	132,928	0.877	309.1	239,197	90,263	0.7	0.3
Горизонт 712	222,558	83,984	102,780	38,785	1.010	103.8	5.20	8.60	106,604	40,228	0.923	98.4	115,954	43,756	1.1	0.4
ИТОГО:	56,805,894	21,436,187	10,617,019	4,006,422	0.941	9,989.5	5.20	8.60	11,011,963	4,155,458	0.860	9,470.0	45,793,931	17,280,729	4.2	1.6

5.6 Система разработки.

Горно-геологические условия залегания рудных тел (угол падения 65-70°, средняя мощность тел от 10 до 90,0 м, глубина промышленного оруднения до 500 м, протяженность карьерного поля 1040, глубина горных работ 80,0 м) предопределили применение транспортной системы разработки с вывозом вскрыши на весь период эксплуатации во внешний отвал.

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

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

Выемочный блок разрабатывается уступом высотой 10 метров. В целях уменьшения величины потерь и разубоживания рудные тела разрабатываются двумя подступами высотой 5 метров. Разработка уступа (подступа) осуществляется из разрезной траншеи продольной заходкой с общим подвиганием фронта добычных работ с юго-востока на северо-запад. Фронт добычных работ обеспечивает производительную работу выемочно-погрузочного и горнотранспортного оборудования.

Схема осуществления работ следующая:

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

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

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

Для выполнения запроектированных объемов горных работ на участке «Когадырь-VI» принимается мощное горно-транспортное оборудование.

Состав оборудования каждого комплекса представлен в таблице 5.5

Таблица 5.5

Структура комплексной механизации карьера

Класс комплексов	Комплексы оборудования	Оборудование комплексов для		
		выемочно-погрузочных работ	транспортирования	отвалообразования
IV	ЭТО	Гидравлический Экскаватор (емкость ковша 11м ³), пневмоколесный погрузчик	Автосамосвал (грузоподъемность 95т), гусеничный бульдозер, Автогрейдер	Гусеничный бульдозер, автогрейдер
VI	ЭТР	Гидравлический экскаватор(емкость ковша 5,9м ³), Пневмоколесный погрузчик Гусеничный бульдозер	Автосамосвалы (грузоподъемность 60т), колесный бульдозер, автогрейдер	Гусеничный бульдозер, автогрейдер, колесный бульдозер

Основные технологические процессы:

на вскрыше:

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

- выемочно-погрузочные работы с помощью экскаватора *Hitachi-1900-6* с оборудованием прямой лопаты, емкостью ковша 11,0 м³ с погрузкой в автосамосвалы *Hitachi-EN1700* грузоподъемностью 95 т и транспортировкой во внешние отвалы;

- формирование отвала вскрышных пород бульдозером SD 23, SD 32.

на добыче:

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

- выемочно-погрузочные работы с помощью дизельного экскаватора *Hitachi EX1200-6* с оборудованием обратная лопата, емкостью ковша 5,9 м³;

- транспортировка руды на рудный склад автосамосвалами *Hitachi-EN1100-3* грузоподъемностью 60 т;

- зачистка уступов и карьерных дорог карьерным бульдозером SD32 и фронтальным автопогрузчиком ZL60G.

- транспортировка руды со склада перегрузки на золотоизвлекательную фабрику (ЗИФ) осуществляется автосамосвалами *VOLVO A40F* грузоподъемностью 39 т. На складе перегрузки руда колесным погрузчиком загружается в автосамосвалы *VOLVO A40F* и доставляется на золотоизвлекаемую фабрику.

Углы откосов уступов и бортов карьера приняты с учетом требований Промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, Норм технологического проектирования (ВНТП 35-86), опыта горных работ при разработке аналогичных месторождений, а также исходя из технических характеристик выемочно-погрузочного оборудования. Углы откосов уступов на участках зоны окисления и при падении пород в сторону карьера скорректированы в сторону уменьшения. Из опыта эксплуатации аналогичных карьеров углы откосов рабочих уступов составляли 60-75°, нерабочих одиночных уступов 55-60°.

Проектом приняты: углы откосов уступов в верхней части карьера по рыхлым отложениям 50°; в лежащем боку рудных тел –60°; в висячем боку – 70°; в торцевых частях карьера – 70°. Между 10-ти метровыми уступами остаются бермы шириной 5,0 м.

Определение призмы возможного обрушения.

Призма возможного обрушения рассчитывается из условий безопасной работы горного оборудования на уступах (подустапах) и определяется формулой:

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

где β – угол естественного откоса уступа, град.;

α – рабочий угол откоса уступа, град.

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

$$n_o = 10 \times (ctg 50^\circ - ctg 60^\circ) = 2,0 \text{ м}$$

Определение ширины предохранительных берм.

С целью обеспечения устойчивости бортов карьера в конечном его контуре предусматривается устройство предохранительных берм шириной 5,0 м.

Определение ширины рабочей площадки.

Минимальная ширина рабочей площадки при тупиковой и кольцевой схеме подачи автосамосвалов Hitachi-ЕН1100-3 под погрузку определена по формулам:

Тупиковая схема

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

где $R_a = 9,64$ м – радиус разворота автосамосвала;

$B_a = 4,98$ м – ширина кузова автосамосвала;

$L_a = 9,68$ м – длина кузова автосамосвала;

$C = 2$ м – зазор между автосамосвалом и откосом уступа и призмы обрушения.

$$B_{\text{тр}} = 9,64 + 0,5(4,98 + 9,68) + 2 + 2 = 20,97 \text{ м, принимаем} = 21,0 \text{ м}$$

Кольцевая схема

$$B_{\text{тр}} = 2(R_a + C) + B_a, \text{ м}$$
$$B_{\text{тр}} = 2(9,64 + 2) + 4,98 = 28,0 \text{ м}$$

Минимальную ширину рабочей площадки при тупиковой схеме принимаем 21 м, при кольцевой схеме 28,0 м.

Минимальная ширина рабочей площадки при тупиковой и кольцевой схеме подачи автосамосвалов Hitachi-EH1700 под погрузку.

Тупиковая схема

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

где $R_a = 10,9 \text{ м}$ – радиус разворота автосамосвала;

$B_a = 5,73 \text{ м}$ – ширина кузова автосамосвала;

$L_a = 10,54 \text{ м}$ – длина кузова автосамосвала;

$C = 2 \text{ м}$ – зазор между автосамосвалом и откосом уступа и призмы обрушения.

$$B_{\text{тр}} = 10,9 + 0,5(5,73 + 10,54) + 2 + 2 = 23,0 \text{ м, принимаем} = 23,0 \text{ м}$$

Кольцевая схема

$$B_{\text{тр}} = 2(R_a + C) + B_a, \text{ м}$$
$$B_{\text{тр}} = 2(10,54 + 2) + 5,73 = 30,81 \text{ м}$$

Минимальную ширину рабочей площадки при тупиковой схеме принимаем 23 м, при кольцевой схеме 31,0 м.

В процессе эксплуатации месторождения и детального изучения тектоники, трещиноватости, характеристик сопротивления сдвигу по поверхностям ослабления и проведения комплекса наблюдений, предусмотренных «Инструкцией по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости», параметры уступов и предохранительных берм будут уточняться.

5.7 Параметры основных элементов системы разработки.

Определяющим фактором горно-технических условий месторождения является крепость пород вскрыши и руды, при которой разработка верхнего горизонта эффективно осуществляется без применения буровзрывных работ по породам вскрыши, с использованием одноковшовых экскаваторов на выемочно-погрузочных работах и автомобильного транспорта. По мере углубления горных работ карьера, разработка руды и вскрыши осуществляется предварительным рыхлением горной массы буровзрывным способом.

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

- для добычных работ:

отработка руды будет осуществляться экскаваторами Hitachi EX 1200-6 емкостью ковша 5,9 м³ либо аналогичными по производственно-техническим характеристикам, удовлетворяющие потребности предприятия для выполнения проектных объемов, с погрузкой в автотранспорт грузоподъемностью 60т.

- для вскрышных работ:

одноковшовыми экскаваторами Hitachi EX 1900-6 емкостью ковша 11.0 м³, либо другими экскаваторами с аналогичными по производственно-техническим характеристикам, удовлетворяющими потребности предприятия для выполнения проектных объемов, с погрузкой в автотранспорт грузоподъемностью 95т .

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

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

Расчетные показатели ширины рабочих площадок приведены при максимальной высоте отработки уступов; при снижении высоты уступов ширина рабочих площадок изменяется на величину уменьшения берм безопасности. Транспортные бермы рассчитаны на автосамосвалы грузоподъемностью 60-95 т. Основные откаточные дороги разреза составляют 15 м в ширину по проезжей части, что диктует необходимость выделения 22,3 метрового дорожного полотна, включая дренажные канавы и обваловку, обеспечивающие безопасную и эффективную двустороннюю откатку. Внутри карьера транспортные бермы по проекту предусматривают устройство пологих участков дороги длиной 50 метров через каждые 600 м при затяжных подъемах.

Расчет параметров рабочих площадок приведен нижеследующих таблицах 5.6 и 5.7

Таблица 5.6

Расчет параметров рабочей площадки с гидравлическим экскаватором
E=5.9м³

Наименование	Усл. обозначения	Ед. изм.	Показатели
1	2	3	4
$Ш_p = X + c + T + П_v + Z$		м	27.0/35.0

где: расстояние от развала до транспортной полосы	c	м	3
ширина транспортной полосы	T	м	7,0/15
ширина бермы безопасности	z	м	3
Ширина развала взорванной породы	X	м	14

Таблица 5.7

Расчет параметров рабочей площадки с гидравлическим экскаватором
E=11,0м³

Наименование	Усл. обозначения	Ед. изм.	Показатели
1	2	3	4
$Ш_p = X + c + T + П_в + z$		м	41,0/49,0
где: расстояние от развала до транспортной полосы	c	м	3
ширина транспортной полосы	T	м	7/15
ширина бермы безопасности	z	м	4
Ширина развала взорванной породы	X	м	27,0

Принятые элементы системы разработки, обеспечивающие безопасность ведения добычных и вскрышных работ приведены в таблице 5.8

Таблица 5.8

Элементы системы разработки

Наименование	Добычные работы	Вскрышные работы
1	2	3
Ширина рабочей площадки, м		
- для экскаватора (E=5,9м ³)	27,0/35,0	
- для экскаватора (E=11м ³)		41,0/49,0
Высота рабочего уступа, м	5,0/10,0	10,0
Угол откоса рабочего уступа, град.	65	65
Высота уступа в предельном положении, м	10	10
Угол откоса уступа в предельном положении, град.	45	45
Ширина предохранительных берм, м	5	5
Угол призмы обрушения, град.	50	50
Генеральный угол борта карьера на момент погашения, град.	38-41	38-41

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

Размер ширины предохранительных берм принят согласно требованиям промышленной безопасности при ведении открытых горных работ.

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

- для экскаватора (E=11,0 м³) – 500 м
- для экскаватора (E=5,9 м³) – 300 м.

5.8 Обеспеченность запасов по степени готовности к выемке.

Обеспеченность запасами по степени их подготовленности к добыче и нормам времени принята по Нормам технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки (ВНТП 35-86).

Разделение запасов по степени их подготовленности к добыче принимается согласно «Инструкции по учету вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов руды и песков, классификации горных работ и порядка погашения затрат на их проведение на предприятиях Министерства цветной металлургии». Обеспеченность запасами руды по степени готовности к добыче принимается по таблице 5.9.

таблице 5.9

Обеспеченность запасами руды по степени готовности к добыче

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

- вскрытые 6 месяцев – 1 350 тыс.т;
- подготовленные 4 месяца - 900 тыс.т;
- готовые к выемке 0,5 месяца – 112,5 тыс.т.

5.9 Учет движения запасов. Выемочные единицы.

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

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

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

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

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

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

Настоящим проектом за выемочную единицу принимается наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов руды, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемой выемки, по которым может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в ней металлов (полезного компонента). Параметры выемочной единицы выбраны из условия выполнения следующих требований: - относительная однородность геологических условий; - возможность отработки запасов единой системой разработки; - достаточная достоверность определения запасов; - возможность первичного учета извлечения полезных ископаемых; - разработка проекта для каждой выемочной единицы. Исходя из принятой системы разработки и схемы подготовки, выемочной единицей данным проектом принимается уступ. Длина и ширина выемочной единицы определяется конечным контуром карьера на данном уступе, высота выемочной единицы равна высоте уступа и составляет 10 м. Глубина залегания рудного тела и продолжительный срок отработки карьера единой технологической схемой выемки определяют выемочную единицу – уступ высотой 5 м на добыче, и на вскрыше, высотой 10 м.

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

5.10 Календарный график горных работ.

При построении календарного графика отработки месторождения учтены следующие факторы:

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

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

выемке запасами. Общая производительность карьера по добыче руды составит 2 700тыс.т в год, которая будет достигнута на пятый год отработки.

Срок эксплуатации карьера планируется 7 лет.

Календарный план добычи золотосодержащих руд месторождения Когадыр VI представлен в таблице 5.10.

Таблица 5.10

Календарный график добычи золотосодержащих руд месторождения Когадыр VI

			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Год отработки		Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год
Горная масса	Тонны	56,805,894	53,806	69,816	33,009	10,677,520	10,487,442	22,477,719	13,006,581
	Объём	21,436,186	20,304	26,346	12,456	4,029,253	3,957,525	8,482,158	4,908,144
Промышленные запасы	Тонны	10,617,019	20,298	21,709	19,367	2,699,876	2,698,815	2,701,238	2,455,718
	Объём	4,006,422	7,660	8,192	7,308	1,018,821	1,018,421	1,019,335	926,686
	Ау, г/т	0.943	0.895	1.413	1.426	0.898	0.912	1.063	0.889
	Ау, кг	10,016.241	18.2	30.7	27.6	2,424.2	2,460.0	2,871.5	2,184.1
Потери	%	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20
Разубоживание	%	8.60	8.60	8.60	8.60	8.60	8.60	8.60	8.60
Эксплуатационные запасы (товарная руда)	Тонны	11,011,963	21,053	22,516	20,087	2,800,309	2,799,209	2,801,722	2,547,068
	Объём	4,155,458	7,944	8,497	7,580	1,056,720	1,056,305	1,057,253	961,158
	Ау, г/т	0.862	0.818	1.291	1.304	0.821	0.833	0.972	0.813
	Ау, кг	9,495.40	17.2	29.1	26.2	2,298.1	2,332.1	2,722.1	2,070.5
Вскрыша	Тонны	45,793,931	32,753	47,300	12,922	7,877,211	7,688,233	19,675,998	10,459,513
	Объём	17,280,729	12,360	17,849	4,876	2,972,533	2,901,220	7,424,905	3,946,986
Коеф.вкспр.	т/т	4.2	1.6	2.1	0.6	2.8	2.7	7.0	4.1
	м3/т	1.6	0.6	0.8	0.2	1.1	1.0	2.7	1.5

5.11 Технология горных работ

Проектом предусматривается произвести снятие почвенно-растительного слоя с ненарушенной площади карьера, с площадей отвалов вскрышных пород. Глубина срезки почвенно-плодородного слоя от 10 до 30 см.

Снятие почвенно-плодородного слоя производится бульдозером. Его погрузка из временных почвенных штабелей в автосамосвалы осуществляется экскаватором или погрузчиком. Снятие почвенно-плодородного слоя будет вести в теплый период года по мере необходимости.

Рыхлые отложения, представлены обломочно-щебенисто-суглинистыми образованиями и разрабатываются экскаватором с погрузкой в автосамосвалы.

Скальные вмещающие породы представлены гранодиоритами и алевропесчаниками.

Скальные породы и руду предусматривается разрабатывать с предварительным рыхлением – с применением буровзрывных работ.

Исходя из соотношения объемов рыхлых (10-15% площади участка) и коренных пород, разработка с помощью БВР предусматривается в объеме 100% от общей горной массы, добываемой из карьера.

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

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

5.11.1 Буровзрывные работы.

Исходя из горнотехнических условий разработки, проектом принимается метод вертикальных скважинных зарядов: на вскрыше по уступам высотой 10 м; на добыче, в зависимости от мощности рудных тел по уступам высотой 10 м и подуступам высотой 5 м.

Свойства взрывааемых пород:

- коэффициент крепости по Протодяконову, f – 13;
- категория пород по ЕНиР - IX -X;
- категория пород по СНиП - VI-VII;
- категория пород по взрываемости - III-V;

Бурение скважин будет производиться станками Atlas Copco ROC L8, способ бурения ударно-вращательный, диаметр бурения 110 мм по руде и 130 мм по вскрышным породам. Для бурения шпуров по дроблению негабаритов используются перфораторы типа ПП-63 или ПП-36В2.

Производство взрывных работ будет выполняться специализированной организацией по договору-подряда, имеющей соответствующие допуски к хранению, доставке ВМ к месту производства взрывных работ и

непосредственно производство взрывных работ согласно требованиям промышленной безопасности при взрывных работах.

Рекомендуемое ВВ для применения на карьере – АН-FO и патронированный аммонит № 6 ЖВ, и другие ВВ, допущенные к применению на открытых горных работах.

Способ взрывания скважинных зарядов электрический, короткозамедленный при помощи детонирующего шнура. Конструкция заряда в скважине – сплошной колонковый заряд. Схема соединения зарядов, их величина, глубина скважин, их расположение и количество указывается в каждом проекте массового взрыва.

5.11.2 Параметры буровзрывных работ.

По вскрыше:

1. Определим линию наименьшего сопротивления по подошве из условия безопасного ведения работ:

$$W = H_y * ctg\alpha + C, \text{ м}$$

где H_y – высота уступа, м, 10;

α - угол откоса уступа, град, 70;

C – минимально-допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа, м, ($C=3\text{м}$).

Отсюда: при $\alpha=70^\circ$, $W = 10 \times ctg 70^\circ + 3 = 6,64 \text{ м}$

2. Величина перебура скважины:

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

Отсюда: $L_{пер} = 1,5 \div 2,5 \text{ м}$.

Меньшее значение величины перебура относится к породам легко взрываемым, большее к трудновзрываемым.

По условиям месторождения Когадыр VI длина перебура принимается равным $L_{пер} = 2,0 \text{ м}$.

3. Глубина скважин на уступе:

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

Длина скважин составляет $L_{скв} = 12,0 \text{ м}$.

4. Длина забойки скважин:

$$L_{заб} = k \times W, \text{ м}$$

где k – коэффициент, зависящий от коэффициента крепости по шкале проф. Протодьяконова М. М.

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

при $f=10-15$, $L_{заб} = 0,6 \times 6,64 = 4 \text{ м.}$

5. *Длина заряда в скважине:*

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

при $f=10-15$, $L_{зар} = 12,0 - 4 = 8 \text{ м.}$

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

$$P_{зар} = 0,785 \times d^2 \times \rho_{вв}, \text{ кг}$$

7. *Вес заряда ВВ в скважине:*

$$Q_{скв} = L_{зар} \times P_{зар}, \text{ кг}$$

8. *Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:*

$$V_{г.м.} = \frac{B_{бл} \cdot L \cdot H_y}{\sum l_{скв}}, \text{ м}^3/\text{м}$$

По руде:

1. *Определим линию наименьшего сопротивления по подошве из условия безопасного ведения работ:*

$$W = H_y \cdot \text{ctg} \alpha + C, \text{ м}$$

где H_y – высота уступа, м, 5 и 10;

α – угол откоса уступа, град, 70;

C – минимально-допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа, м, ($C=2\text{м}$).

Отсюда: при $\alpha=80^\circ$, $H=5\text{м}$, $W = 5 \times \text{ctg} 70^\circ + 2 = 3,82 \text{ м}$

Величину линии наименьшего сопротивления по подошве принимаем:

для уступа 5 м $W=3,82 \text{ м}$

для уступа 10 м $W=6,64 \text{ м}$.

2. *Величина перебура скважины:*

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

Отсюда: $L_{пер} = 1,5 \div 2,5 \text{ м}$.

Меньшее значение величины перебура относится к породам легко взрываемым, большее к трудновзрываемым.

Длина перебура принимается равным:

Для уступа 5 м $L_{пер} = 1,0 \text{ м}$.

Для уступа 10 м $L_{пер} = 2,0 \text{ м}$.

3. *Глубина скважин на уступе:*

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

Глубина скважин составляет:

Для уступа 5 м $L_{скв} = 6,0$ м.

Для уступа 10 м $L_{скв} = 12,0$ м

4. Длина забойки скважин:

$$L_{заб} = k \times W, \text{ м}$$

где k – коэффициент, зависящий от коэффициента крепости по шкале проф. Протоdjeяконова М. М.

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

Для уступа 5 м

при $f= 10-15$, $L_{заб} = 0,6 \times 3,82 = 2,3$ м.

Для уступа 10 м

при $f= 10-15$, $L_{заб} = 0,6 \times 6,64 = 4,0$ м.

5. Длина заряда в скважине:

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

Для уступа 5 м:

при $f = 10-15$, $L_{зар} = 6,0 - 2,3 = 3,7$ м.

Для уступа 10 м:

при $f = 10-15$, $L_{зар} = 12,0 - 4,0 = 8,0$ м.

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

$$P_{зар} = 0,785 \times d^2 \times \rho_{вв}, \text{ кг}$$

7. Вес заряда ВВ в скважине:

$$Q_{скв} = L_{зар} \times P_{зар}, \text{ кг}$$

8. Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$V_{г.м.} = \frac{B_{ол} \cdot L \cdot H_y}{\sum l_{скв}}, \text{ м}^3/\text{м}$$

Параметры буровзрывных работ приведены в таблице 5.10

Таблица 5.10

Параметры буровзрывных работ

№ п/п	Наименование	Показатели параметров БВР	
		вскрыша	добыча
1.	Высота уступа, H_y , м	10	5
2.	Угол откоса уступа, град	70	70
3.	Диаметр скважины, $d_{скв}$, м	0,13	0,11

№ п/п	Наименование	Показатели параметров БВР	
		вскрыша	добыча
4.	Плотность заряжения ВВ, т/м ³	0,9-0,95	0,9-0,95
5.	Плотность взрывааемых пород, т/м ³	2,65	2,65
6.	Коэффициент работоспособности ВВ, K _{ВВ}	0,9	0,9
7.	Величина линии наименьшего сопротивления по подошве уступа, W, м	6,6	3,8
8.	Перебур скважин, l _{пер} , м	2	1
9.	Глубина скважин	12	6
10.	Длина забойки, l _{заб} , м	4,0	2,3
11.	Длина заряда в скважине l _{зар} , м	8,0	3,7
12.	Вместимость 1м скважин P, кг	16,1	13,6
13.	Вес заряда в скважине, Q _{скв} , кг	29,8	9,8
14.	Расчетный удельный расход ВВ, q, кг/м ³	0,9	0,9
15.	Расстояние между скважинами в ряду, a, м	6,0	3,4
16.	Расстояние между рядами скважин, b, м	6,6	3,8
17.	Выход горной массы с 1м скважины в блоке V _{гм} , м ³ /м	33,0	10,8

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

Параметры и расчетные показатели БВР, приведенные в табл. 5.10, необходимо систематически корректировать по результатам опытных взрываний для составления проектов массовых взрывов в конкретных горно-геологических условиях.

Кроме того, 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). Также при постановке уступа в проектное положение возможно первоначальное взрывание по контуру взрывааемого массива, а затем с небольшим интервалом инициирование зарядов внутри блока, в котором за счет опережающего взрыва по контуру происходит смыкание (схлопывание) трещин. Правильный подбор интервала замедления между контурным рядом и основными зарядами (последующими ступенями), количество одновременно взрывааемых взрывчатых веществ в ступени, глубины и угла наклона скважин, конструкции заряда в скважинах и др. позволяют этим методом значительно снизить сейсмическое действие на окружающие объекты.

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

Расчет производительности бурового станка приведен в таблице 5.11.

Таблица 5.11

Расчет производительности бурового станка			
Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N_d	дней	340
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	11
Коэффициент использования сменного времени	$K_{см}$		0,76
Производительность бурового станка	A	м/ч	20-25
Коэффициент технической готовности	$K_{тех}$		0,85
Производительность бурового станка в смену	$A_{см}=A*t_{см}*K_{см}$	м/смена	168-210

Расчет необходимого количества буровых станков Atlas Copco L8 приведен в таблице 5.12.

Технология буровзрывных работ отражена на рисунках 5.5 - 5.9

Таблица 5.12.

Расчет необходимого количества буровых станков Atlas Copco ROC L8.

Показатели	ед. изм.	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год
Руда	м3	4,155,458	7,944	8,497	7,580	1,056,720	1,056,305	1,057,253	961,158
Руда	тыс.м3	4,155.5	7.9	8.5	7.6	1,056.7	1,056.3	1,057.3	961.2
Выход горной массы с 1м скважины	м3/м	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80
Объем бурения	м	384,765	736	787	702	97,844	97,806	97,894	88,996
Объем бурения	тыс.м	385	1	0.8	0.7	97.8	97.8	97.9	89.0
Чило рабочих дней в году	дней	340	340	340	340	340	340	340	340
Чило рабочих смен в год	смен	680	680	680	680	680	680	680	680
Производительность бурового станка	м/см	210	210	210	210	210	210	210	210
Производительность бурового станка	м/год	142,800	142,800	142,800	142,800	142,800	142,800	142,800	142,800
Расчетное количество буровых станков	ед.		0.01	0.01	0.00	0.69	0.68	0.69	0.62
Сумарное время работы	час.		11.90	12.7	11.4	1,582.8	1,582.2	1,583.6	1,439.6
Удельный расход ВВ	кг/м3	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Расход ВВ	т	3,740	7	8	7	951	951	952	865

Продолжение таблицы 5.12

Вскрыша	мЗ	17,280,729	12,360	17,849	4,876	2,972,533	2,901,220	7,424,905	3,946,986
Вскрыша	тыс.мЗ	17,280.7	12.4	17.8	4.9	2,972.5	2,901.2	7,424.9	3,947.0
Выход горной массы с 1м скважины	мЗ/м	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00
Объем бурения	м	523,658	375	541	148	90,077	87,916	224,997	119,606
Объем бурения	тыс.м	524	0	0.5	0.1	90.1	87.9	225.0	119.6
Число рабочих дней в году	дней	340	340	340	340	340	340	340	340
Число рабочих смен в год	смен	680	680	680	680	680	680	680	680
Производительность бурового станка	м/см	210	210	210	210	210	210	210	210
Производительность бурового станка	м/год	142,800	142,800	142,800	142,800	142,800	142,800	142,800	142,800
Расчетное количество буровых станков	ед.		0.00	0.00	0.00	0.63	0.62	1.58	0.84
Суммарное время работы	час.		6	9	2	1,457	1,422	3,640	1,935
Удельный расход ВВ	кг/мЗ	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Расход ВВ	т	15,553	11	16	4	2,675	2,611	6,682	3,552
Общий объем бурения	м	908,423	1,110	1,328	850	187,921	185,722	322,891	208,602
Общий объем бурения	тыс.м	908	1.1	1.3	0.8	187.9	185.7	322.9	208.6
Расчетное количество буровых станков	ед.	2.26	0.01	0.01	0.01	1.32	1.30	2.26	1.46
Принятое количество буровых станков	ед.	3.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00	2.00
Суммарное время работы	час/год		18	21	14	3,040	3,004	5,223	3,374
Расход ВВ	т	19,293	18	24	11	3,626	3,562	7,634	4,417

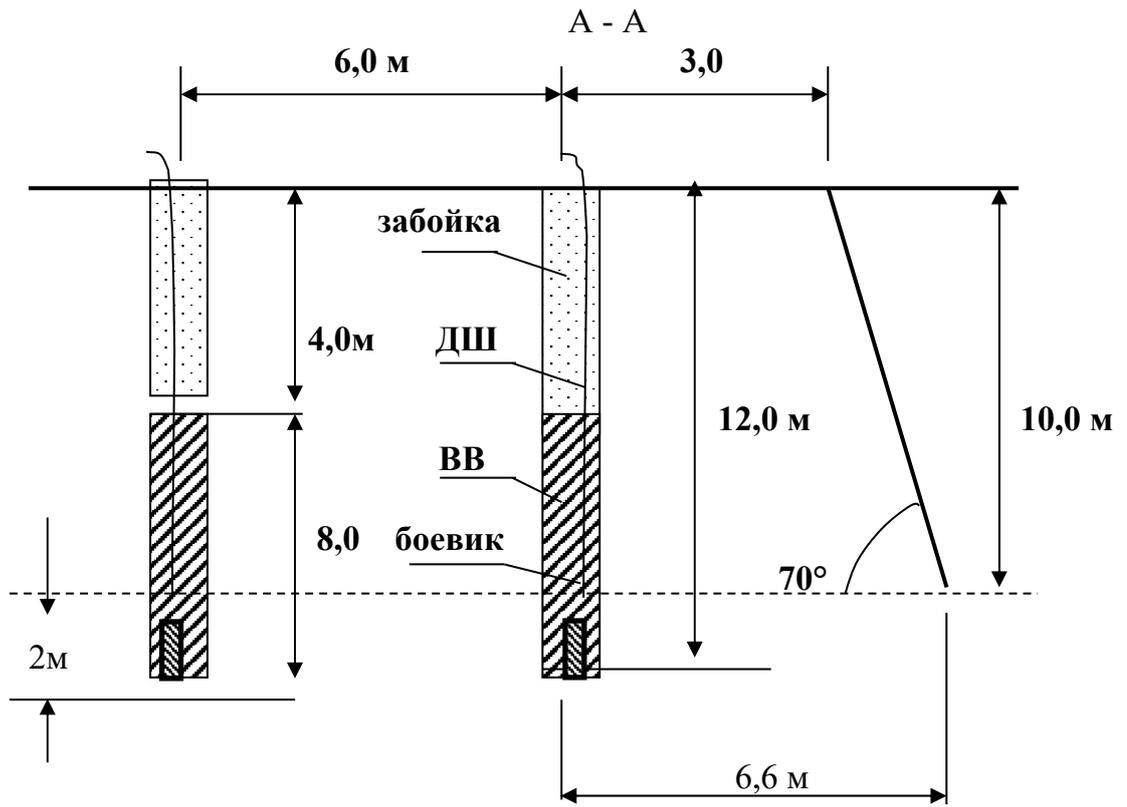


Рис. 5.5 -Конструкция заряда по вскрыше

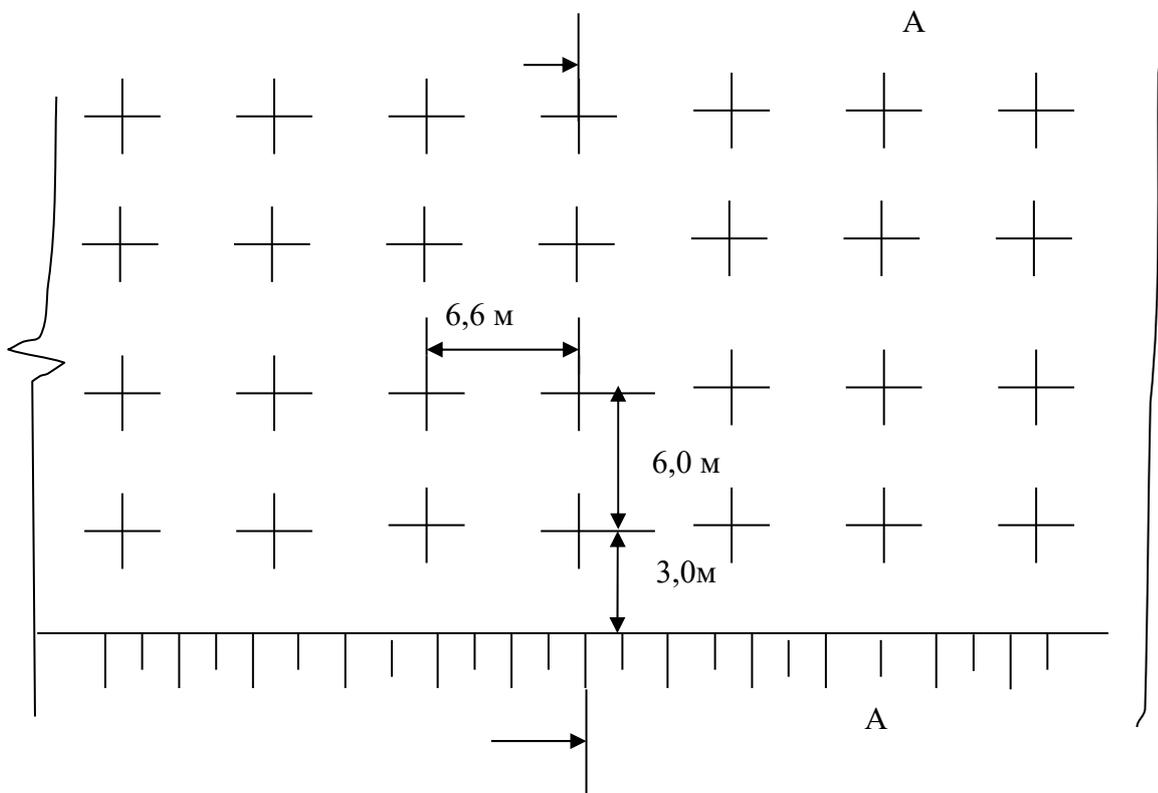


Рис. 5.6 – Схема расположения скважин по вскрыше

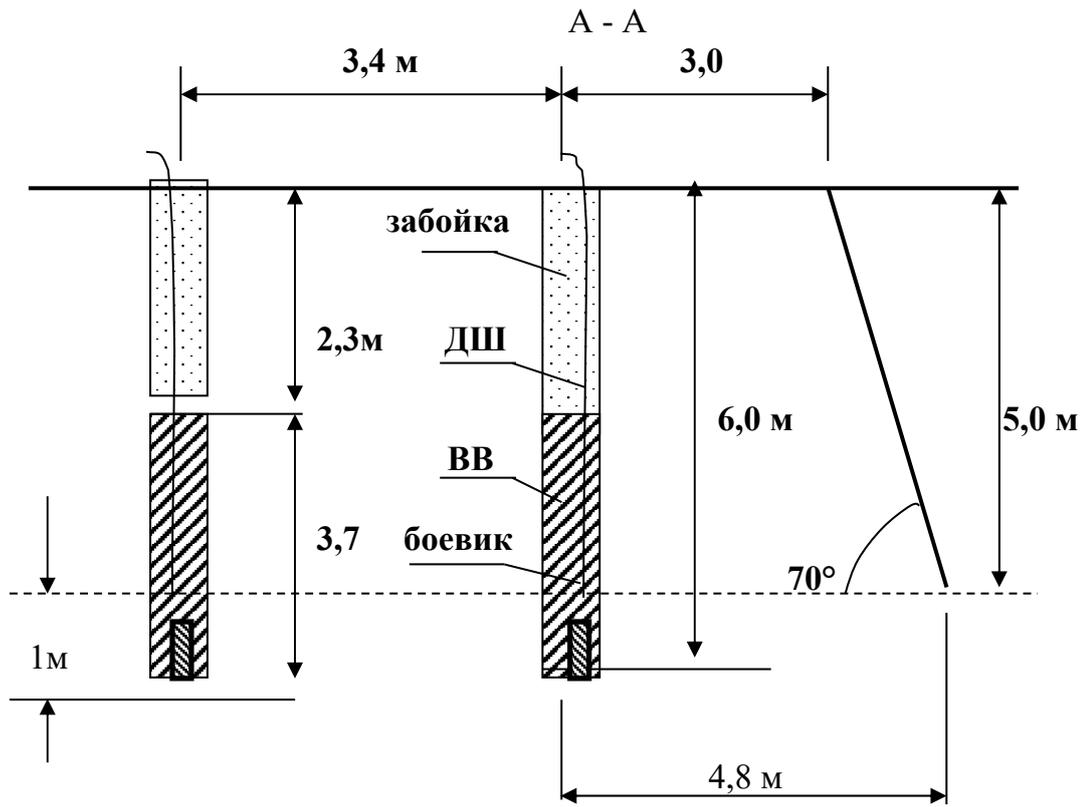


Рис. 5.7 -Конструкция заряда по руде

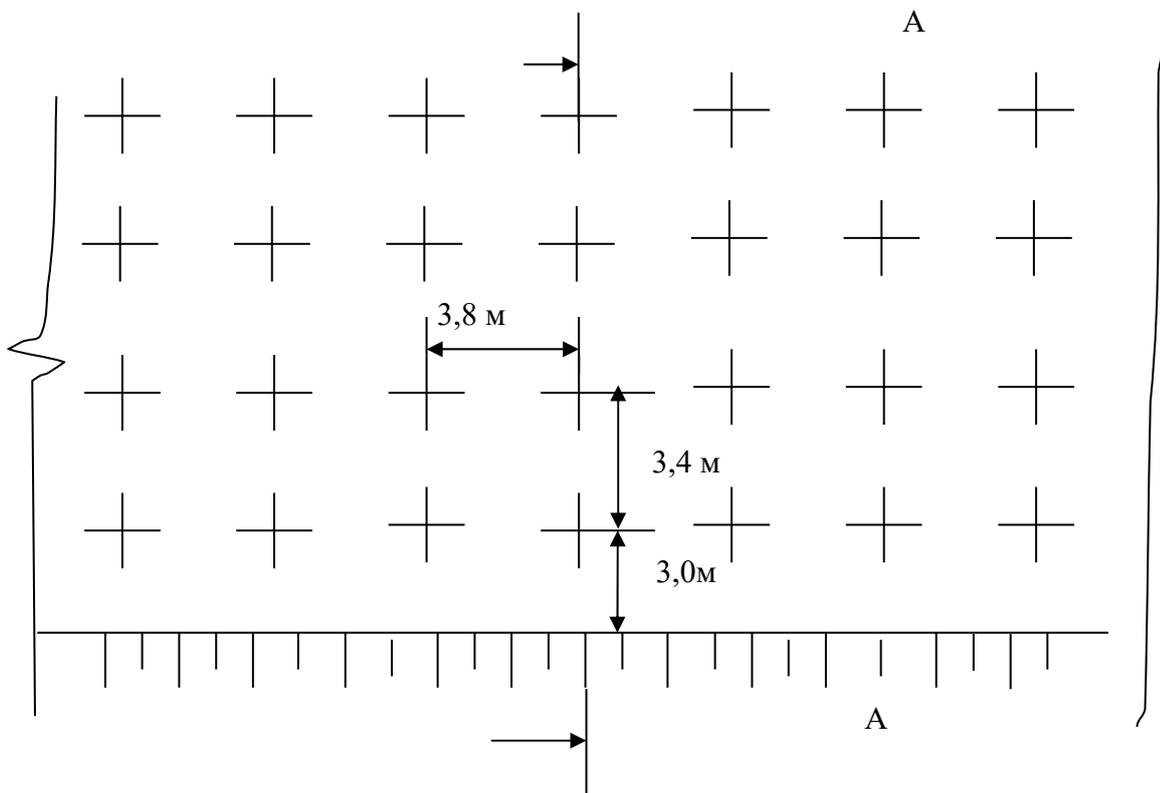
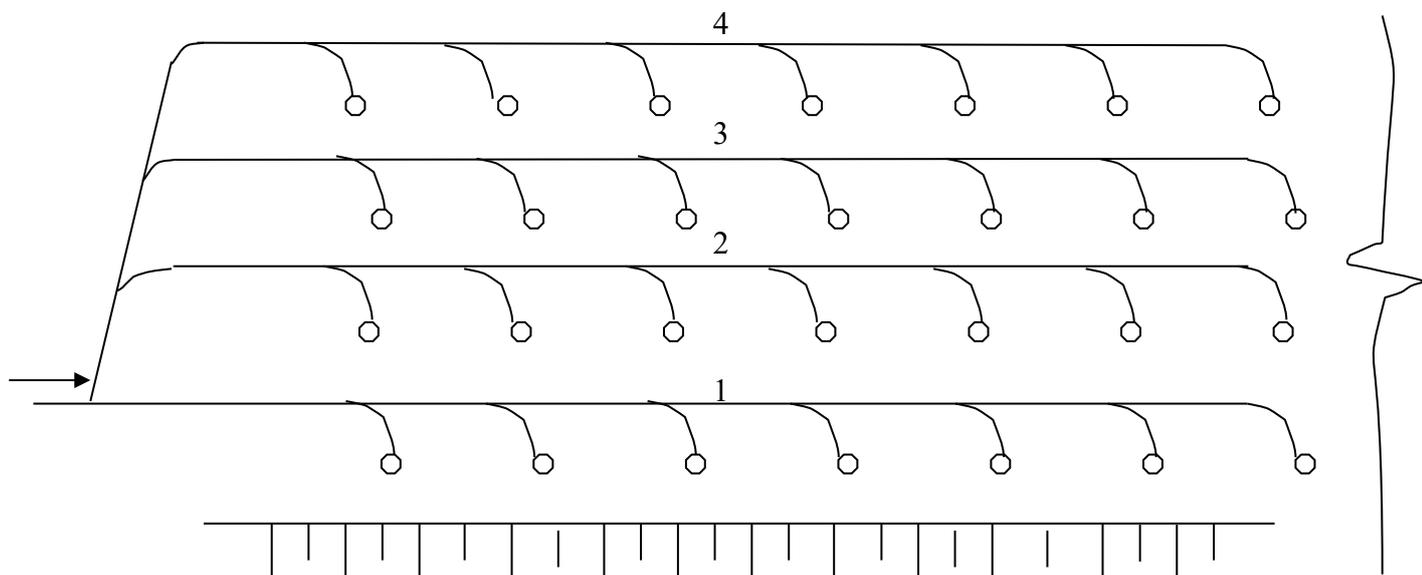


Рис. 5.8 – Схема расположения скважин по руде



Направление детонации показано стрелкой, порядок взрывания – цифрами

Рис. 5.9- Схема взрывной сети

5.11.3 Дробление негабаритов.

Выход негабаритных кусков при взрывании горной массы принимается по рекомендациям ВНТП 35-86.

Выход негабаритных кусков по данным промышленной эксплуатации на карьерах существующих рудников составляет 0,5% на вскрыше и 2 % по руде. Эти показатели приняты при расчете добычи руды на месторождении.

В качестве основного способа дробления негабарита принимается метод шпуровых зарядов ВВ.

5.11.4 Заоткоска уступов

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

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

5.11.5 Определение безопасных расстояний и допустимого веса заряда при взрывных работах

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

$$r_{\text{разл}} = 1250 K_3 \sqrt{\frac{f}{1 - K_{\text{заб}}} x \frac{d}{a}}$$

где: K_3 - коэффициент заполнения скважин взрывчатым веществом;
 $K_{\text{заб}}$ - коэффициент заполнения скважин забойкой;

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

f - Коэффициент крепости пород по шкале профессора М.М. Протодьяконов, $f = 12-16$

d - Диаметр взрываваемой скважины, м;

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

$$K_3 = \frac{l_3}{L_{\text{скв}}}$$

где l_3 - длина заряда в скважине, м;

$L_{\text{скв}}$ - глубина, пробуренной скважины, м.

$$K_{\text{заб}} = \frac{l_{\text{заб}}}{L_H}$$

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

L_H - длина свободной от заряда верхней части скважины, м.

В таблице 5.13 приведены безопасные расстояния по разлету отдельных кусков породы для людей.

Таблица 5.13.

Безопасные расстояния по разлету отдельных кусков породы для людей

Диаметр скважины, мм	Высота уступа, м	Безопасное расстояние, м
110-160	10	450

Безопасное расстояние для людей при взрывных работах на открытой местности принимается $r_{\text{разл}} = 450$ м. При производстве взрывов люди должны быть выведены в безопасную зону.

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

$$r_c = K_r K_c \alpha \sqrt[3]{Q}, \text{ м}$$

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

В таблице 5.14 приведены безопасные расстояния по сейсмическому действию взрыва на инженерные сооружения.

Таблица 5.14.

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

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

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

$$r_b = k_b \sqrt{Q},$$

где r_b - безопасные расстояния, м,

Q - масса заряда, кг,

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

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

В таблице 5.15 приведены безопасные расстояния по действию ударной воздушной волны для конкретных масс заряда ВВ.

Таблица 5.15

Q, кг	10000	15000	20000	25000	30000
гв, м	100÷200	122,5÷245	141,5÷283	158÷316	173÷346

Расстояние, обеспечивающее исключение влияния на здания и сооружения колебаний грунта, действие ударных воздушных волн с увеличением количества скважин в серии одного взрыва будет увеличиваться:

- радиус опасной зоны по разлету отдельных кусков горной породы при взрывании скважинных зарядов 500 метров;

- безопасное расстояние от ударных воздушных волн на остекление при взрывании скважинных зарядов в серии из 10 одновременно взрывааемых скважин – 500 метров.

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

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

5.12. Выемочно-погрузочные работы

5.12.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования

Учитывая небольшую производительность карьера по добыче (до 1000 млн.т/год) в качестве основного выемочно– погрузочного оборудования на карьере предлагается гидравлические экскаваторы Hitachi EX 1200-6, Hitachi EX 1900-6 при необходимости возможно применение экскаваторов прямой(обратной) механической лопаты (гидравлических или электрических) с емкостью ковша от 5,9 до 11.0 м³.

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

- дополнительная степень свободы рабочего оборудования (одновременная подвижность стрелы, рукояти и ковша), обеспечивающая получение регулируемой траектории черпания;
- 1,5 –2,5 раза меньшая удельная (на 1 м³ вместимости ковша) металлоемкость конструкции;
- большее в 2-2,2 раза усилие копания;
- быстрый монтаж (демонтаж) рабочего оборудования, позволяющий использовать на одной машине различные его конструкции, что обеспечивает в заданный момент соответствие технологических параметров экскаватора условиям разработки;

- независимость движения напора, подъема и поворота ковша облегчают разборку подошвы забоя и селективную выемку;
- параметры рабочего оборудования позволяют значительно увеличить объем горной массы, вынимаемый экскаватором в забое, с одного места стояния.



Рисунок 5.10 - Гидравлический экскаватор Hitachi EX1200-6 с ковшом 5,9 м³.

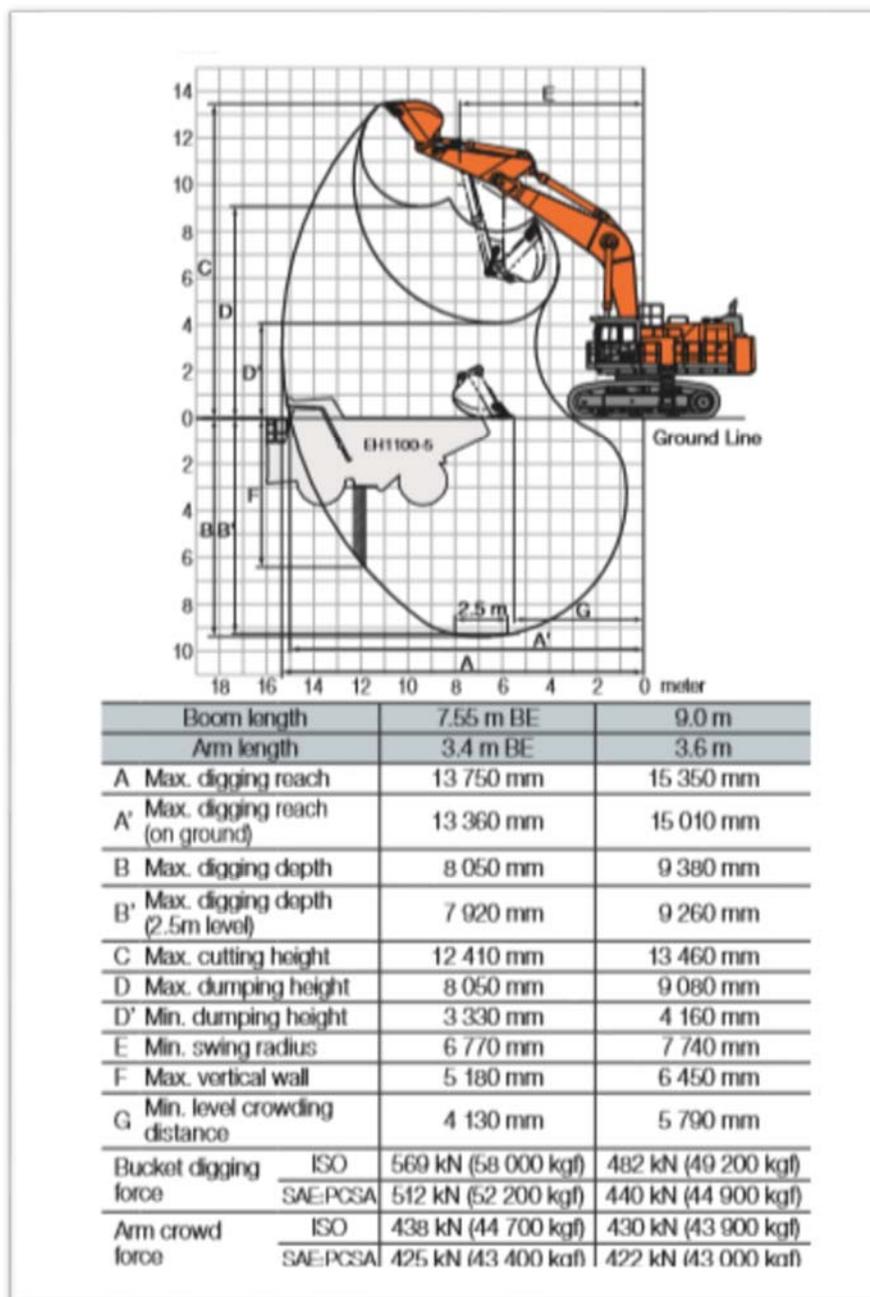
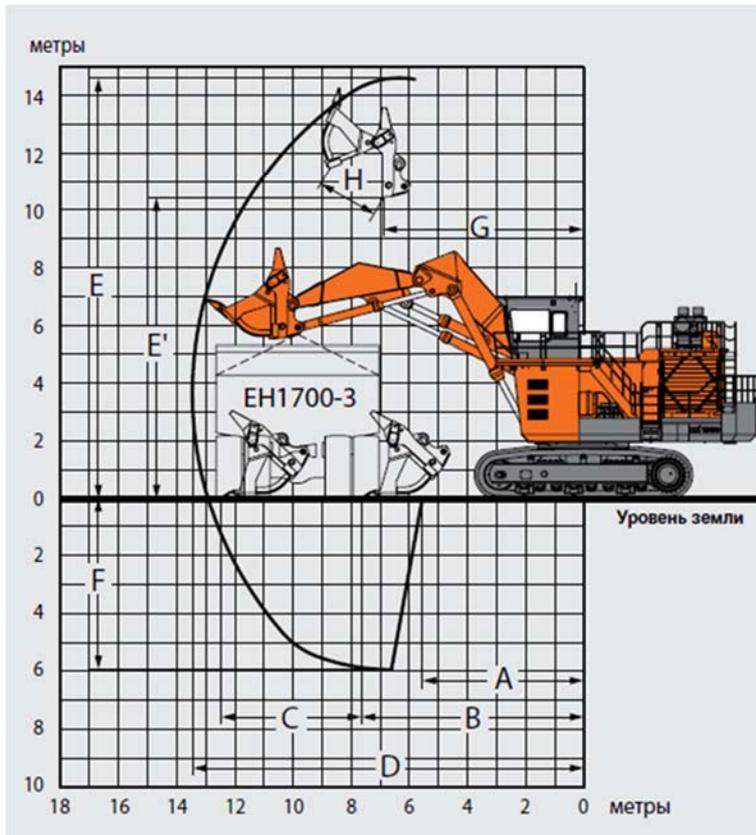


Рисунок 5.11 - Эксплуатационные параметры экскаватора Hitachi EX1200-6 (обратная лопата)



Рисунок 5.12 - Гидравлический экскаватор Hitachi EX1900-6
с ковшом 11,0 м³.



**Ковш прямой лопаты
11,0 м³**

- A Мин. радиус копания 5550 мм
- B Мин. радиус копания с горизонтальным перемещением ковша 7650 мм
- C Длина участка копания с горизонтальным перемещением ковша 4820 мм
- D Макс. радиус копания 13 430 мм
- E Макс. высота копания 14 610 мм
- E' Макс. высота выгрузки 10 440 мм
- F Макс. глубина копания 5920 мм
- G Рабочий радиус на макс. высоте выгрузки 6890 мм
- H Макс. ширина открытия ковша 2100 мм

Усилие копания рукоятью	
11,0 м ³	710 кН (72 400 кгс)
12,0 м ³	706 кН (72 000 кгс)
15,0 м ³	719 кН (73 300 кгс)

Вырывное усилие	
11,0 м ³	660 кН (67 300 кгс)
12,0 м ³	606 кН (61 800 кгс)
15,0 м ³	612 кН (62 400 кгс)

Рисунок 5.13 - Эксплуатационные параметры экскаватора Hitachi EX1900-6 (прямая лопата)

5.12.2 Технология выемки горной массы и параметры забоев

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

При производстве вскрышных и добычных работ экскаваторы работают в торцовом (боковом) забое, который обеспечивает максимальную производительность экскаватора, что объясняется небольшим средним углом поворота к разгрузке (не более 90⁰), удобной подачей автосамосвалов под погрузку.

При нарезке новых горизонтов (проходке траншей) принят тупиковый забой. При отработке уступов высотой 10.0 развал взорванной породы отгружают слоями по 4-5м с погрузкой в автосамосвалы, устанавливаемые на уровне подошвы уступа. Для установки экскаватора на поверхности развала его верхняя часть планируется бульдозером (рисунок 5.14).

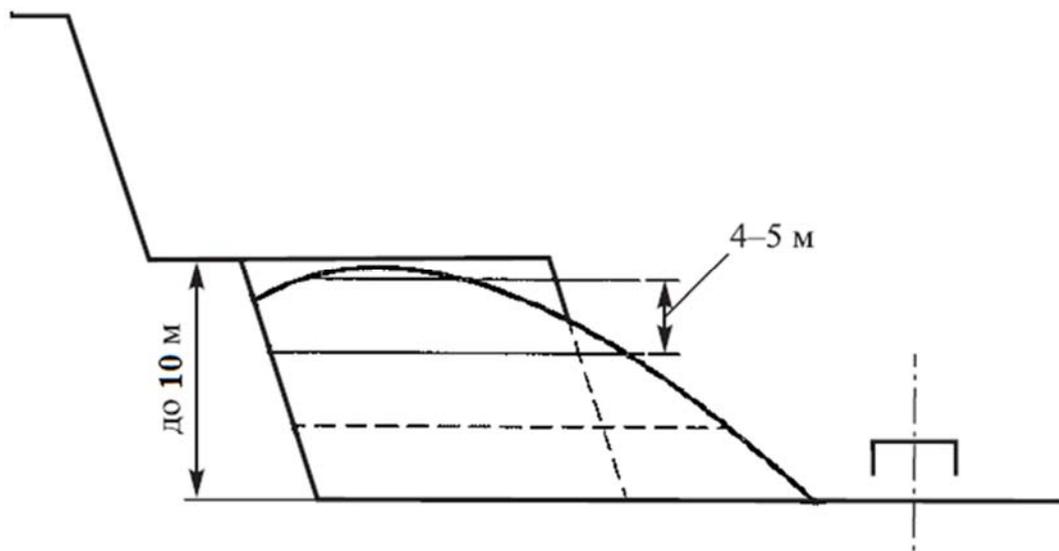


Рисунок 5.14 - Схема послойной отработки развала экскаватором «обратная лопата».

Погрузка горной массы гидравлическими экскаваторами типа «прямая лопата» производится в средства транспорта, которые располагаются на уровне стояния экскаватора. Экскаваторы «обратная лопата» могут вести погрузку как на горизонте установки экскаватора, так и на нижнюю площадку уступа (рисунок 5.15).

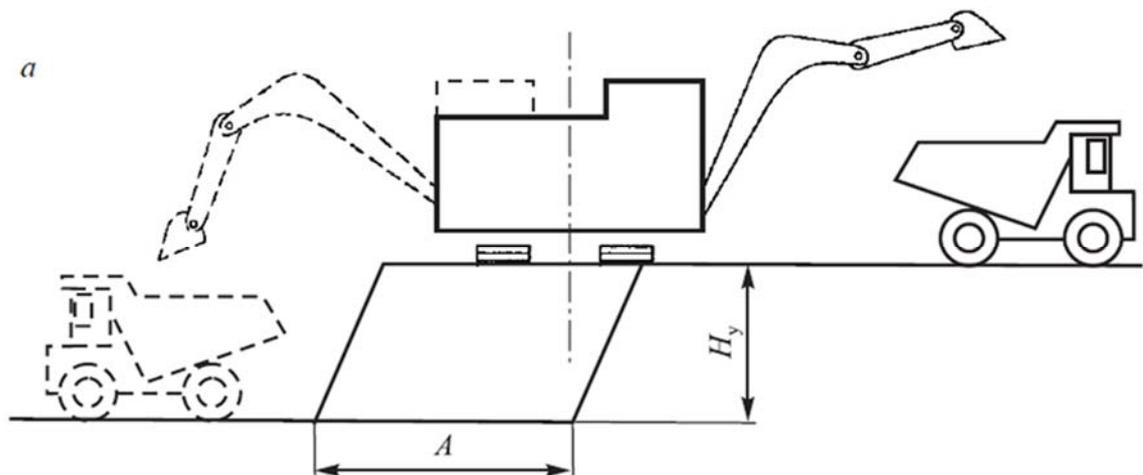


Рисунок 5.15 - Схема погрузки породы экскаватором «обратная лопата» на верхнюю и нижнюю площадки уступа.

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

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

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

5.12.3 Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования и его количества.

В проекте определена производительность гидравлических экскаваторов Hitachi EX 1200-6 и Hitachi EX 1900-6 с емкостью ковша 5.9 и 11.0 м³, которые планируются для погрузки горной массы месторождения Когадырь VI. Производительность каждого вида выемочно – погрузочного оборудования определена при погрузке горной массы в автосамосвалы.

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

$$A_n = (1,5 \div 1,7) R_{ч.у}$$

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

- у экскаватора Hitachi EX1200-6 – 13,4 м, у Hitachi EX1900-6 – 13,4 м;

Отсюда, ширина заходки составит:

- для Hitachi ZX 800 = (16,4 ÷ 18,5) м; принимаем- 21,0м;

- для DOOSAN-470LC-VS = (18 ÷ 20,4) м; принимаем- 21,0м;

2. Паспортная производительность экскаватора определяется по формуле:

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

где E – вместимость ковша экскаватора:

- на вскрыше – 11,0 м³;

- на добыче – 5,9 м³.

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

Подставляя значения, получим:

$$Q_n = 3600 \cdot 5,9 / 30 = 708 \text{ м}^3/\text{час};$$

$$Q_n = 3600 \cdot 11 / 30 = 1320 \text{ м}^3/\text{час};$$

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 (1,35);

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

Подставляя данные в выражение, получим:

$$Q_n = (3600/30) \cdot 5,9 \cdot (0,9/1,35) \cdot 0,95 = 448,4 \text{ м}^3/\text{час};$$

$$Q_n = (3600/30) \cdot 11,0 \cdot (0,9/1,35) \cdot 0,95 = 836,0 \text{ м}^3/\text{час};$$

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

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

где

η_n - коэффициент, учитывающий несоответствие между расчетными и фактическими показателями (0,97);

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

K_y – коэффициент управления (0,95).

Подставляя данные в выражение, получим:

$$Q_{э.ф.} = 448,4 \cdot 0,97 \cdot 0,92 \cdot 0,95 = 380,1 \text{ м}^3/\text{час}.$$

$$Q_{э.ф.} = 836,0 \cdot 0,97 \cdot 0,92 \cdot 0,95 = 708,7 \text{ м}^3/\text{час}.$$

5. Сменная эксплуатационная производительность экскаватора определяется по формуле:

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

где

T_c - продолжительность смены, (11 часов);

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

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

Подставляя данные в выражение, получим:

$$- Q_{см.} = 380,1 \cdot 11,0 \cdot 0,95 \cdot 0,9 = 3574,8 \text{ м}^3/\text{см}$$

$$- Q_{см.} = 708,7 \cdot 11,0 \cdot 0,95 \cdot 0,9 = 6665,3 \text{ м}^3/\text{см}$$

6. 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 (при односменной работе – 340 смен).

$$- \text{для вскрыши } Q_{г.} = 6665,3 \cdot 340 \cdot 2 = 4532,4 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$$

$$- \text{для добычи } Q_{г.} = 3574,8 \cdot 340 = 1215,4 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$$

Режим работы на карьерах при вскрыше принимается двухсменным, количество рабочих смен экскаватора в году для данных климатических условий принимается равным 680, а режим работы на добычном участке принимается односменным и количество рабочих смен экскаватора в году - 340.

Расчет необходимого количества экскаваторов приведен в таблице 5.16

Таблица 5.16

Расчет необходимого количества экскаваторов

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	
			Добыча	Вскрыша
1	Тип экскаватора		Hitachi EX1200-6	Hitachi EX1900-6
2	Рабочее оборудование		обратная лопата	прямая лопата
3	Емкость ковша	м ³	5,9	11,0
4	Максимальная годовая плановая производительность	тыс. м ³	1 018,9	4 320,0
		тыс. т	2 700,00	11 448,0
5	Годовая расчетная производительность экскаватора	тыс. м ³	1215,4	4532,4

Количество экскаваторов на добыче

			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Показатели	ед. изм.	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год
Руда	м3	4006422	7660	8192	7308	1018821	1018421	1019335	926686
Руда	тыс.м3	4006.4	7.7	8.2	7.3	1018.8	1018.4	1019.3	926.7
Годовая расчетная производительность экскаватора	тыс.м3	1215.4	1215.4	1215.4	1215.4	1215.4	1215.4	1215.4	1215.4
Расчетное количество экскаваторов	шт		0.01	0.01	0.01	0.84	0.84	0.84	0.76
Принятое количество самосвалов	шт		1	1	1	1	1	1	1

Количество экскаваторов на вскрыше

			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Показатели	ед. изм.	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год
Вскрыша	м3	17280729	12360	17849	4876	2972533	2901220	7424905	3946986
Вскрыша	тыс.м3	17280.7	12.4	17.8	4.9	2972.5	2901.2	7424.9	3947.0
Годовая расчетная производительность экскаватора	тыс.м3	4532.4	4532.4	4532.4	4532.4	4532.4	4532.4	4532.4	4532.4
Расчетное количество экскаваторов	шт		0.003	0.004	0.001	0.656	0.640	1.638	0.871
Принятое количество самосвалов	шт		1	1	1	1	1	2	1

5.13 Транспортировка горной массы

5.13.1 Обоснование принятого вида транспорта

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

независимость от внешних источников энергопитания;
сокращение длины транспортных коммуникаций благодаря возможности преодоления подъемов до 100 %;
обладает большой гибкостью и маневренностью.

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

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

В качестве подвижного состава проектом приняты автосамосвалы грузоподъемностью соответственно 60 и 95т.

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

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

Ширина дорог на съездах с обочинами принята равной 14 м, предельный уклон автодорог на съездах 80%.

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

На скользких съездах устраиваются двухполосные дороги. Ширина дорог на съездах с обочинами принята равной 22,0 м, предельный уклон автодорог на скользких съездах 80 %.

Все дороги внутри карьера имеют двухполосное движение. На нижних уступах допускается однополосное движение. Принятые параметры элементов дорог обеспечивают безопасность движения автосамосвалов.

5.13.2 Определение коэффициентов использования грузоподъёмности и ёмкости кузова автосамосвала.

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

При принятом выемочно-погрузочном и транспортном оборудовании отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора находится в пределах представленных в таблице 5.17-5.18.

Таблица 5.17

Отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора с объемом ковша 5,9 м³

№ п/п	Показатели	Принятое оборудование	
		выемочно-погрузочное	транспортное
1	Вместимость ковша (E), м ³	5,9	
2	Вместимость кузова автосамосвала (V _a)		38,7 (с шапкой)
3	Отношение $\frac{V_a}{E}$	6,6	

Таблица 5.18

Отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора с объемом ковша 11,0 м³

№ п/п	Показатели	Принятое оборудование	
		выемочно-погрузочное	транспортное
1	Вместимость ковша (E), м ³	11,0	
2	Вместимость кузова автосамосвала (V _a)		60,4 (с шапкой)
3	Отношение $\frac{V_a}{E}$	5,4	

5.13.3 Технологический транспорт

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

Для транспортировки руды на рудный склад производится автосамосвалом Hitachi EH1100-3 грузоподъемностью 60т и вскрыши в породные отвалы осуществляется автосамосвалами Hitachi EH1700-3 грузоподъемностью 95т. Технические характеристики самосвала отображены в таблице 5.19, 5.20. Другие модели горного оборудования считаются взаимозаменяемыми с вышеуказанным по производственно-техническим характеристикам, удовлетворяющие потребности предприятия для выполнения проектных объемов.



Рисунок 5.16 - Карьерный самосвал Hitachi EH1100-3

Таблица 5.19

Технические характеристики карьерного самосвала Hitachi EH1100-3

Показатель	Значение
Двигатель	MTU Detroit Diesel 12V Series 2000
Мощность, кВт (л.с.)	567 кВт (760)
Максимальная скорость, км/ч	58,2
Радиус поворота, м	9,6
Масса (без груза), т	44,3
Грузоподъемность, т	60
Объем кузова (геометрический), м. куб	28,2 м ³



Рисунок 5.17 - Карьерный самосвал Hitachi EH1700-3

Таблица 5.20

Технические характеристики карьерного самосвала Hitachi EH1700-3

Показатель	Значение
Двигатель	MTU Detroit Diesel 16V Series 2000
Мощность, кВт (л.с.)	783 кВт (1050)
Максимальная скорость, км/ч	55,7
Радиус поворота, м	10,9
Масса (без груза), т	68,1
Грузоподъемность, т	95
Объем кузова (геометрический), м. куб	39,5 м ³

Режим работы автотранспорта, задействованного на транспортировке руды односменный, вскрышных пород – двухсменный, с продолжительностью смены 11 часов. Количество рабочих дней в году – 340 дней. Общее

количество рабочих смен в году: при односменной работе – 340, при двухсменной - 680.

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

- для заправки топливом погрузочно-выемочного оборудования и автотранспорта - автотопливозаправщик АТЗ-10 (модель 564631-10 на шасси КАМАЗ 43118 6х6), V=10 м³;
- на ремонте и поддержании технологических дорог – автогрейдер XCMG GR180 (рисунок 5.18, таблица 5.21);
- для пылеподавления на технологических дорогах – поливочная машина на базе автосамосвала МАЗ 5551;
- для зачистки берм и погрузочно-разгрузочных работ – фронтальный погрузчик XCMG ZL60G (рисунок 5.19, таблица 5.22);
- для производства буровых работ будет использоваться буровая установка Atlas Copco (ROC L8);
- для перевозок рабочих смен – автобус ПАЗ-32053;
- для ремонта техники в полевых условиях – мастерская технического обслуживания МТО-АМ (шасси КАМАЗ-43114 6х6);
- для обеспечения производства расходными материалами и запчастями – грузовой автомобиль КАМАЗ-53215, г/п 11 т;
- для обеспечения деятельности руководства карьера и геолого-маркшейдерской службы – легковой автомобиль ВАЗ 21213 и грузопассажирский автомобиль УАЗ 390945.



Рисунок 5.18 - Автогрейдер XCMG GR180

Таблица 5.21. Технические характеристики автогрейдер XCMG GR180

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



Рисунок 5.19 - Фронтальный погрузчик XCMG ZL60G

Технические характеристики фронтального погрузчика XCMG ZL60G отображены в таблице 5.22

Таблица 5.22

Технические характеристики погрузчика XCMG ZL60G

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

5.13.4 Определение производительности автосамосвалов и их количества.

Параметры грузоперевозок и расчет количества автосамосвалов произведен на планируемую производительность карьера по добыче золотосодержащих руд и максимальную перевозку вскрышных пород. Параметры и расчет количества автосамосвалов приведены в таблицах 5.23.

Таблица 5.23

Расчет количества автосамосвалов при производительности 2700 тыс. т руды в год

			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Показатели	ед. изм.	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год
Руда	мЗ	4,006,422	7,660	8,192	7,308	1,018,821	1,018,421	1,019,335	926,686
Руда	тыс.мЗ	4,006.4	7.7	8.2	7.3	1,018.8	1,018.4	1,019.3	926.7
Объем кузова	мЗ	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2
Грузоподъемность	т.	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
Время одного рейса		21.2	17.9	21.1	21.5	21.9	22.3	22.7	21.0
Время транспортировки	мин	5.5	3.9	5.5	5.7	5.9	6.1	6.3	5.4
Расстояние транспортировки	км	2.8	1.9	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2
Продолжительность смены	ч	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Количество рейсов в смену		28.5	33.5	28.4	27.9	27.4	26.9	26.4	28.6
Кол-во смен в году	см/год		340	340	340	340	340	340	340
Производительность в смену	мЗ/см		683	579	569	558	548	539	582
Годовая производительность	мЗ/год		232,234	197,013	193,348	189,816	186,412	183,127	197,951
Расчетное количество самосвалов	ед.		0.03	0.04	0.04	5.37	5.46	5.57	4.68
Принятое количество самосвалов	ед.		1.0	1.0	1.0	6.0	6.0	6.0	5.0
Необходимое количество рейсов			338	362	323	44,998	44,980	45,021	40,929
Годовой пробег автосамосвала	км		643	977	904	130,494	134,941	139,564	130,972
Вскрыша	мЗ	17,280,729	12,360	17,849	4,876	2,972,533	2,901,220	7,424,905	3,946,986
Вскрыша	тыс.мЗ	17,280.7	12.4	17.8	4.9	2,972.5	2,901.2	7,424.9	3,947.0
Объем кузова	мЗ	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5
Грузоподъемность	т.	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0
Время одного рейса		21.5	17.9	21.1	21.5	21.9	22.3	22.7	23.1
Время транспортировки	мин	6.0	4.2	5.8	6.0	6.2	6.4	6.6	6.8
Расстояние транспортировки	км	2.9	2.0	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3
Продолжительность смены	ч	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Количество рейсов в смену		28.1	33.5	28.4	27.9	27.4	26.9	26.4	26.0
Кол-во смен в году	см/год		680	680	680	680	680	680	680
Производительность в смену	мЗ/см		1,081	917	900	884	868	853	838
Годовая производительность	мЗ/год		735,406	623,876	612,269	601,086	590,304	579,902	569,860
Расчетное количество самосвалов	ед.		0.02	0.03	0.01	4.95	4.91	12.80	6.93
Принятое количество самосвалов	ед.		1.0	1.0	1.0	5.0	5.0	13.0	7.0
Необходимое количество рейсов			785	1,133	310	188,732	184,204	471,423	250,602
Годовой пробег автосамосвала	км		1,569	3,173	898	566,197	571,034	1,508,552	826,988
Принятое количество автосамосвалов	ед.	19.00	2.00	2.00	2.00	11.00	11.00	19.00	12.00
Общий годовой пробег автосамосвала	тыс.км	4,017	2.2	4.2	1.8	696.7	706.0	1,648.1	958.0

5.13.5 Состав технологического оборудования

При отработке золоторудного карьера предусматривается применение высокопроизводительного бурового и погрузочно-транспортного оборудования. Также для рыхления и разрушения скальных пород, мерзлой земли необходимо навесное оборудование для экскаватора - клык-рыхлитель. В таблице 5.24 приведен состав основного технологического оборудования. Численность основного оборудования рассчитана исходя из объемов планируемых горных работ, при этом численность самосвалов определяется с учетом параметров откатки для каждого уступа, а затем корректируется вручную в зависимости от изменений плана. Расчетное количество технологического оборудования за весь период эксплуатации карьера приведены в таблицах 5.25

Таблица 5.24

Состав технологического оборудования

Наименование оборудования	Вид работы
Буровой станок ROC L8	Бурение технологических скважин
Экскаваторы Hitachi EX1200-6 Hitachi EX1900-6	Погрузка горной массы
Автосамосвалы Hitachi EH1100 Hitachi EH1700	Транспортировка горной массы
Бульдозер SD-23	Планировка дорог, забоев и отвалов

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

Таблица 5.25

Ведомость технологического, общерудничного транспорта и оборудования

Наименование оборудования	Тип, марка	Кол. ед.	В том числе		Общерудничные
			добыча	вскрыша	
Основное технологическое оборудование:					
- экскаватор, обратная лопата, емкость ковша 5,9 м ³ , с дизельным приводом	Hitachi EX 1200-6	1	1		
- экскаватор, прямая лопата, емкость ковша 11,0 м ³ , с дизельным приводом	Hitachi EX 1900-6	2		2	
- автосамосвал г/п 60 т на перевозке руды из карьера на рудный склад	Hitachi EH 1100-3	6	6		
- автосамосвал г/п 95 т на перевозке породы из карьера на отвалы.	Hitachi EH 1700-3	13		13	
- автосамосвал г/п 39 т на перевозке руды с рудного склада на ЗИФ	Volvo A40F	4	4		
- фронтальный погрузчик, ковш 3,5 м ³	ZL 60 G	1	1		
- бульдозер с рыхлителем в карьере	SD-23	1	1		
- бульдозер на отвалах вскрыши	SD-32	2		2	
- буровой станок	Atlas Copco (ROC L8)	3	1	2	
- компрессор бурового станка	ПР-10	3	1	2	
Итого:		36			
Общерудничный транспорт и оборудование:					
- служебный автомобиль	ВАЗ 21213	1			1
- грузопассажирский автомобиль	УАЗ-390945	1			1
- топливозаправщик V=10 м ³	КАМАЗ 46123-02	1			1
- поливочная машина V=8 м ³	МАЗ	1			1
- автогрейдер	GR 180	1			1
- автобус по доставке рабочих смен	ПАЗ-32053	1			1
- грузовой автомобиль, г/п 11т	КАМАЗ 53215	1			1
- автомастерская технического обслуживания	МТО-АМ	1			1
- насос ЦНС-105/392	ЦНС	2			2
- дизельная насосная установка для резервной откачки воды с карьера	ДНУ180/255	1			1
- агрегат сварочный	АДД (Д-144)	1			1
- дизельная электростанция резервного электроснабжения	ДЭС-100	1			1
Итого:		13			13
Всего:		49	36		13

Другие модели вспомогательного оборудования считаются взаимозаменяемыми с вышеуказанным.

5.14 Отвалообразование

При разработке участка Когадырь VI проектом предусмотрено в качестве технологического автотранспорта использование автосамосвалов с грузоподъемностью соответственно 60 и 95 т. Для почвенно-растительного слоя (ПРС), проектируются площади с учетом возможности складировать расчетные объемы ПРС, снимаемого в процессе отработки запасов. Общая мощность почвенного горизонта 0,2 – 0,3 м. Отвал ПРС размещается с восточной стороны от карьера. Всего объем ПРС укладываемого в отвал 118,4 тыс. м³.

Транспортировка и складирование вскрышных пород будет осуществляться на внешний отвал. Общий объем транспортировки вскрышных пород за время существования карьера составит 17280,7 тыс. м³.

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

Основные преимущества бульдозерного отвалообразования:

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

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

Внешнее отвалообразование.

Внешний отвал находится с северо-западной стороны от карьера и характеризуется безрудностью. Инженерно-геологические условия отсыпки благоприятны. Коэффициент остаточного разрыхления принят и составляет 1,26.

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

Углы откоса ярусов отвала приняты равными – 35 град., Высота ярусов принята 1-го и 2-го по 30 м, 3-го -10 м. Количество ярусов – 3. Общая высота отвала составит 70 м. Результирующий угол отвала, с учетом берм между ярусами отвала шириной 30 м, составит не более 25 град. Поскольку результирующий угол откоса отвалов 25 град. намного меньше естественного устойчивого угла откоса отсыпаемых пород 35 град., то устойчивость отвалов ограничивается только высотой отсыпаемого яруса.

Развитие отвалов будет осуществляться в сторону пониженной части рельефа местности. Способ отвалообразования - бульдозерный. Порода на отвале разгружается под откос. Часть горной породы, оставшейся на горизонтальной площадке поверхности отвала, сталкивается под откос бульдозером SD23. Ширина въездных дорог на отвалах принята 18 м,

продольный уклон 60-70 %. 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 XCMG GR180.

Характеристика отвалов:

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

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

Разгрузка породы из автосамосвалов при формировании яруса отвала производится по окраине отвального фронта на расстоянии 3-5 м от бровки отвала за возможной призмой обрушения, которая составляет 2,0 м. Вдоль верхней бровки уступа отвала создается предохранительный вал высотой 1-1,5 м и шириной 3,0 м для ограничения движения автосамосвала задним ходом. При отсутствии предохранительного вала запрещается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе, чем на 5 м. Кроме того, площадка бульдозерного отвала имеет по всему фронту разгрузки обратный уклон 1-3° (направленный от бровки откоса в глубину отвала).

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

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

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

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

Для размещения 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 отвал – 17280,7 тыс. м³; в отвал ППС – 118,4 тыс. м³.

$K_{\text{р}}$ – остаточный коэффициент разрыхления, 1,26;

$H_{\text{о}}$ – высота отвала, породного – 70 м, ППС – 5м.

$K_{\text{о}}$ – коэффициент, учитывающий использование площади (при трех ярусах $K_{\text{о}}=0,75$, при одном $K_{\text{о}}=0,95$).

Параметры отвалов приведены в таблице 5.26.

Параметры отвалов

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Породный отвал
1	Объем вскрышных пород (в массиве)	тыс. м ³	17280,7
2	Остаточный коэффициент разрыхления		1,26
3	Объемы отвалов с остаточным коэффициентом разрыхления	тыс. м ³	21773,7
4	Средняя высота отвалов	м	70
5	Коэффициент, учитывающий использование площади		0,75
6	Площадь, занимаемая отвалами	тыс. м ²	414,7
		га	41,5
7	Угол откоса отвала	град.	35
9	Ширина берм	м	30

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

При данных объемах складирования пород в отвал, а также вследствие применения автомобильного транспорта целесообразно принять бульдозерную технологию отвалообразования. Бульдозерный отвал состоит из трех участков равной длине по фронту разгрузки. На первом участке ведется разгрузка, на втором – планировочные работы, третий участок резервный. По мере развития горных работ назначение участков меняется.

Формирование отвалов осуществляется бульдозерами типа Shantui SD32, либо аналогичными.

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

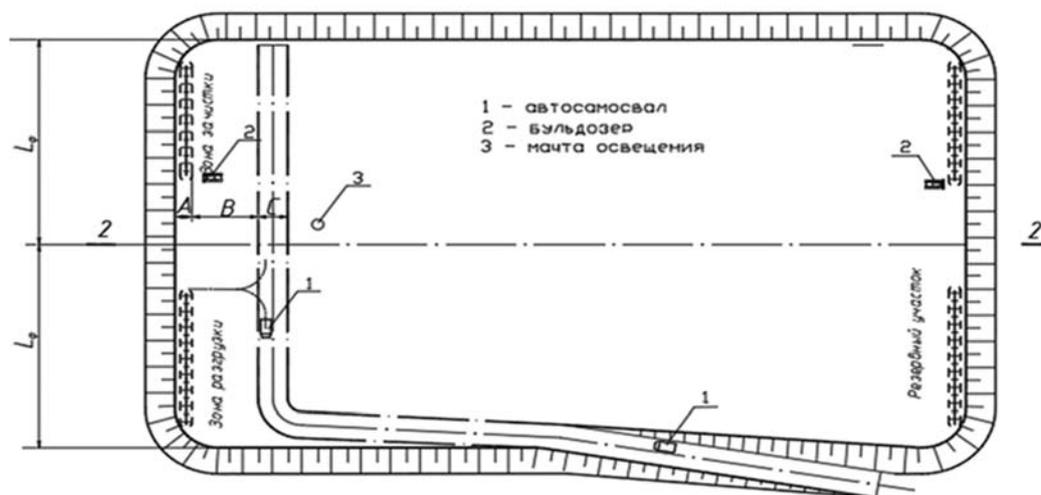
Объем, площадь отвала пустых пород, длина фронта разгрузки автосамосвалов и производительность бульдозера рассчитаны согласно утвержденным в Республике Казахстан Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки.

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

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

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

Более экономичным способом формирования является периферийный (рис. 5.20), при котором меньше объем планировочных работ. В связи с вышеизложенным в проекте принят периферийный способ отвалообразования.



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

Рисунок 5.20 - Схема бульдозерного отвалообразования

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

Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются катком без дополнительного покрытия.

В настоящем проекте схема развития отвальных дорог принята кольцевая.

Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом 3-4 м до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель для автосамосвалов при движении задним ходом к бровке отвала. В качестве ограничителя используют валик породы, оставляемый на бровке отвала. Размер его по высоте 1.5 м и по ширине 3-5 м (рисунок 5.21).

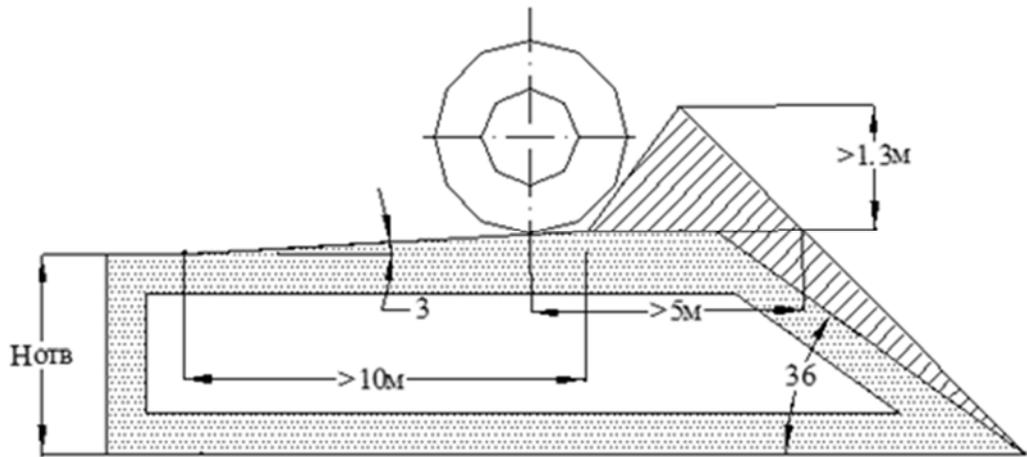


Рисунок 5.21.- Схема разгрузочной площадки отвала

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

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

Возведение отвала, сдвигание под откос выгруженной породы и планировка отвальной бровки осуществляется с помощью бульдозера (Рисунок 5.22).

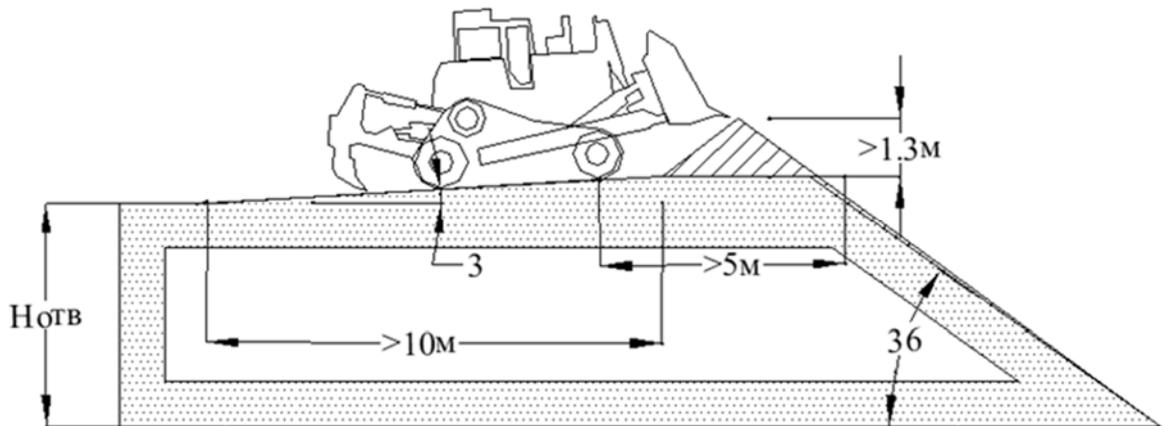


Рисунок 5.22.- Формирование разгрузочной площадки отвала бульдозером

Для планировки отвальной бровки, бульдозер должен быть снабжен поворотным лемехом, установленным под углом 45° или 67° к продольной оси бульдозера. При планировании породы на высоких отвалах лемех обычно

устанавливается перпендикулярно оси трактора, так как, в этом случае, нет надобности делать набор высоты отвала.

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

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.

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

5.15 Склад руды

Режим работы склада руды принят по режиму работы карьера.

Добыча руды на карьере планируется с 2023 г., на проектную мощность карьер выходит к 2027 г.

Ввод в эксплуатацию обогатительной фабрики (ОФ) для переработки добываемой на карьере руды, планируется к 2026 году.

В период 2023-2025 гг. склад руды на поверхности карьера работает в режиме приема и аккумуляции всего объема добычи руды на карьере.

В период с 2026 г. производительность склада по приему руды из карьера и отгрузке руды на обогатительную фабрику составит 2 700 тыс. т/год, 7941,2 т/сут.

Технология производства работ на складе включает:

- доставку руды технологическим автотранспортом на поверхность первичной насыпи (склада руды);
- разворот автотранспорта и подъезд задним ходом к предохранительному валу вдоль разгрузочного фронта;

- разгрузку руды из автотранспорта под откос насыпи;
- свалку бульдозером руды с поверхности под откос насыпи;
- формирование предохранительного вала на поверхности склада по всему фронту разгрузки автотранспорта;
- формирование штабелей руды с проектными параметрами.

Принятая технология формирования склада (штабелей) обеспечивает:

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

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

5.15.1 Технологии складирования полезного ископаемого

С площадок, на которых размещаются склады месторождения, предварительно удаляется почвенный слой. Общий объем транспортировки руд за весь период горных работ составит 4155.4 тыс. м³. Склад руды рассчитан на трёхмесячный запас руды, это позволит обеспечить бесперебойное питание фабрики рудой, в период остановки горных работ из-за погодных условий, а так же в период снеготаяния.

При этих объемах складирования руды на складах, при применении автомобильного транспорта целесообразно принять схему складирования с использованием бульдозера Shantui SD32, который будет формировать склады руды. Расчет производительности бульдозера и потребное количество на рудном складе приведены в разделе «Отвалообразование».

Перед началом работ с проектной площади необходимо снять плодородно-почвенный слой (ППС) и разместить его на складе ППС, в таблице 5.27 приведены объемы снятия ППС.

Таблица 5.27

Объемы по снятию ППС

Объект	Площадь, м ²	Мощность ППС, м	Объем ППС, м ³
Карьер	309 936	0.15	46 490
Отвал	414 737	0.15	62 211
Рудный склад	20 000	0.15	3 000
Технологические дороги	45 000	0.15	6 750
Объем склада ППС	27 431		118 451

Объем склада ППС составил 118 451 м³. Высота складирования 5м, остаточный коэффициент разрыхления равен $K_{кр}=1,1$, площадь склада $S_{склада}=118\ 451\text{м}^3 \cdot 1,1/5\text{м} \cdot 0,95=27\ 431\ \text{м}^2$. Склад ППС располагается рядом с отвалом пустых пород.

5.15.2 Пылеподавление на складе

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

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

Периодичность орошения - 2 раза в сутки (1 раз в смену), рекомендуемый расход воды - 30-40 л на м³ горной массы (ВНТП 35-86, п 32.3).

Пылеподавление на складе предусмотрено с помощью поливомоечной машины МАЗ, оборудованной емкостью для воды. Для пылеподавления используется карьерная вода.

5.16 Карьерный водоотлив.

Прогноз ожидаемого водопритока в проектируемый карьер, рассчитанный по водному балансу осушенной территории за счет статических и динамических запасов подземных вод на площади месторождения Когадыр - VI, оценивается до 20 м³/час (480 м³/сут).

Максимальные водопритоки в карьер будут происходить за счет ливневых вод.

Приток ливневых вод определяется для ливней 5% обеспеченности (повторяемость 1 раз в 20 лет, «Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки», ВНТП-35-86).

Максимальное за год суточное количество осадков 5% обеспеченности равно 57 мм (по МТС Курдай). Количество дождевых вод с 1 га водосбора определяется по формуле:

$$W_{уд} = 10 \times h_{см} \times \Psi,$$

где: $h_{см} = 57$ мм – суточный максимум атмосферных осадков 5% обеспеченности;

$\Psi = 0,13$ – коэффициент стока для грунтовой поверхности

$$W_{уд} = 10 \times 57 \times 0,13 = 74,1 \text{ м}^3/\text{га}$$

Площадь проектируемого карьера (территории водосбора) составит - 46,1 га.

Максимальный ожидаемый суточный водоприток с водосборной площади карьера за счет ливневых вод составит:

$$W_{сут} = W_{уд} \times F = 74,1 \times 46,1 = 3416 \text{ м}^3/\text{сут} \text{ или } 142,3 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

С учетом подземных вод – 3896 м³/сут или 162,3 м³/ч.

Для сбора подземных и ливневых вод в карьерах предусматривается аккумулирующая емкость – водосборник. Вместимость водосборника рассчитана на 3-х часовой максимальный водоприток.

Рабочий объем водосборника (с учетом ливневых и подземных вод):

$$162,3 \cdot 3 = 487 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Поступающая с горизонтов вода по системе прибортовых, перепускных канав собирается на нижние горизонты в водосборники с зумпфами - отстойниками.

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

Таким образом, производительность водоотливной установки составит:
 $3896 \text{ м}^3/20 \text{ ч} = 195 \text{ м}^3/\text{ч}$

Для откачки ливневых вод на карьере предусматривается передвижная насосная установка ЦНС (г) 105- 392, мощностью 184 кВт, производительностью 105 м³/ч и напором до 392 метров. В качестве вспомогательной и резервной установки используется ДНУ-180/255. Насосная станция состоит из дизельного привода серии ПД-200 и центробежного насоса, смонтированных на общей фундаментальной раме и соединенных между собой карданным валом (рисунок 5.20.). Насосная установка обеспечивает откачку воды за 20 часов работы в количестве до 3600 м³. Карьерные воды из водосборников откачиваются на поверхность по магистральному трубопроводу, проложенному по борту карьера в пруд-отстойник, где воды очищаются от взвешенных веществ и нефтепродуктов.

Передвижные водоотливные установки будут размещаться вблизи зумпфов. Подходы к зумпфам должны оборудоваться ограждениями.

Соединение нагнетательных ставов передвижных водоотливных установок с магистральным трубопроводом диаметром 100 мм осуществляется с помощью напорного резинового рукава.

В процессе эксплуатации насосная установка меняет свое местоположение, соответственно меняется высота подачи и длина магистрального трубопровода.

Каждый насосный агрегат оборудуется клапанами, не допускающими обратного движения воды из водовода.

На напорных трубопроводах устанавливаются задвижки с ручным управлением.

Всасывающие трубопроводы оборудуются обратными клапанами 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.

Пруд-отстойник двухсекционный емкостью на максимальный суточный водоприток – 4000 м³.

Конструктивно пруд-отстойник представляет собой два последовательно расположенных горизонтальных отстойника, разделенных фильтрующей дамбой-перемычкой с горизонтальным направлением скорости фильтрации.

Размеры отстойника по дну 40х30 м, глубина 2,5м.

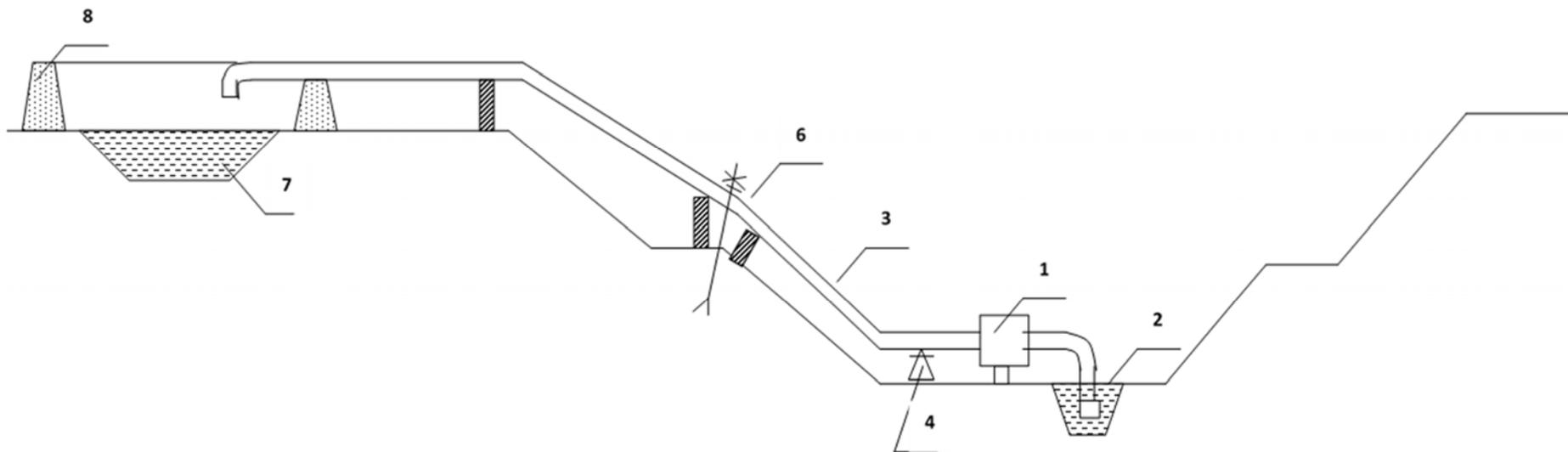
Конструкция фильтра следующая:

- внутреннее ядро из рваного камня сечением 2х1 м обсыпано слоем щебня фракции 40-70 мм толщиной 0,8 м;
- поверх этого слоя отсыпается еще два слоя щебня фракции 10-20 мм и фракции 2-5 мм толщиной по 0,4 м;
- со стороны первой секции отстойника отсыпан защитный слой из крупнозернистого песка толщиной 0,8 м.

Степень очистки по ступеням прохождения стока в соответствии с требованиями СНиП 2.04.03-85 п.п. 6.60 и 6.238, СН 496-77 п. 3.3. «Инструкция по проектированию сооружений для очистки поверхностных сточных вод» позволит обеспечить необходимую по экологическим нормам степень очистки карьерных вод.

Вода с прудов-отстойников используется на технические нужды: полив технологических дорог, рабочих площадок карьера, отвальных дорог, орошение взорванной горной массы. При нормальном водопитоке, вода, поступающая в водосборник, осветляется в зумпфе - отстойнике и используется на технические нужды.

Для защиты карьера от затопления поверхностным стоком с прилегающей территории предусматривается сооружение насыпного вала из вскрышных пород высотой 3 м.



- 1 – передвижная насосная установка ЦНС(г) 105-392, -1шт (ДНУ-180/255- 1 шт резерв)
- 2 – водосборник с зумпфом – отстойником
- 3 – водоотливной трубопровод \varnothing 100
- 4 – опорное колено
- 5 – подкладка под трубопровод
- 6 – клино-щелевой анкер
- 7 – пруд-отстойник
- 8 – защитная обваловка

Рис. 5.23 Схема карьерного водоотлива

5.17 Вентиляция карьера.

Создание нормальных атмосферных условий в карьерах осуществляется за счет естественного и искусственного проветривания. Ветровой режим на данном месторождении способствует естественному проветриванию карьера до глубины 150 метров. Карьер на конец отработки на глубинах более 150 метров является слабопрветриваемым.

Состав атмосферы в карьерах должен отвечать установленным нормативам по содержанию составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы). Допуск рабочих и технического персонала в карьер после производства массовых взрывов производится после проверки и снижения содержания ядовитых газов в атмосфере до пределов, установленных гигиеническими нормативами, но не ранее чем через 30 минут после взрыва, и рассеивания пылевого облака и полного восстановления видимости, осмотра мест (места) взрыва лицом контроля (согласно распорядка массового взрыва).

Искусственное проветривание осуществляется после производства массовых взрывов в застойных зонах карьера. Для интенсификации естественного воздухообмена в плохо проветриваемых и застойных зонах карьера организуется искусственная вентиляция с помощью вентиляционных установок в соответствии с мероприятиями, утвержденными техническим руководителем организации. В местах выделения газов и пыли предусматриваются мероприятия по борьбе с пылью и газами. В случаях, когда применяемые средства не обеспечивают снижения концентрации вредных примесей, осуществляется герметизация кабин экскаваторов, буровых станков, автомобилей, оборудования с подачей в них очищенного воздуха и созданием избыточного давления. На рабочих местах, где концентрация пыли превышает установленные предельно допустимые концентрации, обслуживающий персонал обеспечивается индивидуальными средствами защиты органов дыхания.

Для снижения пылеобразования при экскавации горной массы в теплые периоды года проводится орошение взорванной горной массы водой. Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха проводится поливка дорог водой с применением связующих добавок. При интенсивном сдувании пыли с территории открытых горных работ осуществляются меры по предотвращению пылеобразования (связующие растворы, озеленение).

Эффективность борьбы с загрязнением атмосферы карьера предусматривается достижением внедрением в технологические процессы комплекса инженерно-технических и организационных мероприятий, таких как:

- бурение взрывных скважин с сухим улавливанием пыли или подавление пыли водой;

- предварительное увлажнение взорванной горной массы водой перед экскавацией;
- орошение забоев экскаваторов водой при погрузке в автосамосвалы;
- орошение водой карьерных и отвальных автодорог и разгрузочных площадок на отвалах;
- применение эмульсий и химических реагентов для искусственного закрепления пыли на карьерных автодорогах и отвалах;
- проветривание после взрыва с орошением взорванной горной массы водовоздушной смесью;
- искусственное проветривание восходящими вихревыми потоками застойных зон карьера;
- кондиционирование воздуха в кабинах горно-транспортного оборудования.

Внедрение на рабочих местах вышеперечисленных мероприятий обеспечивает санитарные нормы запыленности и загазованности атмосферы карьера.

Основным способом борьбы с пылью является предварительное увлажнение водой взорванной горной массы и орошение водой экскаваторных забоев при погрузке горной массы в автосамосвалы.

Предварительное орошение и увлажнение производится в летний период с апреля по октябрь месяц, 210 дней в году.

Кабины экскаваторов оборудуются кондиционерами или фильтровально-вентиляционными установками.

С целью уменьшения выброса пыли и газа в атмосферу карьера при взрывных работах, рекомендуется перед взрыванием блоки оросить водой.

6. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Промышленная разработка золотосодержащих руд месторождения Когадыр VI будет производиться круглогодично вахтовым методом.

Для обеспечения производства горных работ вблизи карьера предусмотрена прикарьерная промплощадка с необходимым набором зданий и сооружений.

Размещение проектируемых зданий и сооружений на площадках определено с учётом технологической схемы зонирования территории, с учётом преобладающих ветров, укрупнения и блокировки зданий, санитарно-гигиенических и противопожарных требований, а так же с учётом движущегося автотранспорта.

Планировка и застройка площадок обеспечивают рациональную схему магистральных проездов и подъездов к зданиям и сооружениям.

Основными объектами генплана являются карьер, породные отвалы, склады ПРС, рудный склад, промышленная площадка и пруд-отстойник.

Для проживания и санитарно-бытового обслуживания персонала предусмотрен вахтовый поселок в 0,5 км на СВ от промышленных объектов.

В соответствие с п. 58 Санитарных правил, утвержденными ПП РК от 17.01.2012 г № 93, медицинский пункт для обслуживания персонала предусмотрен в составе вахтового поселка, который будет построен ТОО «Central Asia Gold Production» (предприятие-переработчик) в составе производственного комплекса по переработке руды месторождения Когадыр VI.

Прикарьерная промплощадка располагается вблизи карьера.

На промплощадке размещается:

- вагон-дом размерами в плане 3x8 м - разделенный на помещения для раскомандировочной и ИТР;

- вагон-дом размерами в плане 3x8 м - для обогрева персонала – 2 шт.;

- туалет с бетонированным выгребом;

- контейнерная для бытовых отходов.

- дизель-электростанция ДЭС-100 кВт для обеспечения резервного электроснабжения.

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

У устья въездной капитальной траншеи карьера расположена площадка для стоянки и заправки автотракторной техники. Размеры площадки в плане 30x50 м.

Отопление вагон-домов электрическое, с помощью масляных радиаторов заводского изготовления, вентиляция естественная, водоснабжение – привозная вода в термосах.

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

Санитарно-бытовое обслуживание персонала осуществляется в вахтовом поселке рудника Когадыр VI.

6.1 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 отнесена внешняя существующая грунтовая дорога, связывающая участок с вахтовым поселком.

Конструкция покрытия постоянной дороги низшего типа, принята в соответствии с требованиями «Инструкции по проектированию дорожных одежд нежесткого типа» ВСН 46-72 и СНиП 2.05.07.-91 «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 6.1.

Таблица 6.1

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	22	22	18
2	Число полос движения	шт	2	2	2
3	Максимальный продольный уклон	‰	80	60	40-50
4	Минимальный радиус кривых в плане	м	20	20	40-60
5	Тип дорожной одежды		без покрытия	без покрытия	без покрытия

6.2 Связь и сигнализация

На прикарьерной промплощадке предусматривается комплекс связи и сигнализации: административно-хозяйственная связь и громкоговорящая.

Для обеспечения внутренней оперативной связи между участками работ и подвижными объектами (экскаваторы, бульдозеры, спецмашины и др.) используются радиостанции «Kenwood» марки ТК 2107. Всего для осуществления оперативной связи между производственными подразделениями на участке работ необходимо 10 радиостанций.

Для обеспечения междугородней телефонной связи установлен спутниковый терминал ASTEL.

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

6.3 Водоснабжение и водоотведение

На промплощадку карьера питьевая вода завозится и хранится в термоизолированной емкости ($V = 2,5 \text{ м}^3$). На рабочих местах вода хранится в термосах емкостью 20-30 л.

Питьевая вода по качеству должна отвечать требованиям «СанПиН–2.1.4.559-96» и нормам «ГОСТ-13273-88- Вода питьевая». Емкости для хранения воды периодически обрабатываются и один раз в год хлорируются.

Расчеты потребности хозяйственного водопотребления и водоотведения сведены в таблицу 6.2.

Таблица 6.2

Расчет водопотребления и водоотведения на хозяйственно-бытовые нужды

№ п/п	Вид расхода воды	Ед. изм.	Водопотребление		
			норма расхода на единицу, л/чел	Количество человек	всего
1	Потребность питьевой воды	л/сут	7	83	581
	Итого в сутки:	м ³ /сут			0,58
	Итого в год	м ³ /год			197,2
	Водоотведение	м ³ /год			197,2

Таблица 6.3

Расчет водопотребления на технические нужды при выполнении горно-добычных работ

Потребители	Ед. изм.	Норма расхода на единицу, л	Количество	Водопотребление	
				м ³ /сут	тыс. м ³ /год
1. Полив дорог (4,0 км x17м)	л/м ² в сутки (90 дн.)	1,0	68 000 м ²	68,0	6,1
2. Пылеподавление на рабочих площадках	л/м ² в сутки (90 дн.)	1,0	4 800 м ²	4,8	0,4
3. Пылеподавление на отвалах	л/м ² в сутки (90 дн.)	1,0	20 000 м ²	20,0	1,8
4. Увлажнение взорванной горной массы экскаваторных забоев	л/м ³ в сутки (150 дн.)	17,0	6 200 м ³	150,4	15,8
5. Мойка карьерной техники	л/ед в сутки (50 дн.)	550	32 ед	17,6	0,9
Всего водопотребление:				260,8	25,0

Таким образом, годовая потребность предприятия в технической воде при проведении горно-добычных работ на карьере составит 25,0 тыс. м³.

6.4 Канализация

На промплощадке карьера будет оборудован туалет с выгребом. Расстояние от служебных помещений до выгребной ямы и туалета – не менее 50 м. Для защиты грунтовых вод выгребная яма оборудована противодиффузионным экраном (зацементирована).

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

6.5 Снабжение сжатым воздухом

Сжатый воздух на месторождении будет использоваться при бурении взрывных скважин станками Atlas Copco L8. Для этих целей предусматривается применение передвижных компрессоров ПР- 10 (2 штуки) с производительностью 10 м³/мин.

6.6 Ремонтно-складское хозяйство

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

- ежесменное обслуживание и профилактические осмотры оборудования, которое выполняется обслуживающим персоналом с участием ремонтных рабочих;

- техническое обслуживание и текущие ремонты карьерного и подвижного состава автомобильного транспорта на местах эксплуатации силами обслуживающего персонала участка;

- ремонты узлов и агрегатов, капитальные и крупные текущие ремонты всех видов оборудования предусматривается производить с привлечением сторонних организаций региона.

Все мелкие виды ремонтов сооружений будут выполняться собственными силами и средствами. Те виды ремонта, которые невозможно выполнить собственными силами, будут выполняться по договорам с организациями региона.

7. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ.

Электроснабжение потребителей карьера обеспечивается от существующей подстанции КТП - 10/0,4 кВ по линии электропередач напряжением 0,4 кВ, проходящей вблизи карьера.

На случай аварийного отключения электроэнергии на прикарьерной промплощадке имеется дизельная электростанция ДЭС-100.

Проектом предусматриваются следующие потребители:

1. Насосы ЦНС 105/392 - 2 шт. - 184 кВт;
2. Буровой станок Atlas Copco L8- 2 шт. - 66 кВт;
3. Сварочный агрегат- 17 кВт;
4. Освещение отвала, дорог, карьера и промплощадки - 12 кВт;
5. Отопление вагон-домов – 10 кВт.

Суммарная установленная мощность – 210 кВт.

Отпайка от ВЛ-10 кВ, монтаж КТП-250 кВА-10/0,4 кВ, установка опор и монтаж ВЛ-0,4 кВ выполняется специализированной организацией.

Наружное освещение промплощадки карьера выполняется с прожекторной мачты светильником ИСУ 02-5000/К23-01.

Освещение подъездной дороги к отвалам осуществляется светильниками РКУ 06-025, установленных на кронштейнах. Освещение отвалов производится светильниками прожекторного типа с металлогалогенными лампами типа MIG-AS 400, установленными на конечной опоре.

Для включения и отключения освещения на каждой мачте монтируется щит управления, в котором находятся автоматический выключатель серии АЕ и пакетный выключатель ПВ-40. Щиты управления выполняются в герметичном исполнении, предохраняющие аппаратуру от атмосферных осадков.

Основными объектами потребления электроэнергии являются: буровые станки, карьер с насосной, промплощадка с служебными помещениями и освещение. Все потребители электроэнергии на напряжении 0,4 кВ относятся к потребителям III категории по надежности электроснабжения.

Воздушные внутриплощадочные линии будут подвешены на опорах типа СВ-110-3,5. Распределительные сети 0,4 кВ к силовым токоприемникам выполняются гибким кабелем, прокладываемым в земле (в траншеях), в помещениях – открыто по стенам. Распределение электроэнергии на напряжение 0,4 кВ осуществляется по площадке и в помещениях от распределительных шкафов КТПН, от силовых пунктов типа ПР11. В передвижной водоотливной установке распределение электроэнергии выполняется от силового ящика. В качестве пусковой аппаратуры приняты магнитные пускатели. Силовые сети в насосной станции выполнены кабелем АВВГ.

В соответствии с Требованиями промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом предусматривается освещение:

- рабочих мест карьера и путей следования до отвала;
- отвалов вскрышных пород.

Освещение горных работ осуществляется светильниками типа ИСУ02-5000 с мощностью ламп 5 кВт, либо прожекторами ПЗС-33 или ПЗС-45 с лампами

накаливания 500-1000 Вт. Светильники и прожектора устанавливаются на передвижных мачтах или переносных опорах ПЭС-45А. Высоту установки светильников необходимо выбирать с учетом ограничения освещенности по действующим нормам искусственного освещения. Осветительная сеть карьера и отвалов выполняется воздушной линией с алюминиевым проводом сечением 35-50мм² или гибким кабелем.

Расчет потребляемой мощности на контурное освещение вокруг карьера и отвала рассчитывается методом светового потока. Интенсивность светового потока

$$\sum P = E_n \times S \times K_3 \times \tau \text{ л.м.}, \text{ где:}$$

E_n – 450 тыс. м² и 1 20,5 тыс. м² - соответственно площадь карьера и отвалов;

K_3 -1,3 -коэффициент запаса для ламп накаливания, учитывающий потери света от загрязнения, защитного стекла и пр.;

τ -1,0 - коэффициент учета потерь в зависимости от конфигурации поверхности.

$$\sum P_1 = 5 \times 150 \times 1,3 \times 1,0 = 975 \text{ л.м.}; \sum P_2 = 5 \times 20,5 \times 1,3 \times 1,0 = 133,25 \text{ л.м.}$$

Техническая характеристика прожектора ПЭС-45А: мощность, ватт - 1000;

напряжение, в - 220;

световой поток, л.м. - 185 000;

КПД, % - 80.

Необходимое количество прожекторов составит:

1).на карьере

$$N = \frac{\sum P}{F \times \eta} = \frac{975}{185 \times 0,8} \approx 6,6 \text{ шт, } 7 \text{ прожекторов устанавливаем на карьере}$$

2) на отвалах

$$N = \frac{\sum P}{F \times \eta} = \frac{133,25}{185 \times 0,8} \approx 2 \text{ шт, } 2 \text{ прожектора устанавливаем на отвал.}$$

Все потребители подключены к питанию через силовые ящики (трехфазный ток) или распределительные щиты (однофазный).

Для защиты персонала от поражения током предусмотрены реле утечек и исполнения всех защитных корпусов в пылеводонепроницаемом варианте.

Нейтраль трансформаторов соединяется непосредственно с заземлителем. Сопротивление заземления не должно превышать 4,0 Ом.

Корпуса электродвигателей и оборудование, которое может оказаться под напряжением при повреждении изоляции, должны иметь надежную металлическую связь с заземленной нейтралью. Расчет контура делается на конкретную точку.

Если грунт в контуре заземления будет представлен, например, слабо влажными супесями, то удельное сопротивление их будет в пределах $\rho = 3-5 \times 10^4$ Ом, если влажными, то $\rho = 1,5 \times 10^4$ Ом. Необходимую величину сопротивления заземляющего контура находим из выражения:

$$R_{\text{зз.}} = R_m - R_{\text{м.з.}} - R_{\text{зп}} = 4 - 0,2 - 0,5 = 3,3 \text{ Ом, где:}$$

$R_{м.з.} = 0,65 \times 0,3 = 0,2 \text{ Ом}$ - произведение общей длины магистрали заземления (0,3км) и сопротивления этой магистрали, выполненной из провода АС-50 (0,65 Ом);

R_m - максимально допустимое сопротивление заземления (4,0 Ом);

$R_{зп} = 0,5 \text{ Ом}$ - сопротивление соединяющего провода.

Центральный заземляющий контур выполняется из железных стержней диаметром 22 мм (арматурное железо) длиной 5 м. Сопротивление глубинного заземления находим из выражения:

$$R_p = 0,00206 \times \rho = 0,00206 \times 1,5 \times 10^4 = 30,9 \text{ Ом}$$

Количество электродов заземления определяем по формуле:

$$n = \frac{R_p}{R_{зз} \times \eta} = \frac{30,90}{3,3 \times 0,76} \approx 16 \text{ шт.}, \text{ где:}$$

η - коэффициент использования заземлителей при размещении их по контуру (0,76).

Расчет сети заземления корректируется на месте.

Все работы выполняются в соответствии с требованиями Правил безопасности при эксплуатации электрооборудования и электрических сетей на открытых горных работах, Требований ПУЭ-РК-2003 и НТП дизельных электростанций СН-РК 3.02-09-2001.

Заземление опор

Заземление опор в железобетонных стойках СВ 110-3,5 выполнены: нижний и верхний заземляющие проводники, изготавливаемые из стального стержня диаметром 10 мм (Таблица 7.1).

Таблица 7.1

Спецификация элементов опор

Обозначение	Наименование	Кол-во на опору,	Масса ед., кг
Железобетонные элементы			
3.407.1-143.7.2	Стойка СВ 110-3.5	1	1125
Стальные конструкции			
3.407.1-143.8.9	Траверса ТМ-9	1	10,1
3.407.1-143.8.32	Накладка ОГ 9	1	2,5
3.407.1-143.8.49	Хомут Х42	2	1,2

Нижний и верхний заземляющие проводники в заводских условиях должны быть приварены к одному из рабочих стержней арматуры стойки при ее изготовлении (Рис. 7.1).

При необходимости к нижнему заземляющему проводнику могут быть приварены дополнительные заземлители в соответствии с типовой серией 3. 407-150. Заземление стальных элементов опор осуществляется их присоединением к верхнему заземляющему проводнику сваркой или зажимом ПС-2. Контактные болтовые соединения заземляющих элементов должны быть предварительно зачищены и покрыты слоем чистого технического вазелина.

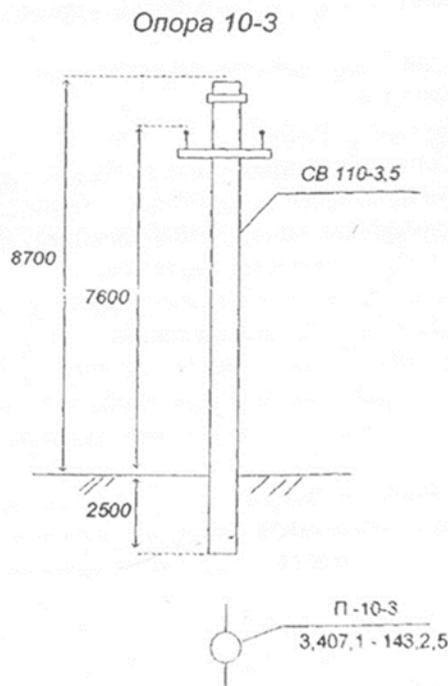


Рисунок 7.1 - Конструкция опоры 10-3

Расчетные показатели надежности опор приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2

Расчет показателей надежности ВЛ 10 кВ

Марка провода	АС 50/8-АС 70/1 1	
Марка стойки	СВ 110-3.5	
Ветровой район	1-III	
Район по гололеду	I	11
Вероятность аварии на ВЛ	0,014	0,033
Средний период времени между авариями на ВЛ 1, лет	70	30
Удельное число одиночных отказов на ВЛ длиной 100 км, в год	3,2	3,6

8. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР

Для повышения полноты и качества извлечения золотосодержащих руд, при разработке открытым способом месторождения Когадырь VI, предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр», Кодекса РК «О недрах и недропользовании» и других законодательных, нормативных правовых актов.

8.1 Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр

Отработка месторождений будет проведена в соответствии с требованиями в области рационального и комплексного использования и охраны недр, а именно:

- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах добычи;
- обеспечение полноты извлечения из недр полезного ископаемого, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов комплексных руд и попутных компонентов, продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождения;
- использование недр в соответствии с требованиями законодательства Государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;
- охрана недр от обводнения, пожаров, взрывов, обрушении налегающих толщ пород, а также других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;
- предотвращение загрязнения недр при проведении разведки и добычи комплексных руд;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождения;
- обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;
- использование недр в соответствии с требованиями законодательства государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;
- систематически осуществлять геолого-маркшейдерский контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения;
- при проведении вскрышных работ производить тщательную зачистку полезной толщи с целью получения минимальных потерь и засорения руды.
- не допускать перегруза автосамосвалов при транспортировке горной массы.

В таблице 8.1 приведены мероприятия по охране, рациональному и комплексному использованию недр по месторождению.

Таблица 8.1

Мероприятия по охране, рациональному и комплексному использованию недр по месторождению

№	Мероприятия	Эффект
1	Проведение опережающей эксплуатационной разведки	Для уточнения морфологии, параметров, строения и качественных характеристик рудных тел
2	Полив автодорог	Снижение пылевыведения
3	Наблюдение за состоянием горных выработок, откосов, уступов и отвала	Своевременное выявление в них деформации, определение параметров и сроков службы, безопасное ведение горных работ

4	Производство селективной выемки совместно залегающих разносторонних, разнокачественных полезных ископаемых	Обеспечение отдельного складирования и сохранность добытых полезных ископаемых до потребления
5	Проведение мониторинга подземных вод	Оценка состояния подземных вод месторождения
6	Снятие и складирование ППС грунта на площади развития горных работ	Минимальное нарушение земель
7	Использование вскрышных пород для внутренней потребности	Уменьшение объемов складирования отходов
8	Утилизация твердых бытовых отходов	Уменьшение объемов складирования отходов
9	Производственный мониторинг загрязнения окружающей среды	Оценка уровня загрязнения окружающей среды
10	Радиологические испытания товарной продукции и отходов производства	Контроль за радиационной безопасностью

Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод

В целях охраны поверхностных и подземных вод, на период проведения работ, предусматривается ряд следующих водоохраных мероприятий:

- В целях исключения возможного попадания вредных веществ в подземные воды, техническое обслуживание техники будет производиться на станциях ТО.

- Будут использованы маслоулавливающие поддоны и другие приспособления, не допускающие потерь горюче-смазочных материалов из агрегатов механизмов.

- Будет осуществлен своевременный сбор отходов, по мере накопления отходов они подлежат вывозу на переработку и утилизацию.

- Будет исключен любой сброс сточных или других вод в поверхностные и подземные водные объекты, недра или на земную поверхность.

- Будут приняты запретительные меры по свалкам бытовых и строительных отходов, металлолома и других отходов на участках проведения работ.

- Будут приняты меры по исключению мойки автотранспорта и других механизмов на участках работ.

При производстве планируемых работ не будут использоваться химические реагенты, все механизмы обеспечиваются масло улавливающими поддонами. Заправка механизмов и автотранспорта топливом будет производиться с помощью топливозаправщика на оборудованных площадках. После проведения работ с участков будут удалены все механизмы, оборудование и отходы производства.

В виду отсутствия источников сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и прямого загрязнения водных объектов, можно считать, что негативное влияние от намечаемой деятельности на поверхностные и подземные воды региона отсутствует.

8.2 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

В целях полноты выемки запасов и рационального использования недр необходима организация на карьерах геолого-маркшейдерской группы, в комплекс основных задач которой входят:

- контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения, заключающийся в выполнении регулярных топографических съемок и заданий направлений горных работ;

- маркшейдерский учет количества добываемого полезного ископаемого и разрабатываемых вскрышных пород;

- учет состояния и движения запасов по степени их подготовленности к выемке;

- проведение эксплоразведки, контроль за качеством добываемой руды.

Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ осуществляется геолого-маркшейдерской службой рудника. Основными задачами геологической и маркшейдерской служб являются:

- оперативно-производственное обеспечение всеми видами геологических и маркшейдерских работ на стадии разработки месторождения;

- контроль за полнотой отработки месторождения, ведение горных работ в соответствии с проектом, учет и приемка всех видов горных работ;

- участие в планировании горных работ;

- учет эксплуатационных запасов по степени подготовленности и их активности, расчет плановых и фактических потерь и разубоживания;

- ведение и своевременное пополнение всей геолого-маркшейдерской документации – журналы документации горных выработок, планы, разрезы, паспорта отработки и крепления, журналы опробования и др.;

- ведение учета состояния и движения запасов, потерь и разубоживания для подготовки ежегодного баланса запасов;

- своевременная подготовка обосновывающих материалов к списанию отработанных участков.

Списание запасов полезных ископаемых с учета недропользователя ведется в соответствии с «Положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета организаций», отражается в геологической и маркшейдерской документации отдельно по элементам учета и вносится в специальную книгу списания запасов организации.

При выборе площадок для объектов основного и вспомогательного производств учитывались следующие факторы и условия:

- местоположение месторождения и условия его разработки;

- оптимальное расположение хозяйственных и производственных объектов с учетом зоны влияния горных работ;

- наличие площадей под объекты, безрудность которых обоснована;

- требования санитарных и противопожарных норм, а также мероприятия по охране окружающей среды.

Все геологические работы в пределах разрабатываемого месторождения проводятся в соответствии с утвержденным проектом, нормативными и методическими документами Комитета геологии и недропользования МИНТ РК.

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

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

В организации систематически ведутся записи в книге геологических и маркшейдерских указаний, обязательных для исполнения должностными лицами, которым они адресованы. Исполнение этих указаний регулярно контролируются руководителями организации.

8.3 Мониторинг состояния устойчивости прибортовых массивов карьера

Обеспечение устойчивости карьерных откосов - важная задача для эффективного и безопасного ведения горных работ.

Обязательным мероприятием при обеспечении устойчивости карьерных откосов сложно структурных месторождений является мониторинг состояния прибортовых и отвальных массивов, который включает:

- периодические маркшейдерские наблюдения за состоянием карьерных откосов;
- исследования инженерно-геологических характеристик состава и свойств горных пород;
- изучение структурно-тектонических особенностей прибортового массива;
- оценку и прогноз геомеханических процессов, происходящих в массиве;
- разработку рекомендаций по оперативному изменению параметров бортов карьеров и технологических схем отвалообразования.

Организация маркшейдерских наблюдений за состоянием карьерных откосов является залогом эффективной разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом. Целью этих наблюдений является своевременное обнаружение деформаций бортов карьеров для оперативной оценки степени опасности этих деформаций и принятия мер, опережающих их развитие, по обеспечению безопасности ведения горных работ.

На карьерах будут выполняться следующие виды работ:

- систематическое визуальное обследование состояния откосов с целью выявления зон и участков возможного проявления деформаций;
- упрощенные кратковременные маркшейдерские наблюдения при интенсивном развитии деформаций откосов на отдельных участках или уступах карьеров;
- высокоточные инструментальные наблюдения по профильным линиям за развитием деформаций бортов карьеров;
- наблюдения за оседанием прибортовых участков земной поверхности и участков уступов;
- съемки с целью паспортизации уже проявившихся оползней и обрушений уступов;
- систематический маркшейдерский контроль за соблюдением проектных параметров откосов уступов и бортов карьеров.

На основе визуального обследования устанавливаются оползневые зоны, планируются мероприятия по снижению воздействия деформаций на производство

горных работ, места закладки наблюдательных станций, намечаются содержание и объем инструментальных наблюдений и съемок.

Инструментальные наблюдения на постоянных бортах карьеров проводятся с целью изучения закономерностей в развитии деформаций бортов с самого начала их образования. По результатам наблюдений можно выявить характер и оценить степень опасности деформирования, дать прогноз относительно его дальнейшего развития.

На основании паспортизации нарушений устойчивости на карьерах проводится накопление и систематизация полных и объективных сведений о характере и причинах прошедших деформаций. Это позволяет анализировать и обобщать причины возникновения деформаций, разработать меры по их предупреждению и ликвидации. Кроме того, данные паспортизации способствуют уточнению прочностных характеристик горных пород, слагающих прибортовые массивы карьеров.

Предупреждение оползневых явлений уступов и бортов карьеров осуществляется соблюдением проектных углов наклона откосов уступов, общего наклона бортов карьеров, отвалов, наблюдений за которыми систематически проводит маркшейдерская служба с занесением данных в специальный журнал маркшейдерских предписаний. При возникновении угрозы обрушений, оползней элементов карьера маркшейдерская служба незамедлительно ставит в известность руководство карьера и предприятия для принятия мер по вывозу людей и техники из угрожающих участков или из карьера. По результатам наблюдений маркшейдерская служба вносит предложение о корректировке проектных углов наклона откосов уступов и бортов карьера. Принятое решение утверждается лицом (организацией), утвердившей технический проект карьера.

8.4 Органы государственного контроля за охраной недр

1. Государственный контроль за использованием и охраной недр осуществляется на всех этапах деятельности минерально-сырьевого комплекса и обеспечивает:

- соблюдение всеми недропользователями независимо от форм собственности установленного порядка пользования недрами, правил ведения государственного учета состояния недр;
- выполнения обязанностей по полноте и комплексности использования недр и их охране;
- предупреждение и устранение вредного влияния горных работ на окружающую среду, здания и сооружения;
- полноту и достоверность геологической, горнотехнической и иной информации, получаемой в процессе геологического изучения недр и разработки месторождений полезных ископаемых, а также соблюдения иных правил и норм, установленных законодательством Республики Казахстан.

2. Государственный контроль за охраной недр осуществляется Компетентными органами Республики Казахстан.

3. Ведомственный контроль за охраной недр, рациональным и комплексным использованием минерального сырья осуществляется должностными лицами, уполномоченными приказом по организации.

8.4.1 Требования охраны недр при проектировании предприятия.

В соответствии с «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр» (от 15 июня 2018 года № 239) планом горных работ открытым способом месторождения Когадырь VI установлены следующие основные требования:

1) Предусматривается рациональное и комплексное использование недр при разработке месторождения и охрана недр.

2) Развитие планомерных работ – планомерное, последовательное выполнение операций по недропользованию по плану горных работ, составленному согласно проекту разработки месторождения с обеспечением рационального использования недр и безопасного ведения работ.

3) Размещение наземных сооружений на безрудных площадках и в зоне безопасного ведения работ.

4) Способы вскрытия и системы разработки месторождения обоснованы в соответствии с геологическим строением и требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

5) Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов обеспечивают наиболее полное, комплексное и экологически целесообразное извлечение из недр и рациональное, эффективное использование балансовых и забалансовых запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых, а также сохранение в недрах или складирование забалансовых запасов для их последующего промышленного освоения, если они не используются.

6) Настоящим проектом планируется рациональное использование дренажных вод, вскрышных и вмещающих пород, а также отходов производства при разработке месторождения и переработке минерального сырья.

7) Геологическое доизучение недр производится путем проведения эксплуатационной разведки с геологическим и маркшейдерским обеспечением работ.

8) Предусмотрены меры, обеспечивающие безопасность работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, охрану недр, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с использованием недр.

9) Запроектированы объемы работ и предусмотрены средства по рекультивации нарушаемых земель после отработки.

10) Разработаны мероприятия по технике безопасности.

11) Произведена оценка и расчеты платежей за пользование недрами.

12) Принятые в проекте к осуществлению варианты вскрытия, способы и системы разработки исключают выборочную отработку наиболее богатых частей месторождения, рудных тел и залежей, приводящую к снижению качества остающихся балансовых запасов месторождения, вследствие которых, находящиеся в них залежи полезных ископаемых, могут утратить промышленное значение или оказаться полностью потерянными.

8.4.2 Требования охраны недр при разработке месторождений.

1) Способ, схема вскрытия и ведения добычных работ на месторождении или его части должны обеспечивать:

- максимальное и экономически целесообразное извлечение из недр основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых в пределах горного отвода;

- безопасность ведения горных работ;

- возможность отработки изолированных рудных тел, пластов залежей, имеющих промышленное значение;

- охрану месторождения от стихийных бедствий и от других факторов, приводящих к осложнению их отработки, снижению промышленной ценности, качества и потерям полезных ископаемых.

2) Вскрытие, подготовка месторождения и добычные работы, должны производиться в строгом соответствии с проектом разработки. При изменении горно-геологических и горно-технических условий, в проект должны быть своевременно и в установленном порядке внесены соответствующие дополнения и изменения.

3) Выбранные способы, объемы и сроки проведения вскрышных и добычных работ должны обеспечивать установленное качество вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов.

4) В процессе разработки месторождения должны обеспечиваться:

- проведение эксплуатационной разведки и других геологических работ;

- контроль за соблюдением предусмотренных проектом мест заложения, направлении и параметров горных выработок, предохранительных целиков, технологических схем проходки;

- проведение постоянных наблюдений за состоянием горного массива, геолого-тектонических нарушений и другими явлениями, возникающими при разработке месторождения.

5) В процессе вскрытия и разработки месторождения не допускается порча примыкающих участков тел (пластов, залежей) с балансовыми и забалансовыми запасами полезных ископаемых.

Для сохранения недр и недопущения самовозгорания угля, производится консервация, отсыпкой внутренними отвалами восточного и западного борта Восточного участка, а также южного, западного и северного борта Западного участка.

Количество и качество готовых к выемке запасов полезных ископаемых, нормативы эксплуатационных потерь и засорения должны определяться по выемочным единицам.

В процессе очистной выемки недропользователи обязаны: вести регулярные геологические наблюдения в добычных забоях и обеспечивать своевременный геологический прогноз для оперативного управления горными работами; вести учет добычи, не допускать образований временно неактивных запасов, потерь на контактах с вмещающими породами и в маломощных участках тел (залежей, пластов); строго соблюдать соответствие календарного графика и плана развития горных работ.

При производстве добычных работ запрещается: приступать к добычным работам до проведения установленных проектом вскрышных работ, предусматривающих полноту извлечения полезных ископаемых; выборочная отработка богатых или легкодоступных участков месторождения (пластов, залежей), приводящая или могущая привести к порче оставшихся балансовых запасов полезных ископаемых; допускать сверхнормативные потери.

Определение показателей извлечения полезных ископаемых из недр, потерь и засорения должно производиться на основе первичного учета отдельно по способам и системам разработки, выемочным единицам и в соответствии с требованиями «Методических указаний по определению, учету, нормированию и экономической оценке потерь полезных ископаемых при добыче», согласованных с территориальными Компетентными органами Республики Казахстан.

6) Потери и засорения полезных ископаемых при добыче должны определяться прямым, косвенным и комбинированными методами.

Методы определения потерь полезных ископаемых при добыче должны обеспечивать: определение потерь и разубоживания при технологическом процессе добычи по видам и местам их образования и с требуемой точностью; выявление сверхнормативных потерь и причин их образования.

7) Сверхнормативные потери и выборочная отработка более богатых или ценных полезных ископаемых определяются как разность между фактическими и нормативными значениями по выемочным единицам. За сверхнормативные потери и выборочную отработку применяются штрафные санкции, устанавливаемые государством.

8) Определение, учет и оценка достоверности показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых при производстве добычных работ осуществляется маркшейдерской и геологической службами. Ответственность за своевременность и достоверность учета показателей извлечения полезных ископаемых из недр при добыче несет недропользователь.

9) При разработке месторождений открытым способом в обязательном порядке должны производиться систематические наблюдения за состоянием откосов уступов и отвалов с целью своевременного выявления в них деформаций, определения параметров и сроков службы, сведения к минимуму потерь полезных ископаемых, а также для обеспечения безопасности ведения горных работ.

8.4.3 Контроль качества добываемой и отгружаемой руды.

На карьере в управлении Начальника ОТК организуется служба контроля качества добываемой и отгружаемой руды.

Качество добываемой руды определяется по результатам предварительного опробирования руды в подготовленных к отработке забоях.

Химические анализы всех проб выполняются в действующей на карьере химлаборатории.

По результатам анализов химической лаборатории определяется качество руды (содержание, состав). На основе полученных данных составляются соответствующие мероприятия по контролю качества, а также дальнейшее проведение специальных опытных исследований.

9. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

Промышленная безопасность направлена на соблюдение требований промышленной безопасности, установленных в технических регламентах, правилах обеспечения промышленной безопасности, инструкциях и иных нормативных правовых актах Республики Казахстан.

Все проектные решения по промышленной разработке месторождения Сырымбет, приняты на основании следующих нормативных актов и нормативно-технических документов:

Трудовой Кодекс РК №251-III от 23 ноября 2015г №414-V

Закон РК «О Гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. №188-V

Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 г. №125-IV

Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №352.

Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №343.

Правила пожарной безопасности в РК, утв. Постановлением Правительства РК от 9 октября 2014г №1077.

Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, согласованы Приказом Комитета по Госконтролю за ЧС и ПБ РК от 19.09.2013 г. №42.

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

Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр, утвержденные приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 15 июня 2018 года №239.

Правила пожарной безопасности в РК, утв. Постановлением Правительства РК, от 9 октября 2014 г. №1077.

Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок, приказ Министра энергетики РК от 19.03.2015 г. №222.

Правила устройства электроустановок, приказ Министра энергетики РК от 20.03.2015 г. №230.

9.1 Промышленная безопасность

Меры промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала, населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей природной среды, экологической безопасности,

пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности.

Промышленная безопасность при ведении горных работ на месторождении Когадыр VI обеспечивается путем:

- выполнения обязательных требований промышленной безопасности согласно нормативным актам;
- допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности;
- декларирования промышленной безопасности опасного производственного объекта.

Обязательному декларированию подлежат опасные производственные объекты, при эксплуатации которых не исключена возможность вредного воздействия опасных производственных факторов на население, окружающую среду.

Декларация промышленной безопасности разрабатывается, пересматривается в составе проекта на расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта.

Разработка декларации осуществляется организацией, эксплуатирующей опасный производственный объект, либо организацией, аттестованной на проведение работ в области промышленной безопасности.

Декларация утверждается руководителем организации, эксплуатирующей опасный производственный объект. Владелец организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, несет ответственность за своевременность представления, полноту и достоверность сведений, содержащихся в декларации, в соответствии с законами Республики Казахстан.

Декларация подлежит экспертизе. При внесении изменений в декларацию ее повторная экспертиза обязательна. Эксплуатация опасного объекта без декларации запрещается.

9.1.1 Перечень факторов и основных возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий

В общем случае внутренними предпосылками-причинами возникновения и развития возможных аварийных ситуаций и инцидентов на объектах рудника могут быть:

1. Отказы и неполадки технологического оборудования, в том числе из-за:
 - неправильной эксплуатации оборудования или его неисправности;
 - аварийного режима работы оборудования;
 - несоблюдения графиков ТО и ППР;
 - брака строительно-монтажных работ;
 - нарушений нормативных требований при проектировании опасных объектов и отдельных сооружений;
 - заводских дефектов оборудования;

- коррозии и физического износа оборудования или температурной деформации оборудования;
- неисправностей приборов контроля и автоматики;
- разгерметизации оборудования, емкостей, трубопроводов, запорной арматуры при обращении с ГСМ.

2. Ошибочные действия персонала, в том числе из-за:

- невыполнения требований действующих правил безопасности, технической эксплуатации, пожарной безопасности, технологических регламентов, должностных и производственных инструкций по охране труда и технике безопасности и других нормативных документов, регламентирующих безопасную и безаварийную работу оборудования, установок и механизмов;
- допуска к обслуживанию опасных производств, оборудования и механизмов необученного, не аттестованного, не проинструктированного персонала;
- отсутствия должного контроля над строгим выполнением утвержденных норм технологических режимов работы оборудования и установок;
- несоблюдение требований правил безопасности при проверке средств инициирования;
- нерегламентированная передача взрывниками ВМ горнорабочим для заряжания блока и монтажа взрывной сети;
- механическое воздействие на отказавшие заряды ВВ;
- отступление от проектных параметров ведения горных работ;
- отсутствия контроля за сдвижением горных пород и устойчивостью уступов и бортов карьера;
- нарушений регламента при проведении ремонта и демонтажа оборудования (механические повреждения, дефекты сварочно-монтажных работ);
- нарушений установленного порядка, условий хранения и охраны взрывопожароопасных и токсичных веществ;
- применения опасных технологий без должных мер защиты,
- несоответствия квалификации выполняемым функциям, а также недостаточной компетентности инженерно-технических работников.

3. Внешние воздействия природного и техногенного характера, в том числе из-за:

- грозových разрядов;
- весенних паводков и ливневых дождей;
- снежных заносов и понижения температуры воздуха;
- наличие тектонической нарушенности массива горных пород;
- воздействия внешних природных факторов, приводящих к старению или коррозии материалов конструкций, сооружений и снижению их физико-химических показателей (воздействие блуждающих токов в грунте, гниение древесины и т.д.).

В подавляющем большинстве случаев причины аварийных ситуаций обуславливаются человеческим фактором - недостаточной компетенцией, безответственностью должностных лиц, грубейшими нарушениями

производственной и технологической дисциплины, невыполнением элементарных требований техники безопасности и проектных решений, терпимым отношением к нарушителям производственной дисциплины.

Таким образом, надежность эксплуатации опасных производственных объектов (ОПО) горнорудного предприятия зависит от множества организационных, технических и личностных факторов. Несбалансированность или выпадение любого производственного объекта неизбежно ведет к технологическим сбоям, инцидентам или авариям.

На основе анализа особенностей строения карьера и весьма ограниченных данных об авариях, имевших место на аналогичных объектах, определены основные факторы и причины возникновения и развития наиболее крупных аварий, связанных с применением взрывчатых веществ, и обрушений бортов и уступов карьера (таблица 9.1).

Выбор наиболее опасных по своим последствиям сценариев аварии осуществлялся на основе анализа типовых сценариев возможных аварий, данных оценки возможного числа пострадавших, оценки риска аварий.

Наиболее опасные по своим последствиям сценарии возможных аварий приведены в таблице 9.2.

Блок-схемы анализа вероятных сценариев возникновения и развития возможных аварий и их вероятные последствия представлены на рисунках 9.1 – 9.3.

Таблица 9.1

Перечень основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию наиболее опасных аварий на карьере

Наименование	Возможные причины аварий	Факторы, способствующие возникновению и развитию аварий
	Обрушение/ оползень горной массы с борта карьера	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оставление козырька уступа 2. Смещения массива по трещинам 3. Увеличения угла откоса от проектного 4. Подмывания подошвы уступа ливневыми дождями. <p>Возможные последствия → завал рабочих и/или оборудования находящихся в зоне обрушения → травмирование или смертельный исход.</p> <p>С целью предотвращения, в проекте разработки месторождения приняты параметры карьера и уступа</p>
	Преждевременный (несанкционированный) взрыв ВМ при проведении взрывов в блоке с механизированным заряданием скважин.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Воздействие блуждающих токов на электродетонаторы 2. Механическое воздействие на средства взрывания 3. Удар молнии. 4. Возгорания ВМ → взрыв ВМ → травмирование рабочих находящихся вблизи очага взрыва, в большем случае со смертельным исходом.

Наименование	Возможные причины аварий	Факторы, способствующие возникновению и развитию аварий
Карьер	Отказ скважинного заряда	1. Низкое качество применяемых ВВ и средств взрывания. 2. Нарушение технологии ведения взрывных работ. 3. Несоблюдение условий нахождения ВВ (обводненность). 4. Брак в работе персонала при зарядке скважин и монтаже коммутационной сети

Таблица 9.2

Наиболее опасные сценарии возможных аварий

	Наиболее опасный сценарий, связанный с обращением ВМ		Наиболее опасный сценарий, связанный с обрушением горной массы	
	Номер	Описание сценария	Номер	Описание сценария
Карьер	C ₁	Нарушение правил безопасности при ведении горных работ → недостаточная подготовка блока перед заряданием → несоблюдение требований безопасности при проверке средств инициирования → самовольная передача взрывниками ВМ горнорабочим для зарядания блока и монтажа взрывной сети, производство взрывных работ в отсутствие взрыв персонала → нарушение порядка подготовки ВМ к применению, нарушение охраны границ опасной зоны → механическое воздействие на отказавшие заряды ВВ → преждевременный (несанкционированный) взрыв заряда ВВ	C ₂	Выход горных работ в зону трещиноватости массива → нарушение проектных параметров ведения горных работ → снижение устойчивости бортов и уступов карьера → обрушение больших объемов горной массы
	Пожар при заправке дизельного технологического оборудования карьера из топливозаправщика		Пожар при заправке емкости на складе ГСМ	
	Номер сценария	Описание сценария	Номер сценария	Описание сценария

	C ₃	разрыв шланга раздаточной колонки → выброс нефтепродукта из автоцистерны → образование разлива топлива и парогазового облака → воспламенение (взрыв) разлива → перегрев с разрывом автоцистерны → образование факельного горения (или «огненного шара») до полного выгорания нефтепродукта.	C ₄	Развитие аварийной ситуации аналогично сценарию C ₃
--	----------------	---	----------------	--



Рисунок 9.1 - Блок-схема вероятного сценария аварии при обрушении (оползней) горной массы с борта (уступа) карьера



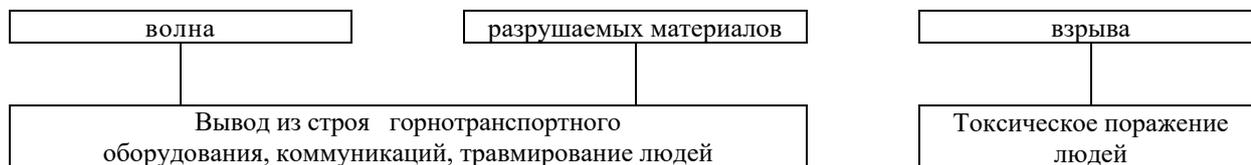


Рисунок 9.2 - Блок-схема вероятного сценария аварии при преждевременном (несанкционированном) взрыве ВВ при проведении взрыва в блоке с механизированным заряданием скважин

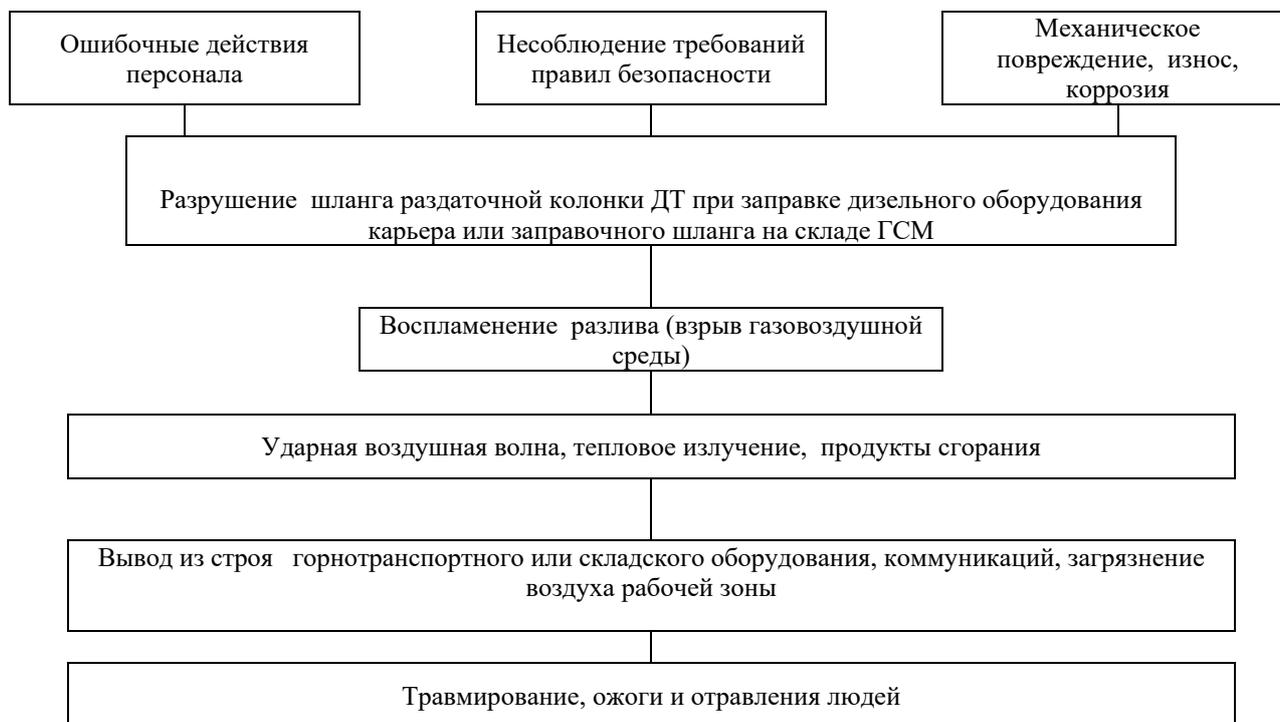


Рисунок 9.3 - Блок-схема вероятного сценария возникновения и развития аварии при заправке дизельного технологического оборудования карьера из топливозаправщика или заправке емкости на складе ГСМ

9.1.2 Основные результаты анализа опасностей и риска

Степень риска аварий, по рассмотренным сценариям, на месторождении Сырымбет можно считать приемлемой. Наиболее высокая степень риска аварии – обрушение пород с борта (уступа) в рабочей зоне. Обрушения представляют высокий уровень вероятности возникновения аварийных ситуаций при условии недостаточного контроля за состоянием массива и параметрами карьера.

Учитывая достаточную удаленность населенных пунктов от селитебной зоны, предполагаемые аварии на месторождении будут носить локальный характер, и не будут выходить за его пределы. Из оценок последствий аварий следует, что вероятность воздействия аварий на население поселков, расположенных вблизи от района работ, отсутствует.

На основании анализа опасностей и риска возможных аварий, анализа аварий происшедших на аналогичных производственных объектах, представляется возможным сделать вывод, что при соблюдении проектных решений направленных

на предупреждение аварийных ситуаций, установленных норм и правил охраны труда, техники безопасности и технической эксплуатации еще более снизится степень риска возникновения аварий и несчастных случаев на предприятии.

9.1.3 Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности

Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на месторождении Когадыр VI организовывается в соответствии требованиями Закона РК от 11 апреля 2014 г. «О гражданской защите» №188-V [25].

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется должностными лицами службы производственного контроля в целях максимально возможного снижения риска вредного воздействия опасных производственных факторов на работников, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, окружающую среду.

Руководящие работники и лица, ответственные за обеспечение безопасности и охраны труда предприятия, осуществляющего производственную деятельность, периодически, не реже одного раза в три года, обязаны пройти обучение и проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда в организациях, осуществляющих профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров.

Специалисты по безопасности и охране труда должны обеспечивать:

- контроль за соблюдением требований Правил безопасности, законодательства РК о труде и о безопасности и охране труда, стандартов, правил и норм безопасности труда;
- организацию обучения ИТР и других работников правилам безопасности и охраны труда, промышленной безопасности и пожарной безопасности;
- контроль за соблюдением установленных сроков испытания оборудования, электроустановок и средств индивидуальной и коллективной защиты;
- другие вопросы, связанные с функциями специалиста по безопасности и охране труда, определенные нормативными документами РК.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется на основе нормативного акта о производственном контроле в области промышленной безопасности, утверждаемого приказом руководителя организации.

Нормативный акт должен содержать права и обязанности должностных лиц организации, осуществляющих производственный контроль в области промышленной безопасности.

9.1.4 Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях

Обеспечение подготовки, переподготовки специалистов, работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности возлагается на руководителей организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

Подготовка, переподготовка осуществляются путем проведения обучения и последующей проверки знаний (экзаменов).

Проверка знаний обеспечивается руководителями предприятия в соответствии с утвержденными графиками.

Периодически работники месторождения проходят переподготовку согласно плану повышения квалификации кадров, утвержденным директором.

Результаты проверки знаний оформляются протоколами. Протоколы проверки знаний сохраняются до очередной проверки знаний.

На предприятии в обязательном порядке должен разрабатываться план ликвидации возможных пожаров и аварий, который должен предусматривать взаимодействие персонала и соответствующих специализированных служб. План разрабатывается на основе Закона РК «О гражданской защите» и нормативных документов по промышленной безопасности действующих в РК.

Эксплуатационный персонал предприятия обязан:

- соблюдать нормы, правила и инструкции по безопасности и охране труда, пожарной безопасности;

- применять по назначению коллективные и индивидуальные средства защиты;

- незамедлительно сообщать своему непосредственному руководителю о каждом несчастном случае и профессиональном отравлении, произошедшем на производстве, свидетелем которого он был;

- оказывать пострадавшему первичную медицинско-санитарную помощь, а также помогать в доставке пострадавшего в медицинскую организацию (медицинский пункт);

- проходить обязательное медицинское освидетельствование, в соответствии с законодательством РК о безопасности и охране труда.

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях приведены в таблице 9.3. Мероприятия по повышению промышленной безопасности приведены в таблице 9.4.

Таблица 9.3

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях

№ п/п	Перечень мероприятий	Сроки проведения	Кол-во участников	Результаты проведения	Примечание
1	Специальные курсы подготовки	Согласно Закона	рабочие и ИТР	Акт	Повышение уровня безопасности труда
2	Специальные учения по ликвидации аварий	1 раза в год	Согласно графика	Акт	Повышение уровня безопасности труда

Таблица 9.4

Мероприятия по повышению промышленной безопасности

№ п/п	Наименование мероприятий	Сроки выполнения	Ожидаемый эффект
-------	--------------------------	------------------	------------------

1	Модернизация технологического оборудования	по мере необходимости	Повышение производительности. Увеличение надежности работы оборудования. Улучшения качества добычных работ
2	Внедрение новых технологий	по мере необходимости	Улучшение условий труда и безопасности персонала. Увеличение производительности труда.
3	Монтаж и ремонт горного оборудования	по графику	Увеличение надежности работы оборудования
4	Модернизация системы оповещения	ежегодно	Улучшение и повышение надежности связи
5	Обновление запасов средств защиты персонала в зоне возможного поражения	ежегодно	Повышение надежности защиты персонала и снижение аварийной ситуации.

9.2 Техника безопасности

9.2.1 Мероприятия по безопасности при ведении горных работ

Горные работы на карьерах проводятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр», Кодекса РК «О недрах и недропользовании», а также в соответствии с настоящим проектом в части, касающейся обеспечения безопасных условий ведения горных работ.

Создание на карьере безопасных условий ведения горных работ предусматривается за счет следующих технических решений:

- формирование в рабочей зоне карьера рабочих площадок и уступов с расчетными параметрами на горизонтах размещения горнотранспортного оборудования и соответствующих коммуникаций;

- обеспечение предельно допустимых размеров рабочих площадок по их назначению;

- формирование автомобильных транспортных коммуникаций с параметрами, соответствующими требованиям СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

При выборе основных параметров карьера учитываются «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Высота уступа определяется проектом с учетом физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий залегания. Принятая высота уступа обеспечивает выполнение «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Протяженность временно нерабочих площадок устанавливается проектом в зависимости от требуемой интенсивности разработки, высоты рабочих уступов и применяемого оборудования, но не превышает 20% активного фронта работ. Временно нерабочие площадки обеспечивают условия для разноса вышележащего уступа и принимаются не менее чем ширина транспортной бермы.

Минимальная ширина разрезных и съездных траншей определяется с учетом параметров применяемого оборудования и принятых транспортных схем, а также свободного дополнительного прохода шириной не менее 1,5 м.

Ширина рабочей площадки определяется расчетом – в соответствии с нормами технологического проектирования. При погашении уступов будут оставаться предохранительные бермы. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, имеют ограждения и регулярно очищаются от осыпей и кусков породы.

Принятая ширина рабочих площадок обеспечивает размещение на горизонтах горного оборудования, транспортных коммуникаций и создание готовых к выемке запасов не менее норматива.

Углы наклона бортов устанавливаются на основании анализа геологических, гидрогеологических, сейсмических, горнотехнических условий месторождения, влияющих на устойчивость горных пород в откосах.

Значения углов откосов уступов и бортов карьера на конечном контуре рассчитаны, исходя из условия обеспечения их устойчивости.

Основополагающим документом и ориентиром при развитии горных работ является проектный план карьера на конец отработки. Дополнительно проектом предусмотрены планы промежуточных положений горных работ в разные этапы эксплуатации.

Учет потерь по видам их образования, а также отображения положения горных работ ведется в паспортах по выемочным единицам и отражается на маркшейдерских планах масштаба 1:200. Все геологические работы в пределах разрабатываемого месторождения должны проводиться в соответствии с утвержденным проектом, нормативными и методическими документами Комитета геологии и недропользования.

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

На горно-выемочной и транспортной технике должны быть технологические паспорта ведения работ.

С целью предотвращения опасных ситуаций, возникающих вследствие разрушающих деформаций, особенно глубинного характера, на карьере организуется специальная маркшейдерская сеть для ведения инструментальных наблюдений за деформациями дневной поверхности, примыкающей к бортам карьера, которая позволяет надежно контролировать деформации прибортового массива.

Запыленность воздуха и количество вредных веществ на рабочих местах не превышают величин, установленных санитарными нормами.

Горные выработки карьера в местах, представляющих опасность падения в них людей, животных, а также провалы, оползневые участки, воронки будут ограждены.

К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на право управления соответствующей техникой.

Погрузочные работы проводятся на основе типовых паспортов экскаваторных забоев.

Предохранительные, транспортные бермы и автомобильные съезды подлежат механизированной очистке с применением погрузчиков.

Дробление негабаритных кусков как буровзрывным, так и механическим способом, регламентируется действующими на предприятии инструкциями.

Смазочные и обтирочные материалы хранятся в специально предназначенных для этих целей емкостях. Заправка различными горюче-смазочными материалами автосамосвалов, бульдозеров и другого оборудования, будет осуществляться на рабочих местах с помощью передвижных механизированных, специализированных заправочных агрегатов.

Замена масла и сбор отработанных смазок предусмотрено в ремонтных боксах.

Текущий и профилактический ремонт выполняется непосредственно на уступе при помощи передвижной ремонтной мастерской, капитальный – выполняется ремонтными службами.

Все строительные сооружения рассматриваются в рамках отдельного строительного проекта объектов инфраструктуры.

9.2.2 Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов

Правила настоящего раздела относятся к организации работ на перегрузочном складе руды.

Эксплуатация перегрузочных складов и площадок проводится в строгом соответствии с правилами безопасности, изложенными в «Правилах обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» и в настоящем проекте.

На этой основе на предприятии разработаны инструкции по технике безопасности при производстве всех видов работ и операций в местах разгрузки и перегрузки руды.

Разгрузочная площадка будет спланирована, не иметь выбоин, просадок, своевременно очищаться от просыпей горной массы, грязи, снега. На ней будут выполняться противогололедные мероприятия. По всему фронту разгрузки она имеет поперечный уклон 3°, направленный от верхней бровки откоса в глубину разгрузочной площадки на расстоянии не менее 10 метров.

Во время работы технологического автотранспорта и бульдозера на разгрузочной площадке не допускается нахождение там других сооружений, оборудования и механизмов, не предусмотренных проектом.

Предусмотренные проектом и размещенные на разгрузочной площадке или вблизи нее сооружения и оборудование ограждаются породным валом, не допускающим случайного наезда автосамосвалов на сооружение.

Машинист бульдозера в течение смены контролирует высоту предохранительного вала на соответствие паспортным данным. Перед началом работы он осматривает откос яруса на предмет заколов и нависей.

Подача самосвалов под разгрузку осуществляется задним ходом перпендикулярно верхней бровке откоса или приемному бункеру, не допуская

наезда задними колесами автосамосвала на предохранительный вал. Маневры автосамосвала выполняются согласно "Схеме выполнения маневров на перегрузочном пункте". Такая схема устанавливается при въезде на каждый перегрузочный пункт.

При выполнении планировочных работ в секторе заполнения подъезд бульдозера к верхней бровке откоса разрешается ножом вперед, не наезжая при этом гусеницами на призму обрушения. Подавать бульдозер задним ходом к верхней бровке перегрузочного пункта не разрешается; допускается работа бульдозера вне призмы обрушения с передвижением его вдоль предохранительного вала.

Запрещается находиться людям и производить какие-либо работы на перегрузочной площадке в рабочей зоне автосамосвала и бульдозера. Во всех случаях люди находятся от механизмов на расстоянии не менее 5 метров.

Машинист бульдозера имеет право приостановить разгрузку самосвалов, выставить знак "Разгрузка запрещена" при нарушении водителями технологии отсыпки в секторе заполнения, при возникновении у него сомнения в правильности ведения работ в секторе, при аварийных ситуациях и вызвать лицо горного надзора.

Наименьшая освещенность мест разгрузки автосамосвалов и планировочных работ составляет не менее 3-х люкс.

В секторе отгрузки погрузка самосвала под погрузку производится по сигналу машиниста погрузчика. Во время работы погрузчика запрещается пребывание людей, включая обслуживающий персонал, в зоне действия ковша погрузчика. Разгрузка ковша погрузчика производится на высоте не более 3 метров от днища транспортного средства.

9.2.3 Мероприятия по безопасной работе при планировке отвала

Безопасность работ на отвале обеспечивается, в первую очередь соблюдением параметров, гарантирующих его устойчивость.

В соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» площадка бульдозерного отвала имеет по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3°, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров.

Автомобили и другие транспортные средства разгружаются на отвале в местах предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры этой призмы устанавливаются работниками маркшейдерской службы организации и регулярно доводятся до сведения лиц, работающих на отвале. Организацией осуществляется систематический контроль (мониторинг) за устойчивостью пород в отвале и инструментальные наблюдения за деформациями всей площади отвала.

На бровке отвала из породы создается предохранительный вал, согласно СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» .

В темное время суток рабочий фронт отвала будет освещен. В летнее время для уменьшения пыления предусматривается полив водой рабочего фронта с помощью поливооросительной машины .

Горные мастера вскрышного участка экскаваторного участка не менее двух раз в смену производят визуальный осмотр рабочей площадки и откосов, отвала, предохранительного вала, состояния реперов наблюдательных станций, поперечного уклона на берме. Результаты осмотров оформляются в журнале осмотра отвала после окончания смены.

Участковый маркшейдер по отвалообразованию ежедневно отражает в журнале осмотра отвала результаты выполненных наблюдений. На основании выполненных наблюдений в журнале осмотра отвала оформляется письменное разрешение на производство работ на отвале с указанием порядка развития отвального фронта. С указанием участкового маркшейдера по отвалообразованию ежесменно знакомится под роспись начальник смены, горный мастер вскрышного участка, мастер участков технологического транспорта, мастер бульдозерного участка отвалообразования и диспетчер рудника.

Мастер бульдозерного участка на основании наряда начальника смены о производстве работ на отвале определяет число бульдозеров для работы на отвале. Наряд на производство работ на отвале бульдозеристам выдает горный мастер вскрышного экскаваторного участка. Перед началом работ бульдозерист знакомится с записями в бортовом журнале, тщательно осматривает рабочую площадку и предохранительный вал. Отсыпка вскрышных пород на отвал производится заходками, длина каждой площадки равняется длине фронта разгрузки.

При достижении толщины отсыпаемого слоя вскрышной породы равного величине разовой заходки, отсыпка вскрыши в этой заходке прекращается. Участок разгрузки смещается по фронту отвала на величину длины заходки и т.д. Внешний откос каждой последующей заходки выходит на уровень внешнего откоса предыдущей, образуя с ней единую поверхность.

Регламент ведения отвальных работ при автомобильной разгрузке, организация работ определяет безопасное ведение бульдозерного отвалообразования.

9.2.4 Мероприятия безопасного ведения буровзрывных работ

Буровые работы на месторождении Когадыр VI производятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» .

Подготовку данных объемов горных пород к выемке предусматривается осуществлять при помощи буровзрывных работ. Для рыхления будет использоваться скважинная отбойка горной массы. Породы характеризуются как очень крепкие, и значительный объем горных пород относится к трудно взрываемым породам.

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

вида работ. Это исключает необходимость хранения взрывчатых веществ на территории промышленной зоны.

Взрывные работы производятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов». Подготовка к взрыву и взрыв осуществляются в дневное время. При производстве взрывных работ предусматривается подача звуковых сигналов для оповещения людей. Способы подачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ доведены до сведения трудящихся предприятия, а при взрывных работах на земной поверхности – также до местного населения.

Доставленные специальными машинами на взрываемый блок ВВ распределяются по скважинам в количестве и сортах согласно расчету.

Во время грозы запрещается производство взрывных работ с применением электровзрывания как на земной поверхности, так и в проводимых с поверхности горных выработках.

9.2.5 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11.04.2014г №188-V электроустановки, применяемые в карьере, не относятся к опасным производственным объектам.

Для обеспечения требований промышленной безопасности для обслуживающего персонала электроустановок, охраны окружающей природной среды в проекте предусмотрены необходимые технические решения и мероприятия по электроснабжению.

Для защиты людей от поражения током в настоящем проекте учтены требования «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок», утвержденные приказом Министра энергетики РК от 19.03.15 г. №222 и «Правил устройства электроустановок», утвержденные приказом Министра энергетики РК от 20.03.15 года №230 .

На подстанциях и линиях электропередачи предусматривается использовать апробированные в промышленных условиях рассматриваемого региона типовые опорные конструкции и технические решения.

Предусматривается использование сертифицированного электрооборудования и конструкций.

Конструктивное исполнение электроустановок отвечает требованиям безопасности при производстве открытых горных работ.

В местах проезда транспорта и движения пешеходов на пересечениях с линиями передачи будут обеспечены нормируемые габариты приближения.

Для обеспечения безопасных условий обслуживающего персонала предусмотрены следующие мероприятия:

- напряжения сетей распределения электроэнергии не превышают значений, нормируемых правилами безопасности Республики Казахстан;
- для потребителей карьера и отвала предусмотрены электросети с глухозаземленной нейтралью;

- конструктивное исполнение электроустановок препятствует соприкосновению обслуживающего персонала к токоведущим частям, находящимся под напряжением;
- для защиты от поражения электрическим током предусмотрено заземление металлических частей электрооборудования, сокрытие токоведущих частей оборудования, применением автоматических выключателей;
- молниезащита подстанции;
- наружное освещение территорий производства работ, движения транспорта и пешеходов в карьере, а также технологических автодорог на поверхности;
- предусмотрены средства обеспечения электробезопасности персонала (штанги, боты, перчатки, коврики, указатели напряжения и др.);
- для безопасной работы и эвакуации людей, предусмотрено аварийное электроосвещение.

9.2.6 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов

Автомобильные дороги на поверхности, в карьерах и на отвалах запроектированы в соответствии со СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» и с учетом «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Скорость и порядок движения автомобилей на дорогах карьеров устанавливаются техническим руководителем организации, с учетом местных условий, качества дорог состояния и транспортных средств. Движение на дорогах карьера регулируется дорожными знаками, предусмотренными действующими правилами дорожного движения.

План и профиль автомобильных дорог соответствует действующим строительным нормам и правилам.

Земляное полотно для дорог будет возведено из прочных грунтов. Не допускается применение для насыпей дёрна и растительных остатков.

В летнее время для пылеподавления дороги систематически поливаются водой. Для этих целей будет использоваться поливооросительная машины.

Проезжая часть автомобильной дороги внутри контура карьера (кроме забойных дорог) соответствует действующим строительным нормам и правилам и быть ограждена от призмы возможного обрушения породным валом или защитной стенкой.

Все места погрузки, виражи, капитальные траншеи и скользящие съезды, а также внутрикарьерные дороги (в зависимости от интенсивности движения) в темное время суток будут освещены.

Продольные уклоны внутрикарьерных дорог необходимо принимать на основании технико-экономического расчета с учетом безопасности движения, а ширину проезжей части дороги исходя из размеров применяемых автомобилей с учетом требований отраслевых норм технологического проектирования.

Не допускается односторонняя или сверхгабаритная загрузка, а также превышающая установленную грузоподъемность автомобиля.

Кабина карьерного автосамосвала перекрыта специальным защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке. При отсутствии защитного козырька водитель автомобиля выходит на время загрузки из кабины и находится за пределами максимального радиуса действия ковша экскаватора.

Во всех случаях при движении автомобиля задним ходом подается непрерывный звуковой сигнал, а при движении автомобиля грузоподъемностью 10 тонн и более автоматически включается звуковой сигнал.

Инженерные службы предприятия уделяют особое внимание вопросам организации безопасности эксплуатации карьерного автомобильного транспорта.

Движение на дорогах регулируется стандартными знаками, предусмотренными правилами дорожного движения.

9.2.7 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров

Главнейшим условием безопасной работы бульдозера является изучение и соблюдение бульдозеристом правильных и безопасных приемов управления и обслуживания машины.

До начала работы бульдозерист осматривает трактор и бульдозерную установку, проверить крепления, смазку и заправку горючим, а также состояние каната и лебедки.

Не разрешается оставлять бульдозер без присмотра с работающим двигателем и поднятым ножом, а также при работе направлять трос, становиться на подвесную раму и нож.

Запрещается работа на бульдозере без блокировки, исключающей запуск двигателя при включенной коробке передач или при отсутствии устройства для запуска двигателя из кабины, а также работа поперек крутых склонов.

Для ремонта, смазки и регулировки бульдозера он установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож опущен на землю.

Для осмотра ножа снизу он опущен на надежные подкладки, а двигатель бульдозера выключен. Запрещается находиться под поднятым ножом.

Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом горно-геологических условий и занесено в паспорт ведения работ в забое (отвале).

Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не превышают: на подъеме 25° под уклон (спуск с грузом) 30°.

При планировке отвала бульдозером подъезд к бровке откоса разрешается только ножом вперед. Подавать бульдозеры задним ходом к бровке отвала воспрещается.

Запрещается находиться посторонним лицам во время работы в кабине бульдозера и около него.

9.2.8 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ

Эксплуатируемые экскаваторы находятся в исправном состоянии и имеют действующие сигнальные устройства, тормоза, освещение, противопожарные средства, исправную защиту от переподъема. Все доступные движущиеся части оборудования ограждены. Изменение конструкций ограждения, площадок и входных трапов не реконструируются в период ремонтов без согласования с заводом-изготовителем.

Исправность машин проверяется ежесменно машинистом, еженедельно – механиком участка и ежемесячно – главным механиком или его заместителем. Результаты проверки записываются в специальном журнале.

Работа на неисправных машинах запрещается.

Каждый экскаватор ведет работы в соответствии с паспортом забоя, утвержденным главным инженером. В паспорте забоя указаны допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высота уступа, расстояние от горного и транспортного оборудования до бровок уступа и порядок подъезда транспорта к экскаватору.

Экскаваторы располагаются на уступе карьера или отвала на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Во всех случаях расстояние между бортом уступа, отвала или транспортными сосудами и контргрузом экскаватора не менее 1 м.

При работе экскаватора его кабина находится в стороне, противоположной забою. В отдельных случаях (устройство съездов, резка уступов), когда по ряду причин не представляется возможным выполнение этого требования, работа экскаватора согласовывается с органами горного надзора.

Не допускается работа экскаваторов под "козырьками" или навесами уступов.

Передвижение экскаватора производится по сигналам помощника машиниста, при этом обеспечена постоянная видимость между машинистом экскаватора и его помощником. При передвижении экскаватора по горизонтальному пути или на подъем ведущая ось его находится не выше 1 м от почвы, а стрела устанавливается по ходу экскаватора.

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

При погрузке в средства автотранспорта машинистом экскаватора подаются сигналы начала и окончания погрузки. Таблица сигналов будет вывешена на видном месте, на кузове экскаватора и с ней будут ознакомлены машинисты экскаваторов и водители транспортных средств.

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

В случае грозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов ВМ работа экскаватора будет прекращена, и экскаватор отведен в безопасное место.

Для вывода экскаватора из забоя предусматривается свободный проход.

При работе экскаватора на грунтах, не выдерживающих давление гусениц, предусмотрены специальные мероприятия, обеспечивающие его устойчивое

положение. Перегон экскаватора по слабым грунтам осуществляется в присутствии лиц надзора.

При перегоне экскаватора на дальние расстояния разрабатывается диспозиция по выполнению этой работы с мерами, обеспечивающими безопасность.

В кабине машиниста экскаватора установлен щит аварийной сигнализации, а также приборы контроля:

- за скоростью и углом поворота роторной стрелы;
- за скоростью передвижения экскаватора;
- за напряжением и нагрузкой на вводе экскаватора.

При ремонте и наладочных работах предусмотрено ручное управление каждым механизмом в отдельности.

Места работы экскаваторов оборудованы средствами вызова машиниста экскаватора.

9.2.9 Системы связи и безопасности, автоматизация производственных процессов

Карьер оборудуется следующими видами связи и сигнализации, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, а также безопасностью работ:

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

Диспетчерская связь имеет в своем составе следующие виды:

- диспетчерскую связь с применением проводных средств связи для стационарных объектов;
- диспетчерскую связь с применением средств радиосвязи для подвижных (горное и транспортное оборудование) полустационарных объектов.

9.2.10 Мероприятия по безопасному ведению работ вблизи ранее пройденных горных выработок.

1. Вблизи ранее пройденных выработок выставить предупреждающие аншлаги «Осторожно! Горная выработка».
2. При наличии вскрытых горных выработок выставить предупреждающие аншлаги и перекрыть доступ людей и животных в эти выработки.
3. При производстве буровых работ исключить попадание скважин в пустоты горных выработок.
4. Вести ежедневные инструментальные и визуальные наблюдения за состоянием бортов и уступов и мест, вблизи ранее пройденных горных выработок.
5. Запретить временные остановки и стоянки горного оборудования и механизмы в местах возможного обрушения ранее пройденных горных выработок.

9.2.11 Технологическая документация на ведение работ.

Горные работы по проведению траншей, разработке уступов, отсыпке отвалов должны вестись в соответствии с утвержденными техническим руководителем предприятия паспортами, определяющими конкретные для данного забоя размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоту уступа, расстояние от горного и транспортного оборудования до бровок уступа или отвала. Паспорт должен находиться на горных машинах (экскаватор, бульдозер и т. п.).

С паспортом ознакамливаются под роспись лица технического контроля, персонал, ведущий установленные паспорт работы для которых требования паспорта являются обязательными.

Запрещается ведение горных работ без утвержденного паспорта, а также с отступлениями от него.

9.3 Пожарная безопасность

Обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия, согласно Закону Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014г №188-V.

Пожарную безопасность на промышленной площадке, участках работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в РК».

Оповещение о пожаре осуществляется с помощью мобильных радиостанций.

На территории промышленной площадки месторождения необходимо разместить пожарные щиты со следующим минимальным набором пожарного инвентаря, шт.: топоров – 2, ломов и лопат – 2, багров железных – 2, ведер, окрашенных в красный цвет – 2, огнетушителей – 2.

Обеспеченность объектов месторождения первичными средствами пожаротушения определена «Правилами пожарной безопасности в Республике Казахстан».

Другие работы, связанные с выполнением требований безопасности осуществляются в соответствии с действующими инструкциями, правилами и другими государственными и ведомственными нормативными документами.

9.3.1 Решения по обеспечению взрыво- и пожаробезопасности

Для обеспечения взрыво-пожаробезопасности на месторождении Когадыр VI предусматривается следующее:

- погрузочно-доставочные машины, буровые станки, автосамосвалы и другое самоходное оборудование укомплектовывается порошковыми огнетушителями в соответствии с нормативами;

- для обеспечения своевременного обнаружения, оповещения о пожаре, нарушении режима вентиляции и указания направлений движения людей при эвакуации в безопасные места на карьерах предусматривается система автоматической пожарной сигнализации;

- хранение смазочных и обтирочных материалов на рабочих местах в специальных закрывающихся огнестойких емкостях;
- защита оборудования, работающего под давлением, установкой предохранительных клапанов, запорной арматуры, средств контроля, измерения и регулирования технологических параметров;
- обеспечение свободного доступа к оборудованию и возможность маневрирования передвижной пожарной и противоаварийной техники в случае возникновения ЧС;
- размещение технологических аппаратов и оборудования в соответствии с требованиями пожарной безопасности, удобного и безопасного обслуживания;
- организация передвижения транспорта для перевозки ВМ в соответствии с "Правилами дорожного движения" и "Правилами перевозок опасных грузов автомобильными средствами, их проезда по территории Республики Казахстан, и квалификационных требований к водителям и автотранспортным средствам, перевозящим опасные грузы";
- доставка ВМ для ведения взрывных работ производится на автотранспорте, оборудованном согласно Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы;
- молниезащита зданий, сооружений и защита от статического электричества;
- проведение огневых работ проводятся только при наличии наряда-допуска (разрешение на проведение огневых работ);
- выбор, установка и эксплуатация электрооборудования, электроосвещения, приборов автоматики и кабельной продукции в соответствии с требованиями ПУЭ;
- защита от поражения электрическим током путем заземления металлических частей электрооборудования;
- назначение на каждом объекте карьера ответственных лиц за пожарную безопасность и за содержание в исправном состоянии первичных и стационарных средств пожаротушения;
- разработка специальных профилактических и противопожарных мероприятий, утверждаемых главным инженером карьера.

9.4 Охрана труда и промышленная санитария

9.4.1 Комплекс санитарно-гигиенических, организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих воздействие вредных производственных факторов

При разработке месторождения Когадыр VI будут осуществляться организационно-технические мероприятия, направленные на защиту здоровья и жизни персонала, предупреждение аварийности с тяжелыми последствиями, предупреждение профессиональных заболеваний, снижение производственных вредных факторов до уровня санитарных норм.

При ведении открытых горных работ на месторождении необходимо руководствоваться: Законом Республики Казахстан от 23 апреля 1998 г. №219-І «О радиационной безопасности населения», Гигиеническими нормативами «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной

безопасности», утвержденными приказом Министра национальной экономики РК от 27 февраля 2015 г. №155, Трудовым кодексом Республики Казахстан.

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается. Работники проходят предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы.

Все рабочие места комплектуются аптечками первой медицинской помощи, а так же они имеются на каждом транспортном агрегате.

Работники обеспечены водой хорошего качества.

Все трудящиеся карьера и других объектов, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных средств», ГОСТа 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

На борту карьера будут размещены временные биотуалеты, в соответствии с общими санитарными правилами.

На промышленной площадке должна быть организована стирка спецодежды в специальной прачечной по дезактивации спецодежды и других СИЗ, которая должна быть оборудована в соответствии с требованиями раздела 38 СП №260 от 27.03.2015г., не реже двух раз в месяц, а также починка обуви и спецодежды.

Все трудящиеся проходят инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

Перед началом работ необходимо проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается.

С целью обеспечения безопасности труда проектом предусматривается разработка «Единой системы управления охраны труда», определяющая обязанности руководящих, инженерно-технических работников и рабочих в вопросах требований норм безопасности труда. Здесь же определяются порядок и периодичность обследования объектов и рабочих мест, мера поощрения за работу без нарушений и наказания за допускаемые нарушения. «Единая система управления охраны труда» разрабатывается и утверждается предприятием и согласовывается с органами государственного надзора.

Для рабочих всех профессий руководством предприятия разрабатываются «Инструкции по охране труда и технике безопасности».

9.4.2 Борьба с пылью и вредными газами

Повышенное содержание пыли, вредных газов в воздухе относится к группе опасных и вредных физических производственных факторов.

Содержание пыли, вредных газов в воздухе рабочей зоны допускается не более установленных ГОСТом 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности

труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» величин предельно допустимых концентраций (ПДК).

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм данным проектом предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами:

- для снижения пылеподавления на автомобильных дорогах (при положительной температуре воздуха) предусматривается поливка дорог водой с помощью поливооросительной машины, с применением при необходимости связующих добавок;

- кабины горнотранспортного оборудования оснащены приточными фильтровентиляционными установками;

- работающие в карьере, не связанные с обслуживанием горнотранспортного оборудования, обеспечены индивидуальными средствами защиты;

- проверка загазованности и запылённости в карьерах и на рабочих местах проводится по графику, утверждённому главным инженером предприятия, но не реже 1 раза в течение квартала;

- создание нормальных атмосферных условий в карьерах осуществляется за счет естественного проветривания. Искусственное проветривание карьеров не предусматривается, так как для района, где они расположены, характерны постоянно дующие ветра;

- для защиты от пыли работники, занятые на участках, связанных с сыпучими и пылящими продуктами, обеспечиваются респираторами и противопылевыми очками в соответствии с ГОСТ 12.4.001-80 «Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Термины и определения»;

- для производства работ в зоне высокой загазованности токсичными веществами применяются фильтрующие противогазы. Аварийный запас средств индивидуальной защиты определяется планом ликвидации аварий;

- персонал, занятый на работах повышенной опасности, обеспечивается средствами защиты от всех опасных факторов данной зоны. Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны площадок не превышают гигиенические нормативы.

Постоянные рабочие места располагаются вне зоны действия опасных факторов. В зонах влияния опасных факторов на видных местах размещаются указатели о наличии опасности.

9.4.3 Борьба с производственным шумом и вибрациями

Настоящим проектом рассматриваются мероприятия по ограничению шума и вибрации для непосредственно работающих в карьере людей. Защита от шума и вибрации обеспечивается конструктивными решениями используемого оборудования (бульдозеры, экскаваторы, автосамосвалы и др.). Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического оборудования и его узлов, поэтому для предотвращения

возможных превышений уровня шума и вибрации выполняются следующие мероприятия:

- 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.

Вблизи от рабочих мест, связанных с воздействием на работающих шума, вибрации, ультра- и инфразвука, предусматриваются вагончики для периодического отдыха и проведения профилактических процедур.

9.4.4 Административно-бытовые и санитарные помещения

При открытых горных работах при карьере должны быть оборудованы административно-бытовые помещения, которые соответствуют санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утв. Приказом Министра национальной экономики РК от 28 февраля 2015 г. №174. На период строительства промплощадки и вахтового поселка прием пищи, отдых, переодевание, душ и умывание предусматривается в специальных модулях. Проживание персонала предусматривается также в жилых модулях. Температура воздуха в помещении для обогрева должна быть не менее +20° С. Количество, параметры и размещение данных объектов предусматривается с учетом санитарно-эпидемиологических требований, а также штата трудящихся, в т.ч. работников обогатительной фабрики и обслуживающего персонала.

Предусматриваются санитарные и умывальные помещения, помещения для переодевания, хранения и сушки одежды, помещения для принятия пищи, а также специально оборудованные места для курения. Умывальные размещаются в помещениях, смежных с гардеробными, или в гардеробных, в специально отведенных местах. Качество воды для всех видов душей, отвечает требованиям, предъявляемым к питьевой воде в соответствии с Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемностям, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утверждаемыми в соответствии с пунктом 6 статьи 144 Кодекса.

Тамбуры санузлов оснащаются умывальниками со средствами для мытья рук и электрополотенцами. Места для курения оборудуются в соответствии с требованиями Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к оборудованию мест, выделенных специально для курения». Места, выделенные специально для потребления табачных изделий, размещают в отдельных помещениях, оборудованных дверью или аналогичным устройством,

препятствующим проникновению загрязненного дымом воздуха в смежные помещения. Места, выделенные специально для потребления табачных изделий, могут быть размещены в виде кабинок. В местах, выделенных специально для потребления табачных изделий, не допускается потребление напитков и еды.

Отведение сточных вод от душей, умывальников и санитарных узлов предусматривается в сеть хозяйственно-бытового водоотведения. Устройство помещений для сушки спецодежды и обуви, их пропускная способность и применяемые способы сушки предусматривают обеспечение полного просушивания спецодежды и обуви к началу рабочей смены.

Работающие обеспечиваются горячим питанием. Содержание и эксплуатация пункта приема пищи предусматривается в соответствии с документами государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования.

Пункт приема пищи должен оборудоваться кухней, холодильником, и раковиной для мытья посуды в соответствии с требованием пункта 86 СП № 174 от 28.02.2015г.

Согласно таблице 4, приложения 1 СП № 174 от 28.02.2015г. предусматриваются следующие требования по составу санитарно-бытовых помещений: количество душевых принимать из расчета 1 ед. на 5 чел.; количество кранов принимать из расчета 1 ед. на 20 чел.; тип гардеробных - по одному отделению; специальная обработка одежды - химчистка спецодежды.

На рабочих местах размещаются устройства питьевого водоснабжения и предусматривается выдача горячего чая, минеральной щелочной воды, молочнокислых напитков. Оптимальная температура жидкости плюс 12 – 15°С.

9.4.5 Медицинская помощь

На каждом участке, а также на основных горных и транспортных агрегатах имеются аптечки первой помощи.

Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе в лечебное учреждение предусмотрена санитарная машина, которую запрещено использовать для других целей. Для оказания первой медицинской помощи на рабочих местах проектом предусматривается наличие аптечек с комплектом медикаментов, а также специализированной дежурной санитарной машины.

В санитарной машине имеется теплая одежда и одеяла, необходимые для перевозки пострадавших в зимнее время.

На промышленной площадке предприятия должен быть размещен медицинский пункт, где производится медицинское обслуживание рабочих, в соответствии со строительными нормами и правилами. Пункт первой медицинской помощи должен быть оборудован телефонной связью, аптечки с комплектом медикаментов.

Работники проходят обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры.

9.4.6 Водоснабжение и водоотведение

Предприятие обеспечивает всех работающих доброкачественной питьевой водой в достаточном количестве. Водоснабжение месторождения осуществляется за счет привозной бутилированной воды. Питьевая вода размещается на участках работ таким образом, чтобы обеспечить водой всех рабочих предприятия. На борту карьера будут размещены специализированные биотуалеты, с накопительными жижеборниками. Содержимое жижеборников обрабатывается дезинфицирующим раствором. Проектом предусмотрена откачка сточных вод, накапливаемых в биотуалетах, ассенизаторской машиной и вывоз их на очистные сооружения по договору со специализированной организацией по утилизации сточных вод и отходов.

Весь объем карьерной дренажной воды будет использоваться в технических нуждах, для орошения и пылеподавления, в карьерах для сбора дренажной воды будут предусмотрены зумпфы. Водохозяйственный баланс будет уточнен в процессе разработки проекта строительства обогатительной фабрики.

9.4.7 Мероприятия по защите поверхностных и подземных вод

В целях охраны поверхностных и подземных вод должны предусматриваться следующие организационно-технические мероприятия:

- обязательное строгое соблюдение границ территорий, отводимых под карьер, отвалы и склады;
- запрещение передвижения транспорта вне существующих или построенных дорог;
- исключение сброса грунта, мусора в водоемы (реки, озера);
- контроль использования ГСМ на местах стоянок, ремонта и заправки транспортных средств, своевременный сбор и утилизация возможных протечек ГСМ;
- запрет мойки техники и автотранспорта на берегах водоемов. Мойку производить в специально оборудованных местах;
- слив горюче-смазочных материалов только в специально отведенных и оборудованных для этих целей местах (гаражах, местах приписки автотранспорта).

9.4.7 Освещение рабочих мест

Настоящим проектом предусматривается освещение всех рабочих мест в карьере в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №352). Особое внимание уделено освещению мест работы бульдозеров или других тракторных машин, мест работы погрузчиков, мест с ручными работами и мест постоянного пребывания или движения работающих в карьере людей.

10. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны (ИТМ ГО) и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций (ЧС) является частью проекта и, вследствие этого, обязательным официальным документом для осуществления производственной деятельности любого потенциально опасного объекта.

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны (ИТМ ГО) в Республике Казахстан разрабатываются и проводятся заблаговременно, с учетом категорий организаций по ГО.

Ответственность за организацию и осуществление мероприятий Гражданской обороны в организации несут первые руководители организации.

Руководители осуществляют следующие мероприятия гражданской обороны:

- разрабатывают планы гражданской обороны на мирное и военное время и осуществляют руководство по их реализации;
- осуществляют мероприятия по защите работающего персонала, объектов хозяйствования от воздействия современных средств поражения и ЧС природного и техногенного характера и планов по их ликвидации;
- обеспечивают устойчивое функционирование организации в мирное и военное время;
- осуществляют обучение по ГО работников;
- организуют проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ на своих объектах;
- создают и поддерживают в постоянной готовности локальные системы оповещения, средства коллективной и индивидуальной защиты;
- создают необходимые условия работникам для выполнения ими обязанностей по гражданской обороне;
- предоставляют в установленном законодательством порядке, в военное время и в ЧС для выполнения задач гражданской обороны транспортные, материальные средства, инструменты и оборудование.

Согласно исходным данным месторождения Когадыр VI не отнесено к категории по ГО (является не категорированным), не находится в границах проектной застройки города, имеющего группу по гражданской обороне.

Район размещения месторождения находится в пределах загородной зоны и расположен на значительном расстоянии от потенциально опасных объектов (ППО) и каких-либо транспортных коммуникаций, а так же не попадает в зону светомаскировки.

В военное время район размещения и территория карьера не рассматривается в качестве территории, на которой возможно размещение эвакуируемого населения. В военное время месторождение прекращает свою работу.

На основании этого наличие наибольшей рабочей смены на данном предприятии в военное время не предусмотрено и необходимость в защите наибольшей работающей смены на предприятии исключается.

Данное производство не относится к числу производств и служб, обеспечивающих жизнедеятельность категорированных городов и объектов особой важности, которые продолжают работу в военное время. По этой причине на объекте дежурный и линейный персонал, обеспечивающий жизнедеятельность категорированных городов и объектов особой важности, отсутствует.

В случае внезапного нападения противника или других чрезвычайных ситуациях рабочие и служащие предприятия будут рассредоточены и эвакуированы за пределы зон возможных разрушений с помощью имеющего транспорта.

Рассредоточение и эвакуация проводится по распоряжению правительства. Штаб ГО получает это распоряжение установленным порядком.

Получив распоряжение о проведении рассредоточения и эвакуации штаб ГО:

- уточняет численность рабочих и служащих;
- оповещают и организуют сбор;
- помогают местным органам в районах рассредоточения и эвакуации размещать прибывающий персонал.

В случае образования какого-либо заражения штаб ГО устанавливает соответствующий режим поведения персонала в зависимости от обстановки.

Для защиты от радиоактивных и отравляющих веществ рабочие и служащие обеспечиваются средствами индивидуальной защиты.

10.1 Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и последствия

Чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории, возникшая в результате аварии, бедствия или катастрофы, которые привели или могут повлечь гибель людей, ущерб их здоровью, окружающей среде и объектам хозяйствования, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности населения.

Защита населения, окружающей среды, объектов хозяйствования от чрезвычайных ситуаций и их последствий является обязательным условием безопасной эксплуатации любого производства.

Чрезвычайные ситуации наносят экономике страны значительный материальный ущерб, влекут гибель людей. Защита населения, окружающей среды, объектов хозяйствования от чрезвычайных ситуаций и их последствий является обязательным условием безопасной эксплуатации любого производства.

10.1.1 Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера

Чрезвычайные ситуации могут быть природного (в результате опасных природных явлений: природные пожары, сильные морозы, ураганы др.) или техногенного характера (вызванные вредным воздействием опасных производственных факторов: аварии на транспорте, опасность затопления или внезапные прорывы воды и обвал породы бортов на территорию карьера, взрывы ВВ и др.).

Для Республики Казахстан характерны практически все виды чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, за исключением таких ЧС, как цунами, тайфуны и др., связанные с катастрофическими явлениями океанов.

Стихийные действия сил природы, не в полной мере подвластны человеку, вызывают экстремальные ситуации, нарушают нормальную жизнедеятельность людей и работу объектов.

Руды месторождения относятся к не самовозгорающимся.

Условия разработки месторождения Когадыр VI потенциально опасными не являются.

Таким образом, на месторождении Когадыр VI опасными природными процессами являются:

- низкие температуры окружающего воздуха в зимний период;
- ветровые нагрузки;
- выпадение большого количества снега.

Указанные природные процессы, на работу объекта могут повлиять в незначительной степени при выполнении следующих мероприятий:

- организации и проведении очистки территории от снега;
- рациональное использование топливно-энергетических ресурсов, водопотребления и водоотведения;
- обеспечение и подготовка инженерных систем, оборудования, транспорта для безаварийной работы в зимний период;
- обеспечение контроля за техническим состоянием инженерных сетей тепло-, водо-энергоснабжения.

В целях предотвращения обрушений и деформаций бортов и уступов карьера, обеспечения их устойчивости предусмотрены постоянно маркшейдерскому и визуальному наблюдению за состоянием бортов и уступов карьера.

Ситуаций с возможным поражением персонала, объектов хозяйствования от воздействия современных средств поражения и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории месторождения не предвидится.

10.2 Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте

Предупреждение чрезвычайных ситуаций - комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение жизни и здоровья людей, снижение размеров материальных потерь в случае их возникновения.

Для предупреждения чрезвычайных ситуаций осуществляется система контроля и надзора в области чрезвычайных ситуаций, которая заключается в проверке выполнения планов и мероприятий, соблюдения требований, установленных нормативов, стандартов и правил, готовности должностных лиц, сил и средств их действий по предупреждению ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

- планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;
- привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;
- иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;
- создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

Ликвидацию аварий и пожаров на месторождении обеспечивают в соответствии с аварийными планами, разработанными и утвержденными на каждом объекте.

В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия персонала и аварийных спасательных служб.

План ликвидации аварий содержит:

- оперативную часть;
- распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, последовательность их действий;
- список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии и участвующих в ее ликвидации.

План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с аварийно-спасательными службами и формированиями.

Для уменьшения риска аварий на промышленном объекте разрабатываются мероприятия по обеспечению безопасности работ и обслуживающего персонала.

Взрывные работы на месторождении производятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» .

Подготовка к взрыву и взрыв осуществляются в дневное время. На время взрывных работ все работники карьера выводятся в безопасные места.

Оповещение о пожаре осуществляется с помощью мобильных радиостанций.

Для выполнения мер по ликвидации пожаров предусматривается поливооросительная машина, комплектуемая специальными насадками и шлангами.

Пожарную безопасность на месторождении обеспечивают в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в РК» от 9 октября 2014 г. №1077.

Обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия.

На предприятии осуществляется радиационный дозиметрический контроль, обеспечивающий получение необходимой информации о состоянии радиационной обстановки на предприятии, во внешней среде, о дозе облучения персонала.

В соответствии с Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденными приказом и.о. Министра национальной экономики РК от 27.03.2015 г. №260, персонал, работающий с источниками излучения, обеспечивается средствами индивидуальной защиты и своевременно проходит периодические медицинские осмотры.

10.3 Система оповещения о чрезвычайных ситуациях

При чрезвычайных ситуациях на предприятии основными видами связи являются сети телефонизации, сеть радиотрансляционная, радиосвязи, аварийной и пожарной сигнализации.

Для оповещения на предприятии установлена локальная система оповещения, которая находится в исправном состоянии.

Цель оповещения – своевременное информирование руководящего состава и работников о возникновении непосредственной опасности чрезвычайной ситуации и о необходимости принятия мер и защиты.

Локальная система оповещения включает в себя:

- оперативную связь;
- световую сигнализацию;
- звуковую сигнализацию.

Все виды связи находятся в рабочем состоянии.

Схемы и порядок оповещения о чрезвычайных ситуациях

Оповещение персонала объекта и руководящих органов о чрезвычайной ситуации на промышленном объекте происходит согласно плану ликвидации аварии, где приводится схема оповещения и список оповещаемых лиц.

Список должностных лиц, которые должны быть немедленно оповещены о ЧС: директор, главный горняк, главный маркшейдер, геолог, энергетик, персонал медпункта.

Требования к передаваемой при оповещении информации

Передаваемая при оповещении информация о чрезвычайных ситуациях должна быть краткой и четкой. Очевидец ЧС передает руководству, специальным участкам, подразделениям данные:

- о месте и времени аварии;
- о характере и масштабе аварии;
- о наличии и количестве пострадавших;
- о необходимости вызова аварийно-спасательных служб, службы скорой медицинской помощи.

После ликвидации аварии инженерно-техническая служба проводит расследование ее причин.

10.4 Средства и мероприятия по защите людей

10.4.1 Мероприятия по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств

Для обеспечения эффективной жизнедеятельности промышленного предприятия, защищенности производственных объектов от чрезвычайных ситуаций, на месторождении Когадыр VI предусматривается комплекс мероприятий по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, включающих:

- обеспечение пожарным инвентарем всех производственных объектов;
- обеспечение удобного подъезда транспорта и техники к объектам;
- создание и проведение учений противоаварийных сил совместно с подразделениями предприятия;
- охрану объектов;
- эвакуацию в безопасные места основных средств производства;
- своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов оборудования;
- усиление конструктивных элементов зданий и сооружений, отвала и другие мероприятия, способствующие защите материальных ценностей;
- осуществление контроля за соблюдением правил эксплуатации оборудования;
- применение современных систем выявления и прекращения утечек опасных веществ;
- создание запасов различных видов топлива, смазочных материалов, а также резервы материалов, сырья во избежание остановки рудника при ЧС. Запас всех материалов хранится, по возможности, рассредоточено в местах, где он меньше всего может повреждаться;
- готовность рудника к выполнению восстановительных работ; обеспеченность восстановительных работ людскими ресурсами, наличием запасов материально-технических средств, спасательного оборудования и техники; готовность формирований и персонала к проведению восстановительно-спасательных работ;
- поддержание в систематической готовности пунктов управления и средств связи, их дублирование, а также разработка порядка замещения руководящего

состава рудника при невозможности ими выполнять возложенные задачи вследствие болезни или ранения.

10.4.2 Мероприятия по обучению работников

Безопасность работы особо-опасных производств может быть достигнута в условиях:

- технически грамотной эксплуатации оборудования;
- знания всеми работниками опасных свойств, применяемых процессов, продуктов и способов защиты;
- безошибочных действий персонала при возникновении сбоев в работе оборудования и в аварийных ситуациях;
- обеспечения согласованных действий персонала различных служб по ликвидации аварии;
- систематического обучения персонала и проведения регулярных учений и тренировок по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций.

Эти условия и действия выполняются путем создания широкой системы обучения и подготовки персонала профессиональным навыкам и обеспечению промышленной безопасности.

Установлен строгий порядок приема на работу работников, имеющих специальную подготовку по профессии.

Каждый сотрудник, принимаемый на работу, проходит инструктаж по безопасности труда с записью в личной карточке проведения инструктажей, стажировку под руководством опытного наставника и допускается к самостоятельной работе только после стажировки, проверки знаний по безопасным способам работы.

Всем вновь принимаемым рабочим выдаются под роспись инструкции разрабатываемые по профессиям и видам работ, эксплуатации оборудования, проведению работ повышенной опасности, по действиям обслуживающего персонала при возможных аварийных ситуациях. Инструкции разрабатываются в соответствии с документами, регламентирующими требования по безопасному ведению работ. Требования инструкций изучаются в процессе профессиональной и противоаварийной подготовки персонала.

Допуск персонала к работе с ВМ осуществляется только после прохождения специальной медицинской комиссии, окончания специальных курсов, прохождения стажировки, сдачи экзаменов и получения удостоверения, дающего право работать по данной специальности.

В соответствии с ежегодным планом основных мероприятий по вопросам ГО осуществляется подготовка персонала в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации последствий аварий и ЧС.

Проводится систематическое обучение персонала невоенизированных формирований ГО, а также персонала, не вошедшего в формирования ГО, способам защиты и действий при авариях при проведении занятий по гражданской обороне.

10.4.3 Мероприятия по защите персонала

Мероприятия по защите персонала предусматривают:

- обеспеченность персонала средствами индивидуальной защиты;
- обучение персонала действиям в чрезвычайных ситуациях;
- применение безопасного инструмента при ликвидации аварии;
- разработку плана ликвидации аварий и проведение систематических учебных тренировок по ПЛА;
- обеспеченность материально-техническими запасами, имуществом, оборудованием;
- ограничение на передвижение людей и грузов вблизи особо опасных объектов;
- создание гигиенических нормативных уровней по физическим, химическим и другим вредным факторам на рабочих местах;
- автоматизацию и механизацию труда, снижение физических и нервно-психических перегрузок, рациональной организации труда;
- внедрение прогрессивных технологий и приемов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования;
- постоянный контроль за состоянием параметров технологических процессов и оборудования;
- автоматическое и дистанционное управление технологическими процессами и работой оборудования;
- обеспечение пожарной безопасности;
- комплектацию всех рабочих мест производственного персонала медицинскими средствами первой помощи;
- приведение в готовность и задействование в мероприятиях по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуациях штатных медицинских формирований;
- комплектация медицинских пунктов имуществом и медикаментами в полном объеме, согласно Табеля оснащения;
- оказание медицинской помощи раненым и пострадавшим с их госпитализацией в медицинских центрах;
- обучение персонала рудника по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим при авариях и несчастных случаях;
- пропаганда знаний по ведению здорового образа жизни и по оказанию само- и взаимопомощи;
- неукоснительное соблюдение отраслевых норм и требований по эксплуатации и ремонту зданий, сооружений и оборудования;
- проведение осмотров, наблюдений и освидетельствований технического состояния зданий, сооружений, их отдельных конструктивных элементов, грузоподъемных машин и механизмов, транспортных средств, сосудов, работающих под давлением.
- обеспечение радиационной безопасности.

Для оказания помощи пострадавшим на каждом рабочем месте имеется аптечка первой медицинской помощи с необходимой номенклатурой лекарственных средств, для оказания помощи на месте.

10.4.4 Мероприятия по сохранению животного мира

Мероприятия по предотвращению, минимизации негативных воздействий на биоразнообразие, смягчению последствий таких воздействий, в соответствии с требованиями пункта 2 статьи 240 ЭК РК, приведены ниже:

- воспитание (информационная кампания) для персонала и населения в духе гуманного и бережного отношения к животным;
- установка вторичных глушителей выхлопа на спец. технику и автотранспорт;
- регулярное техническое обслуживание производственного оборудования и его эксплуатация в соответствии со стандартами изготовителей;
- сохранение биологического разнообразия и целостности сообществ животного мира в состоянии естественной свободы;
- сохранение среды обитания, условий размножения, путей миграции и мест концентрации объектов животного мира;
- ведение работ на строго ограниченной территории, предоставляемой под размещение производственных и хозяйственных объектов предприятия, а также максимально возможное сокращение площадей механических нарушений земель в пределах отвода;
- выполнение ограждения территории предприятия во избежание захода и случайной гибели представителей животного мира в результате попадания в узлы производственного оборудования и техники;
- рациональное использование территории, предусматривающее минимальное уничтожение и нарушение растительного покрова, исключение вырубок древесной и кустарниковой растительности;
- перемещение техники только в пределах специально обустроенных внутриплощадочных и межплощадочных дорог, что предотвратит возможность гибели представителей животного мира, а также нарушение почвенно-растительного покрова территории;
- установка дорожных знаков, предупреждающих о вероятности столкновения с животными при движении автотранспорта для предупреждения гибели последних;
- складирование и вывоз отходов производства и потребления в соответствии с принятыми в проекте решениями, что позволит избежать образования неорганизованных свалок, которые могут стать причинами ранений или болезней животных, а также возникновения пожаров;
- исключение загрязнения почвенного покрова и водных объектов нефтепродуктами и другими загрязнителями (сбор и очистка всех образующихся сточных вод, обустройство непроницаемым покрытием всех объектов, где возможны проливы и утечки нефтепродуктов и других химических веществ, тщательная герметизация всего производственного оборудования и трубопроводов и т.д.);
- исключение вероятности возгорания участков на территории,

прилегающей к объектам намечаемой деятельности, строго соблюдая правила противопожарной безопасности;

- своевременная рекультивация нарушенных земель;

- хранение отходов производства и потребления должным образом, в специально оборудованных местах, своевременный вывоз отходов;

При ведении работ не допускается:

- захламление прилегающей территории строительными, промышленными, древесными, бытовыми и иными отходами;

- загрязнение прилегающей территории химическими веществами;

- проезд транспортных средств и иных механизмов по произвольным, неустановленным маршрутам.

Во исполнение требований п. 3 статьи 17 Закона Республики Казахстан от 9 июля 2004 года № 593-ІІ «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира» при дальнейшей разработке проектно-сметной документации предусмотреть средства для осуществления мероприятий по обеспечению соблюдения требований пп.2, 5, п.2 ст. 12 вышеуказанного Закона, а именно:

- сохранение среды обитания, условий размножения, путей миграции и мест концентрации объектов животного мира.

План мероприятий по сохранению среды обитания и условий размножения объектов животного мира, путей миграции и мест концентрации животных приведен в таблице 10.4.4.

Таблица 10.4.4. План мероприятий по сохранению среды обитания и условий размножения объектов животного мира, путей миграции и мест концентрации животных

№	Наименование мероприятия	Затраты на выполнение мероприятий, тенге
1.	Ограждение территории проведения работ. Территория карьера будет огорожена сеткой во избежание захода и случайной гибели представителей животного мира	800 000
2.	Установка дорожных знаков, предупреждающих о вероятности столкновения с животными при движении автотранспорта для предупреждения гибели последних	200 000
3.	Складирование и вывоз отходов производства и потребления в соответствии с принятыми в проекте решениями, что позволит избежать образования неорганизованных свалок, которые могут стать причинами ранений или болезней животных, а также возникновения пожаров	150 000
4.	Перемещение техники только в пределах специально обустроенных внутриплощадочных и межплощадочных дорог, установка информационных знаков	150 000
5.	Установка информационных табличек в местах ареалов обитания животных	100 000
ИТОГО:		1 400 000

Директор ТОО «Central Asia Gold Corp» _____ Сапаргазинов А.А.



11. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

11.1 Существующие источники загрязнения.

Экологическая обстановка в районе расположения карьера Когадырь VI характеризуется весьма незначительным уровнем загрязнения компонентов окружающей природной среды: почв, растительности, атмосферы и поверхностных вод.

Это обусловлено тем, что основным источником загрязнения окружающей среды в районе является сам карьер Когадырь VI.

11.2 Рекультивация нарушенных земель.

Образование техногенного рельефа при открытых горных работах, занимающих обширные земельные пространства, уничтожает естественные природные ландшафты и нарушает экологический баланс окружающей среды.

Основными задачами, решаемыми при рекультивации земель, является выполнение комплекса работ для максимального возобновления производительности земель, затронутых при добыче полезных ископаемых, компенсация убытков, нанесенных сельскому хозяйству, предотвращение вредного влияния подработанных земель на окружающую среду, восстановление продуктивных земель для сельского хозяйства.

К нарушенным землям при добыче руды относятся земли, утратившие свою хозяйственную ценность или являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с нарушением почвенного покрова, гидрологического режима, образования техногенного рельефа.

Основными источниками нарушения земель в период строительства и эксплуатации месторождения являются: карьер, отвалы пустых пород, склады руды, пруд-испаритель карьерных вод, промплощадка с комплексом зданий и сооружений, транспортные коммуникации.

11.3 Обоснование вида рекультивации.

Наиболее эффективной мерой снижения отрицательного воздействия открытых горных разработок на окружающую среду является своевременная рекультивация нарушенных земель, которая обеспечивает не только создание оптимальных ландшафтов с соответствующей организацией территории, флорой, фауной, но и способствует надежной охране воздушного бассейна и водных ресурсов.

Рекультивационный слой, искусственно создаваемый при рекультивации земель с благоприятными для произрастания растений свойствами. Рекультивационный слой формируется при сельскохозяйственном направлении рекультивации.

Рекультивационный слой формируется из плодородного слоя почвы (ПСП) и потенциально-плодородных пород вскрыши.

Мощность рекультивационного слоя при проведении рекультивации участка составит 0,3-0,5м.

Проведение рекультивации участка карьера принято следующее направление:

- для прикарьерной территории принимается сельскохозяйственное направление рекультивации;
- для карьерной выемки, для внешних отвалов вскрышных пород – санитарно-гигиеническое направление;
- горное оборудование демонтируется и перевозится к местам дальнейшего использования, здания и сооружения вахтового поселка и объектов промплощадки используются в процессе дальнейшей производственной деятельности;
- производится демонтаж ЛЭП и объектов промплощадки.

Рекультивация земельных участков, нарушенных горными работами, будет включать технический и биологический этапы рекультивации.

11.4 Рекультивация земель, нарушенных горными работами

Рельеф участка разработки сглаженный, с абсолютными отметками в пределах 750-920 м (средняя абсолютная отметка участка 880 м) и относительными превышениями от 20 до 100 м.

Вскрышные породы, покрывающие и вмещающие рудные залежи, представлены почвенным слоем, выветрелыми и скальными горными породами.

Месторождение разрабатывается одним карьером. С юго-западной стороны от карьера располагается отвал вскрышных пород и отвал ПРС.

В соответствии с Почвенно-мелиоративным заключением по золоторудному полю месторождения Когадыр VI, карьер и отвалы расположены на выделах 1, 2, 5. Гумусовый горизонт почв мощностью 8-12 см сильно защебнен с поверхности, а ниже степень защебнения резко увеличивается до очень сильной. Кроме того, на выделе 5 почвы содержат большой процент солонцов. Согласно Почвенно-мелиоративному заключению снятие плодородного слоя почвы из-за сильного защебнения и солонцеватости не рекомендуется.

Поливных земель, пашен и лесных угодий на площади участка нет.

Объектами технической рекультивации являются: карьер, отвалы вскрышных пород, территория, занятая под прикарьерную промплощадку, площадку стоянки и заправки техники, технологические автодороги и пруд-отстойник.

В технический этап рекультивации производится демонтаж и вывоз с участков работ оборудования, коммуникаций и отходов производства; засыпка ям и канав; планировка площадей нарушенных земель.

Проектируемый карьер будет представлять собой выемку с глубиной до 198 м. Верхний уступ карьера выполаживается. По периметру карьера в

период его эксплуатации сооружен ограждающий вал высотой до двух метров для предотвращения попадания в выработанное пространство животных.

На отвале вскрышных пород производятся планировочные работы: откосы отвала выколаживаются до угла 15°.

Все автодороги и использованные площадки будут ликвидированы, их площади спланированы, все выемки засыпаны.

Все работы по технической рекультивации горных объектов выполняться техникой, задействованной при эксплуатации месторождения.

Проект рекультивации нарушенных земель будет разработан специализированной организацией на все объекты горно-перерабатывающего комплекса рудника Когадыр VI.

11.5 Биологический этап рекультивации.

Для разработки наиболее эффективных и рациональных методов рекультивации нарушенного ландшафта большое значение имеет знание процессов их естественной эволюции, в частности восстановление растительного покрова. Рекультивация нарушенных земель позволяет восполнить земельные ресурсы.

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

Биологический этап начинается после окончания технического этапа и проводится с целью создания на подготовленной в ходе проведения технического этапа поверхности корнеобитаемого слоя. Данный слой предотвращает эрозию почв, снос мелкозема с восстановленной поверхности.

Выполнение биологического этапа рекультивации позволяет снизить выбросы пыли в атмосферу и улучшить микроклимат района. Закрепление пылящих поверхностей является одной из важных составных частей природоохранных мероприятий.

Согласно почвенно-климатическим условиям района рекультивации и принятого направления рекультивации, а также, поскольку основным фоном почвенного покрова являются темно-каштановые, суглинистые почвы, основным мероприятием биологического этапа является посев многолетних трав на отрекультивированных площадях.

В составе биологического этапа рекультивации предусматривается посев многолетних трав на горизонтальных поверхностях и откосах, посадку кустарников для формирования лесозащитных полос вокруг карьера и породных отвалов, а также на самом отвале.

Своевременная и качественная обработка почвы способствует приданию почве надлежащего агрофизического состояния, тщательному очищению от сорняков, накоплению и сбережению влаги. Безотвальное рыхление необходимо проводить в августе месяце с расчетом прохождения в более глубокие слои почвы выпадающих осенних осадков.

Биологический этап рекультивации начинается с проведения снегозадержания с целью понижения ветроэрозионных процессов.

Посев многолетних трав производится на 1-1.5 недели раньше, чем на естественных почвах в зависимости от погодных условий, ориентировочно в середине апреля. На откосах рекомендуется гидропосев.

Посев трав следует проводить сразу после предпосевного боронования вручную или с использованием зернотуковой сеялки типа СПТ-3.6, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения, предоставляемой подрядной организацией.

На подготовленных откосах бортов разреза рекомендуется гидропосев травосмеси, состоящей из 30-40% бобовых и 60-70% злаковых трав. В условиях недостаточного увлажнения (осадки менее 400мм в год) норма высева должна быть увеличена в 1,5 раза.

В качестве мелиоративных культур предусматриваются многолетние травы, образующие мощную надземную массу, такие как волоснец Павловского, волоснец песчаный, донник белый, житняк гребенчатый, пырей.

Для более эффективного произрастания трав предусматривается внесение минеральных удобрений.

Внесение минеральных удобрений производится с учетом плодородия почвогрунтов и ботанического состава возделываемых культур.

В результате нанесения ПСП ровным слоем выполняется минимальное землевание. Минимальное землевание нарушенных земель способствует закреплению семян и всходов растений, интенсифицирует начавшийся почвообразовательный процесс за счет увеличения микробиологической активности. Для того чтобы атмосферные осадки несколько промыли легкорастворимые соли из корнеобитаемого слоя и для улучшения воднофизических свойств почв, проектом предусматривается вспашка без оборота пласта с последующим боронованием, проводимые с использованием специального оборудования привлеченной подрядной организацией.

При озеленении бортов разреза и на поверхности отвалов вскрышных пород с санитарной, противозрозионной и эстетической целями, в районе с частыми сильными ветрами, предусматривается посадка защитных древесно-кустарниковых лесополос.

Защитные лесополосы создаются из кустарников, которые высаживаются по периметру разреза в 2-3 ряда.

Древесные насаждения в условиях частых сильных ветров, вызывающих перенос снежных масс зимой, приобретают значения как снегонакопители. Для посадки рекомендуется использовать сеянцы караганы мелколистной, акации желтой, шиповника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

А. Опубликованная

1. Закон Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 24 июня 2010 года № 291-IV.
2. Закон Республики Казахстан «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах» от 2 апреля 2002 года № 314 с изменениями и дополнениями.
3. Единые правила охраны недр (ЕПОН) при разработке месторождений полезных ископаемых в Республике Казахстан. Утверждены постановлением Правительства РК от 21 июня 1999 года.
4. Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки, ВНТП 35-86.
5. Общие требования промышленной безопасности.
6. Требования промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом.
7. Требования промышленной безопасности при взрывных работах.
8. Сборник инструктивных материалов по охране и рациональному использованию полезных ископаемых, МЦМ СССР, 1977.
9. Правила пожарной безопасности ППБ РК – 2006.
10. Агошков М.И. Разработка рудных и нерудных месторождений. Москва, «Недра», 1983 г
11. Мельников Н.В. Краткий справочник по открытым горным работам. Москва, «Недра», 1974, 1982.
12. Хохряков В.С. Открытая разработка месторождений полезных ископаемых. Москва, «Недра», 1991.
13. Справочник по открытым горным работам. Москва, «Горное бюро», 1994.

Б. Фондовая

1. «Отчет о результатах геологоразведочных работ, выполненных в 2005 году на золоторудном месторождении Когадыр VI (Участок Южный) в Жамбылской области, с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2006г., в соответствии с Контрактом № 1576 от 17 ноября 2004 г. в 7-ми книгах» (ТОО «Латон–Геосервис», 2006 г.);
2. «Проект опытно-промышленной разработки окисленных руд месторождения Когадыр VI (участок Южный) открытым способом» (2008 г.);
3. «Технико-экономическое обоснование кондиций на золотосодержащие руды месторождения Когадыр VI в Жамбылской области, в 5-ти книгах» (ТОО Маралды М», 2012г.);
4. «Отчет по пересчету запасов руды и золота месторождения Когадыр VI по эксплуатационным горизонтам для бортового содержания 0,3 г/т» (ТОО Маралды М», 2013г.);
5. Протокол ГКЗ РК № 543-06-А от 17 ноября 2006 г.



Приложение № _____
к Контракту _____
на право недропользования
золота
(вид полезного ископаемого)
Разведка и добыча
(вид недропользования)
от 20 августа 2021 год
рег. № 1352-РД-ТПИ

**РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ
МИНИСТЕРСТВА ЭКОЛОГИИ, ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ
РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»**

ГОРНЫЙ ОТВОД

Предоставлен Товариществу с ограниченной ответственностью «Central Asia Gold Corp» для осуществления операций по недропользованию на месторождении **Когадыр-6** на основании протокола № 14 заседания Рабочей группы компетентного органа от 29 апреля 2021 года.

Горный отвод расположен в **Жамбылской области**.

Границы горного отвода показаны на картограмме и обозначены угловыми точками с № 1 по № 11.

Угловые точки	Координаты угловых точек					
	Северная широта			Восточная долгота		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
1	43	17	14,7	74	39	49,3
2	43	17	10,9	74	39	35,2
3	43	17	14,1	74	39	21,1
4	43	17	23,3	74	39	9,8
5	43	17	33,5	74	38	58,6
6	43	17	44,4	74	38	58,0
7	43	17	53,9	74	39	8,3
8	43	17	54,0	74	39	32,0
9	43	17	50,3	74	39	41,8
10	43	17	31,7	74	39	56,5
11	43	17	23,8	74	39	56,8

Площадь горного отвода – **1,289 (одна целых двести восемьдесят девять тысячных) кв. км.**

Глубина отработки до отметки + **500 м.**

Заместитель председателя



А. Абдикешов

г. Нур-Султан
август, 2021 г.