

**Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан
Комитет геологии
ТОО «CR Gold»
ЧК «Minerals Operating Ltd.»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

ТОО «CR Gold»

Чи К.А.

«___»_____2025 г.

**План горных работ по добыче золотосодержащих руд месторождения Узунмурт
открытым способом, расположенного в Бухар-Жырауском районе Карагандинской
области**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Том 1. Книга 1

**Заместитель директора
ЧК «Minerals Operating Ltd.»**

Кокуш К.Ж.

г. Алматы, 2025 г.

СПРАВКА

«План горных работ по добыче золотосодержащих руд месторождения Узунмурт открытым способом, расположенного в Бухар-Жырауском районе Карагандинской области» выполнен ЧК «Minerals Operating Ltd.» в полном соответствии с требованиями Технического задания, к Договору № МО-19/24 от «15» ноября 2024 г. между ЧК «Minerals Operating Ltd.» и ТОО «CR Gold».

Данный проект соответствует принятым «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки», СНиПам, ГОСТам и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к Плану горных работ.

Главный инженер проекта

Каирбеков Б.У.

Список исполнителей

Начальник горного отдела

Каирбеков Б.У.

Главный геолог

Захаров А

Инженер-эколог

Крылов Д.

Состав проекта

«План горных работ по добыче золотосодержащих руд месторождения Узунмурт открытым способом, расположенного в Бухар-Жырауском районе Карагандинской области»

Номер книги	Наименование частей (разделов) проекта	Примечание
План горных работ		
1	Общая пояснительная записка	
2	Графическая часть	

Список чертежей

№ № п/п	Наименование чертежей	Шифр чертежа	Примечание
1	Геологическая карта поверхности	МО-25/14-УМ-01	
2	Геологический разрез по линии I-I	МО-25/14-УМ-02	
3	Геологический разрез по линии II-II	МО-25/14-УМ-03	
4	Геологический разрез по линии III-III	МО-25/14-УМ-04	
5	Геологический разрез по линии IV-IV	МО-25/14-УМ-05	
6	Геологический разрез по линии V-V	МО-25/14-УМ-06	
7	Геологический разрез по линии VI-VI	МО-25/14-УМ-07	
8	Геологический разрез по линии VII-VII	МО-25/14-УМ-08	
9	Геологический разрез по линии VIII-VIII	МО-25/14-УМ-09	
10	Геологический разрез по линии IX-IX	МО-25/14-УМ-10	
11	План карьера на конец отработки	МО-25/14-УМ-11	
12	План карьеров на конец 2 года	МО-25/14-УМ-12	
13	План карьеров на конец 3 года	МО-25/14-УМ-13	
14	План карьеров на конец 4 года	МО-25/14-УМ-14	
15	Ситуационный план размещения основных объектов	МО-25/14-УМ-15	

Список таблиц

№№ п/п	Номер таблицы	Наименование таблицы	Стр.
1	Таблица 1.1	Координаты угловых точек участка недр	13
2	Таблица 2.1	Подсчет запасов	20
3	Таблица 2.2	Запасы месторождения Узунмурт на 1 января 2024 года	21
4	Таблица 2.3	Коэффициенты крепости жильного кварца и пород вскрыши	22
5	Таблица 3.1	Основные проектные параметры карьера	24
6	Таблица 3.2	Коэффициент запаса устойчивости бортов и уступов карьера	25
7	Таблица 3.3	Результаты расчета устойчивости	28
8	Таблица 3.4	Расчёт нормативных потерь и разубоживания	30
9	Таблица 3.5	Расчёт эксплуатационных запасов	33
10	Таблица 3.6	Календарный график горных работ по месторождению	34
11	Таблица 3.7	Обеспеченность предприятия запасами руды по степени готовности	34
12	Таблица 3.8	Расчет параметров БВР	36
13	Таблица 3.9	Принятые радиусы опасных зон	39
14	Таблица 3.10	Технические характеристики бурового станка	40
15	Таблица 3.11	Расчет годовой производительности бурового станка	41
16	Таблица 3.12	Расчет требуемого количества буровых станков	42
17	Таблица 3.13	Расчет производительности экскаваторов	44
18	Таблица 3.14	Расчет необходимого количества экскаваторов	44
19	Таблица 3.15	Расчет времени погрузки одного автосамосвал	45
20	Таблица 3.16	Расчет расстояния и времени движения автосамосвалов	46
21	Таблица 3.17	Расчет производительности автосамосвалов и количества автосамосвалов	47
22	Таблица 3.18	Параметры отвала	48
23	Таблица 3.19	Календарный план отвалообразования	49
24	Таблица 3.20	Расчет производительности бульдозеров	49
25	Таблица 3.21	Расчет количества бульдозеров	50
26	Таблица 3.22	Параметры снятия ПРС	51
27	Таблица 3.23	Расчет водопритокков в карьер	53
28	Таблица 3.24	Расчетные показатели производительности, напора и необходимое количество насосных установок	55
29	Таблица 3.25	Расчет водного баланса месторождения	56

Список рисунков

№№ п/п	Номер рисунка	Наименование рисунка	Стр.
1	Рисунок 1.1	Обзорная карта района месторождения	12
2	Рисунок 3.1	Разрезы для оценки устойчивости бортов	26
3	Рисунок 3.2	Результат расчета КЗУ в сечении по северному борту	26
4	Рисунок 3.3	Результат расчета КЗУ в сечении по восточному борту	27
5	Рисунок 3.4	Результат расчета КЗУ в сечении по южному борту	27
6	Рисунок 3.5	Результат расчета КЗУ в сечении по западному борту	28
	Рисунок 3.6	Схема расположения технологических скважин в массиве горных пород	37

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	10
1	Общие сведения о районе месторождения	11
1.1	Территория участка недр	12
2	Геологическая часть	13
2.1	Геологическое строение района месторождения	13
2.1.1	Стратиграфия	13
2.1.2	Изверженные породы	17
2.1.3	Тектоника	19
2.2	Металлогения и полезные ископаемые	21
2.3	Характеристика золоторудных жил	23
2.4	Разведанность месторождения	23
2.5	Запасы месторождения	24
2.5.1	Подсчет запасов и оценка прогнозных ресурсов	24
2.5.2	Промышленные кондиции	25
2.5.3	Запасы, принятые к проектированию	25
2.6	Гидрогеологические условия разработки	26
2.7	Горно-геологические условия разработки	26
3	Горная часть	27
3.1	Существующее состояние горных работ	27
3.2	Границы и параметры карьера	27
3.3	Обоснование выбора конструктивных параметров борта карьера	27
3.4	Расчет устойчивости бортов карьера	29
3.4.1	Мероприятия по обеспечению устойчивости бортов	32
3.5	Обоснование и технико-экономические расчеты нормируемых потерь и разубоживания	33
3.6	Вскрытие месторождения	35
3.7	Система разработки	35
3.8	Объемы, производительность предприятия и сроки проведения работ	35
3.8.1	Режим работы	36
3.8.2	Объемы горной массы и горно-капитальных работ	36
3.8.3	Очередность отработки запасов	37
3.8.4	Календарный график горных работ	38
3.9	Обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых	38
3.10	Обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, уровня полноты извлечения полезных ископаемых из недр	39
3.11	Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов	39
3.12	Расчет параметров БВР для технологических скважин	40
3.12.1	Технология постановки уступов в конечное положение	42
3.12.2	Расчет производительности бурового станка	42
3.12.3	Определение безопасных расстояний при взрывных работах	42
3.12.4	Расчет производительности и количества буровых станков	44
3.13	Выемочно-погрузочные работы	47
3.14	Транспортировка горной массы	49
3.15	Отвалообразование и складирование	52
3.15.1	Выбор способа и технологии отвалообразования	52
3.15.2	Расчет производительности и количества бульдозеров	53
3.15.3	Складирование и рудоподготовка	54
3.16	Технология механизированной очистки предохранительных берм карьера	55

		8
3.17	Карьерный водоотлив	55
3.17.1	Расчёт прогнозных водопритоков	55
3.17.2	Расчет производительности и количества насосов	58
3.18	Эффективное использование дренажных вод и вскрышных пород	59
3.19	Детальная и эксплуатационная разведка	60
3.20	Геологическое и маркшейдерское обеспечение работ	64
3.21	Рациональное и комплексное использование недр	68
3.22	Технические средства и мероприятия по достоверному учету количества и качества добываемого минерального сырья, а также их потерь и отходов производства	70
4	Генеральный план объекта и организация транспорта, инженерные сети, системы и оборудования	70
4.1	Краткая характеристика	70
4.2	Физико-географические условия участка работ	70
4.3	Основные объекты месторождения	70
4.3.1	Размещение наземных и подземных сооружений	71
4.3.2	Горизонтальная и вертикальная планировки	71
4.3.3	Автодороги	71
4.4	Водоснабжение и канализация	72
4.5	Электроснабжение и освещение	72
4.6	Система диспетчеризации карьера	73
5	Экологическая безопасность горных работ	75
5.1	Меры по предотвращению, сокращению, смягчению выявленных воздействий планируемой деятельности на окружающую среду	75
5.1.1	Мероприятия по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	75
5.1.2	Предложения по организации мониторинга и контроля за состоянием водных ресурсов	76
5.1.3	Мероприятия, обеспечивающие снижение негативного влияния размещаемых отходов на окружающую среду и здоровье населения	77
5.1.4	Меры по сохранению и компенсации потери биоразнообразия	77
5.1.5	Мероприятия по уменьшению воздействия на почвенный покров	79
5.1.6	Мероприятия по рекультивации земель, нарушенных горными работами	79
5.1.7	Мониторинг мест размещения отходов производства и потребления	80
6	Промышленная безопасность плана горных работ	81
6.1	Промышленная безопасность	81
6.2	Техника безопасности	82
6.2.1	Требования к безопасности при вскрытии месторождений полезных ископаемых	83
6.2.2	Буровые работы	84
6.2.3	Взрывные работы	85
6.2.4	Меры безопасности в отношении ядовитых газов, образующихся при массовых взрывах	85
6.2.5	Экскаваторные работы	85
6.2.6	Бульдозерные работы	86
6.2.7	Автотранспортные работы	87
6.2.8	Отвальные работы	87
6.2.9	Электрические работы	88
6.2.10	Пожарная безопасность	88

		9
	6.2.11 Пылеподавление	88
6.3	Охрана труда	88
6.4	Промышленная санитария	89
6.5	Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	89
6.5.1	Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и последствия	91
6.5.2	Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте	91
6.5.3	Система оповещения о чрезвычайных ситуациях	92
6.5.4	Средства и мероприятия по защите людей	92
	Список использованных источников	94
	Приложения	96
Приложение А	Задание на проектирование	96
Приложение В	Выписка с Государственного учета запасов золота из Государственного учета запасов на 01.01.2024г. по месторождению Узунмурт в Карагандинской области	100

ВВЕДЕНИЕ

«План горных работ по добыче золотосодержащих руд месторождения Узунмурт открытым способом, расположенного в Бухар-Жырауском районе Карагандинской области» (далее – Проект) выполнен на основании спецификации приложения 1 к Договору № МО-19/24 от «15» ноября 2024 г. между ЧК «Minerals Operating Ltd.» и ТОО «CR Gold» (приложение А).

Проектом предусматривается вовлечение открытым способом запасов золота, поставленных на баланс протоколом №621-з заседания территориальной комиссии по запасам полезных ископаемых при ПГО Центрказгеология по рассмотрению отчета с подсчетом запасов и технико-экономической оценкой золотосодержащих руд месторождения Узунмурт (Дорожное) от 31 августа 1993 года (приложение В).

При выполнении проекта использовались предпроектные материалы:

1. Отчет о предварительной разведке месторождения Узунмурт (Дорожное) и поисковым работам на золото в пределах Спасской зоны смятия за 1969-70 гг [1].
2. Отчет Спасской партии по подсчету запасов и технико-экономической оценке золотосодержащих руд месторождения Узунмурт (Дорожное) за 1992-1993 гг. [2].

Принятые проектные решения касаются основных положений проекта, таких как: принятых запасов, предельных контуров и геометрии карьеров. При определении контуров карьеров учитывалось приграничное расположение месторождения и наличие стометровой охраняемой зоны, в которой запрещена любая деятельность, не связанная с охраной границ.

Годовая производительность карьеров рассчитанная по сроку существования горного предприятия в зависимости от запасов и принятая 3 тыс. тонн руды в год подтверждена по горным возможностям.

Проект состоит из пояснительной записки и графического материала.

Настоящим проектом выбрана система разработки карьеров, приведены технология ведения горных работ и параметры системы разработки, выполнены расчеты по определению показателей потерь и разубоживания руды, параметров буровзрывных работ, производительности технологического оборудования. Проектом предусмотрены санитарно-гигиенические мероприятия, предложены меры по безопасному ведению горных работ.

Проект разработан в соответствии с действующими в Республике Казахстан законами и законодательными актами, «Инструкцией по составлению плана горных работ» [3], «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки» [4], Кодекса «О недрах и недропользовании» [5], «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [6], «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» [7] и другими государственными нормативными требованиями и межгосударственными нормативами, действующими в Республике Казахстан.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Месторождение Узунмурт находится в Бухар-Жырауском районе Кара-гандинской области в 60 км к юго-востоку от г.Караганды и в 80 км к югу от районного центра пос. Ботакара. Ближайшая железнодорожная станция Карабас расположена в 40 км к западу от участка. В непосредственной близости от месторождения проходит автотрасса Караганда-Балхаш. На площади работ широко развита сеть грунтовых полевых дорог, пригодных для передвижения в сухое время года.

Площадь работ представляет собой низкий мелкосопочник с относительными превышениями от 10-15 до 40-60 м. Отдельные сопки прорезаны узкими логами и часто разделены друг от друга широкими долинами. Гидрографическая сеть в районе развита слабо. Наиболее крупной является река Топар, протекающая в западном направлении в 13 км к югу от месторождения. Климат резко континентальный со значительными суточными и сезонными колебаниями температур. Часто дуют ветры восточного и северо-восточного направлений.

Проходимость района для транспорта удовлетворительная, лишь весной и в дождливое время года в отдельных местах (солончаки и др.) проезд автотранспорта затруднен.

Район месторождения является сельскохозяйственным. В непосредственной близости от него находятся, пос. Спасск и Курминская птицефабрика. Немногочисленное население проживает на зимовках.

Географические координаты месторождения:

49° 31' северной широты.

73°23' восточной долготы.

Орогидрография района. Мелкосопочный рельеф характерен для большей части территории месторождения. Группы сопок образуют малопротяженные гряды, в основном, широтного и субширотного направления. На фоне абсолютных отметок +600... +700 м выделяются отдельные вершины: г.Каскры (+725,1 м), г. Кулжумур (+726,8 м) и ряд других безымянных высот. Минимальные абсолютные отметки в долинах рек не превышает + 587 м (долина реки Карасу).

Область высокого мелкосопочника занимает юго-восточную площадь. Она характеризуется относительно расчлененным грядовым рельефом. Гряды ориентированы в широтном направлении. Наибольшие равнинные участки рельефа располагаются по долинам рек Кызылкой, Топар, Кокозек. Центральная часть участка Узунмурт является водоразделом мелких рек: Кокозек, Карасу, Коктал, текущих на север и северо-запад, Кызылкой и Топар, текущих на юг и запад.

Реки не имеют постоянного водотока. В апреле-мае у них проходит общий паводок, а затем наступает быстрый спад воды и реки распадаются на небольшие плесы. Русла рек имеют ширины 3-5 до 8 м.

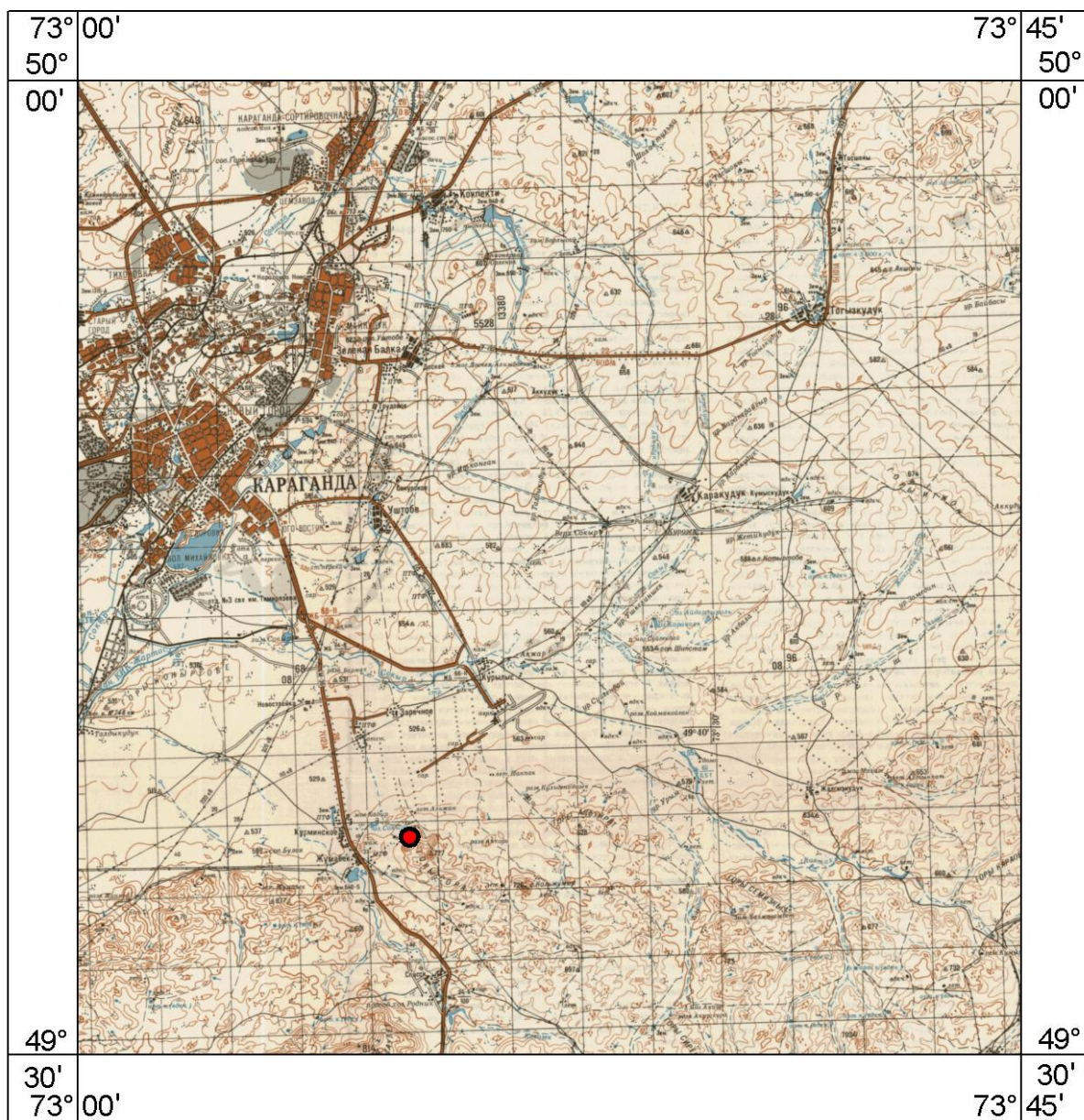
Вода в реках и озерах пресная или слабосоленоватая, но вполне пригодна для водопоя скота и производственных нужд. Для бытовых нужд используется вода родников и скважин, но многие рудники к концу лета прекращают свою деятельность.

Климат района. Климат района работ засушливый, резко-континентальный, выражающийся в резких переменах погоды и больших амплитудных колебаниях температуры воздуха, как в течение суток, так в течение года. Среднегодовая температура +2°. Самый жаркий месяц июль, средняя температура в июле +19°, +20°. Самый холодный месяц февраль, средняя температура -16,6°. Диапазон изменения температур - от + 46°С до - 49°С. Теплый период, со среднесуточной температурой выше 0°С, длится от 198 до 223 дней в году, а морозный период - в течение 90-170 дней в воздухе и 70-160 дней на почве. Среднемесячная температура января и февраля - 18 - 20°С. Среднегодовое количество атмосферных осадков на большей части территории составляет 228 мм. Распределение осадков по временам года неравномерное, максимум приходится на май, минимум - на

сентябрь. Продолжительность устойчивого снежного покрова колеблется в пределах 86-150 дней. Снежный покров устанавливается, в основном, в конце ноября, а сходит в конце марта. Средняя высота снежного покрова за зиму составляет 26 см.

Влажность воздуха низкая. В летнее время она держится на уровне 40-50%. Пыльные бури возникают в сухую погоду (май, июнь). Весной и осенью влажность воздуха увеличивается и достигает максимума (80 %) в зимнее время.

Ветра в основном сильные 6-15 м/сек и преимущественно дуют в юго-западном направлении. С этими ветрами зимой связаны снегопады, а летом дожди. Ветры северо-восточного направления имеют подчиненное значение и дуют, преимущественно, в теплые сезоны года, зимой с ними связаны резкие похолодания.



● Месторождение Узунмурт

Рисунок 1.1. Обзорная карта района месторождения

Экономические условия района. На территории района расположены Нурказганский горно-обогатительный комбинат, Кушокинский угольный разрез

корпорации «Казахмыс», угольные разрезы «Кузнецкий» и Кумыскудукский, одна из крупнейших в области птицефабрик «Акнар ПФ».

Имеются хлебозавод, завод по производству костной муки, цех по переработке овощей и фруктов, цеха по производству масла и молока и другие. Выращивают в основном зерновые и кормовые культуры. Земли вдоль канала Иртыш — Караганда и реки Нура орошаются.

По территории района проходит железная дорога Алматы — Караганда — Петропавловск, Караганда — Карагайлы, автомобильная трасса Алматы — Караганда — Астана, Караганда — Каркаралы — Аягоз, Караганда — Павлодар.

1.1 Территория участка недр

Территория участка недр для проведения операций по добыче полезных ископаемых представляет собой прямоугольник, при определении границ которого учитывались контура ресурсов твердых полезных ископаемых, утвержденных согласно протоколу НТС, расположение карьера с перспективой развития их границ, вспомогательные объекты и объекты инфраструктуры, отвалы вскрыши и ПСП. Географические координаты угловых точек участка недр месторождения представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Координаты угловых точек участка недр

Номера угловых точек	Географические координаты	
	северная широта	восточная долгота
1	49° 30'48	73°22'00
2	49° 31'58	73°22'00
3	49° 31'58	73°24'21.01
4	49° 30'7	73°24'21.01

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическое строение района месторождения

Месторождение Узунмурт находится в Спасском антиклинальном блоке, локализовано вблизи Семиз-Кызского надвига.

Сложено месторождение вулканитами байлаулетской свиты среднего ордовика. Вулканиты представлены пироксеновыми базальтами, андезито-базальтами и их туфами. Породы прорваны телами диабазов и подвергнуты зеленокаменному метаморфизму. На месторождении породы интенсивно перемяты, рассланцованы.

Месторождение Узунмурт относится к кварц-жильному малосульфидному типу со свободным золотом.

Месторождение в соответствии с "Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых" относится к 3 группе.

Кварцевые жилы сгруппированы в три жильные зоны: Восточную, Центральную и Западную. Все они имеют субширотное простирание и располагаются на продолжении друг друга.

Кварцевые жилы и заключенные между ними породы обладают большей, по отношению к окружающим породам, сопротивляемостью к разрушению и поэтому в рельефе выделяются в виде сопок, вытянутых по простиранию жил. В каждой жильной зоне насчитывается от 6 до 8 кварцевых жил.

Восточная жильная зона включает жилы №№ 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, "Г". Промышленными из них являются жилы №№ 9, 12 и "Г". Жилы №№ 9, 12 и "Г" имеют протяженность соответственно 90, 20 и 10 м, вскрыты единой траншеей-расчисткой до глубины 3 м. Мощность жил по простиранию изменяется от 0,10 до 6 м. Жила в основном сложена белым массивным безрудным кварцем. Золотоносным в кварцевой жиле № 9 является висячий бок, где развита система субпараллельных тонких включений вмещающих пород, замещенных хлоритом и придающих кварцу характерный полосчатый облик.

Золото самородное в виде пленок, чешуек, листочков, пластин развито в хлорите и вкрапленности в кварце. Чаще всего встречается на поверхности ксенолитов, в хлоритовых прожилках и на их контакте с кварцем. Выделения их почковидные, размер золотинок от долей до одного миллиметра.

В кварцевой жиле № 12 мощность золотоносного полосчатого кварца изменчива по простиранию и падению, она колеблется в пределах от 0,1 до 2,0 м. Отмечаются участки расщепления и вклинивания. Падение жилы крутое под углом 70-80° на юг.

Содержание золота в массивном кварце (жила № 9) установлено в количестве 0,2-0,4 г/т и в единичных пробах 2-8 г/т, полосчатом кварце от 0,4 до 126 г/т.

В золотоносных участках жил отмечаются также повышенные содержания серебра (до 3 г/т), свинца и меди до 1 % (по жиле № 9).

2.1.1. Стратиграфия

В геологическом отношении принимают участие порода позднего докембрия, палеозоя и четвертичные отложения. Наиболее древние докембрийские вулканогенно-кремнистые образования и вулканогенные породы ордовика слагают ядра Тектурмасского и Спасского антиклинариев.

Широко распространенные терригенные отложения силура и нижнего девона выполняют Нуринский синклиний.

Вулканогенные образования верхнего девона распространены в товарной части территории работ в пределах южной ветви девонского вулканического пояса.

Известковистые отложения верхов девона - низов каменно-угольной системы располагаются в пределах южного борта Карагандинского синклинория, образуя мелкие синклинальные структуры. Вулканогенные породы среднего-верхнего карбона образуют небольшие наложенные мульды на более древних палеозойских образованиях.

Поздний докембрий. К позднему докембрию на данной территории относят породы уртынджальской осени, представленные микрокварцитами, яшмо-кварцитами, вулканогенными породами основного и среднего состава, осадочно-вулканогенными породами. В составе уртынджальской серии выделяется две свиты - каратасская (Sn kr) и сарытауская (Sn sr). Развита порода в южной части района. По данным последних съемочных работ 1:50000 масштаба (Решко М.Я. и др. 1970 г.) эти породы отнесены условно к кембрию.

Ордовикская система. К ордовику условно относятся зеленокаменные вулканогенные породы, слагающие Спасский антиклинальный блок. В состав толщи входят порфириды базальтового и андезитового состава и соответствующие им пирокластические образования. Осадочные породы развиты среди толщи эффузивов в виде отдельных горизонтов. Границы ордовикских образований с более древних или молодыми отложениями повсеместно тектонические.

По данным последних работ (Решко М.Я., 1970 г.) возраст ордовикских пород, развитых на описываемой территории, датируется как средне-верхнеордовикский (O_{2-3}). По литологии они разделены на две толщи - нижнюю (O_{2-3}^B) вулканогенно-осадочную и верхнюю (O_{2-3}^B) - существенно вулканогенную.

Силурийская система. Осадочные образования силурийской системы составляют единую терригенную серию, характеризующуюся с нижней части ритмичным чередованием слоев и пачек песчаников и алевролитов, а в верхней - наличием мощных линз конгломератов и известняков.

Для пород сидура характерен голубовато-зеленый цвет, четкая горизонтальная слоистость.

Стратиграфически в силуре выделяются следующие отделы - нижний дландовер - венлокский ярусы (S_{1ln-w}), нижний-верхний венлокский и лудловский ярусы нерасчлененные ($S_{1w-S_{2ld}}$) и верхний отдел лудловский ярус (S_{2ld}).

Девонская система. Девонские отложения распространены очень широко и представлены полным разрезом. Они слагают борта Карагандинского синклинория, выполняют погруженные части Нурина синклинория. Представлены отложения двумя фациальными комплексами: морским терригенным и континентальным вулканогенным.

Нижнедевонские жединские отложения (D_{1gd}) развиты в восточной части рейс района, образуя единую морскую терригенную зеленоцветную формацию с лежащими ниже силурийскими образованиями. Отложения кобленцкого яруса, нерасчлененные образования нижнего отдела (D_1) и кайдаульской свиты (D_{1-2kd}), эйфельские, живетские и фракские отложения развиты в основном в обрамлении Карагандинского синклинория.

В южной части территории распространены красноцветные мелассовые отложения живетского-франского ярусов, образующие наложенные структуры.

Фаменские отложения слагают мульды в южном крыле Карагандинского синклинория, составляя с нижнекаменноугольными образованиями единую терригенно-карбонатную формацию.

Каменноугольная система. Каменноугольные отложения в пределах данной территории представлены нижним и средним отделами. Турнейский и нижняя часть визейского яруса сложены морскими карбонатными и терригенными толщами. Калмакэмельская свита нижне-среднего карбона ($C_{1n-C_{2kl}}$) представлена темносерыми андезитовыми и дацитовыми порфиритами, их туфами и песчаниками.

Отложения кайнозойской группы играют существенную роль в районе. Занимают значительные площади в центральной и северной части территории, достигая мощности 35-40 м.

2.1.2. Интрузивные породы

Интрузивные породы развиты, главным образом, в южной части района. По возрастному признаку выделяются следующие интрузивные образования.

Синийский интрузивный комплекс, представленный массивами ультраосновных (gSn) и основных (vSn) пород, прорывающих породы уртынджальской серии и слагающих Тектурмасский антиклинорий. Для пород характерно интенсивное развитие серпентинитов, коры выветривания по ним и процессов амфиболитизации.

По результатам работ Решко М.Я. (1970 г) возраст пород этого комплекса принимается условно как кембрийский.

Субвулканическая фация эффузивных пород ордовика (M_{В0}). Эти породы представлены диабазами и диабазовыми порфиритами с подчиненным количеством андезитовых и дацитовых порфиритов. Образуют тела, силлы, штоки, дайки, широко развиты в вулканогенной толще ордовика.

Девонский интрузивный комплекс. К девонскому комплексу относятся массивы диоритов, гранодиоритов, кварцевых диоритов (бД₂) прорывающие нижедевонские и осадочные силурийские отложения, и субвулканическая фация пород живетского возраста (плД₂gv-Д₃fr) представленная липаритовыми и трахилипаритовыми порфирами и альбитофирами. По форме залегания среди них выделяются дайки и лакколитообразные тела. Распространены они среди вулканогенных пород девона и силура, по составу и структуре соответствуют лавам живетского яруса.

Среднекаменноугольный интрузивный комплекс (γ-γбС₂) составляют гранодиориты, граниты, кварцевые диориты, слагающие Топарский и Коктальский массивы в южной части территории. Для пород характерны явления гибридизма, приведшие к большому их разнообразию. На массиве выделяются три интрузивных фазы, жильная серия мелкозернистых лейкократовых и аплитовидных гранитов с пегматитами, и серия даек диабазовых и диоритовых порфиритов, лампрофиров и микродиоритов.

В структурном отношении район работ располагается в южном и восточном обрамлении крупного Карагандинского синклинория, между ним и тектурмасским антиклинорием. Эта область каледонской консолидации с орогеном в средне-верхне девонское время. К югу от нее располагается область герцинской геосинклинальной системы, оказавшая сильное влияние на описываемый район в виде движений и магматизма. В среднем и верхнем карбоне происходят мощные глыбовые перемещения, внедрение Топарской интрузии гранодиоритов.

Наиболее мощными нарушениями являются Семиз-Кызский надвиг и Коктальский сброс, ограничивающие в центральной части района полосу выходов эффузивных пород ордовика. Оба нарушения протягиваются в субширотном направлении. Расстояние между ними колеблется от 2 до 8 км. Породы заключенного между ними антиклинального блока интенсивно передроблены, расщеплены и входят в состав Спасской зоны смятия.

2.2 Характеристика золоторудных жил

Месторождение относится к кварцево-жильному типу со слабой сульфидной минерализацией и свободным золотом. Кварцевые жилы сгруппированы в три жильные зоны: Восточный, Центральный и Западный участок. Все они имеют субширотное простирание и располагаются в продолжении друг друга.

Кварцевые жилы и заключенные между ними породы обладают значительной большей сопротивляемостью к разрушению, чем породы, находящиеся на удалении от кварцевых жил, поэтому каждая жильная зона в рельефе выделяется в виде сопки, имеющей вытянутую, согласную с простиранием кварцевых жил форму.

В каждой жильной зоне рассчитывается от 6 до 8 кварцевых жил, залегающих либо беспорядочно, либо кулисообразно по отношению друг другу.

Восточная жильная зона включает кварцевые жилы из 7, 8, 9, 10, 11, 12 и 13. Все они прослежены канавами и скважинами, а жилы №9 и 12 вскрыты шурфами и подземными горными выработками. Все жилы в плане несколько изогнуты со слабо выраженными раздувами и пережимами, выклинивание жил постепенное. Длина жил на поверхности соответственно возрастанию номеров равна 120 м, 40 м, 120 м, 40 м, 70 м, 20 м, 25 м.

По элементам залегания жилы Восточной зоны можно разделить на две группы. Жилы № 7, 8, 9 и 10 имеют согласное залегание, простирание их широтное ($260-270^0$) падение на юг под углом $60-70^0$. Другая группа, включающая жилы №№11, 12 и 13, имеет залегание жил несколько отличное от первой. Среднее простирание их субширотное 240^0 , падение также на юг, углы падения аналогичные первой группе.

Характерным для всех кварцевых жил рудопроявления является наличие в их составе ксенолитов, сыгравших немаловажную роль в распределении золотого оруденения. По размерам и форме ксенолиты весьма различны: от микроскопических округлых до крупных вытянутых (линзовидных). Преимущественным распространением пользуются вытянутые формы сравнительно небольших размеров. Насыщенность ксенолитами кварцевых жил также различна. Обычно к висячей части ксенолитов. Полосчатость кварца всегда параллельна контактам кварцевых жил. Другие участки кварцевых жил менее насыщены ксенолитами, имеются также участки кварца без ксенолитов.

Повышенные, превышающие промышленные содержания золота установлены только в жилах №9, 12 и 13, расположенных в южной, висячей части своей зоны. В остальных жилах участка лишь единичные пробы из канав характеризуются его повышенным количеством.

Центральную жильную зону образуют жилы №1, 2, 3, 4, 5, 6. Для их изучения и опробования пройдены канавы №№ 12, 13, 45, 100, 101, 102 и др., шурф №10 с горизонтальными выработками на глубине 10 м и пробурено несколько скважин.

Жилы центрального участка размещены в непосредственной близости друг к другу, залегают в одинаковых геологических условиях, имеют аналогичное строение и отличаются слабой золотоносностью. Поэтому нет необходимости описывать каждую жилу отдельно. Списание их мы приведем совместно. Некоторые характерные признаки, присущие нескольким жилам будут выделены особо.

Длина жил по простиранию колеблется от 50 до 150 м, а мощности их находятся в пределах 0,8-2 м. Раздув до 4 м наблюдается только в жиле №2, он находится в западной ее части.

Простирание жил Центрального участка также, как и Восточного, широтное и субширотное. Падение их в отличие от жил Восточного участка более крутое. В некоторых участках жилы по падению ундулируют (например жила №2), но в целом сохраняют падение на юг под углом $70-80^0$.

Жилы сложены серовато-белым плотным кварцем с ксенолитами вмещающих пород, гнездами и прожилками анкерита и редкими вкрапленниками халькопирита, пирита и галенита.

Висячий бок жил характеризуется присутствием большого количества тонких вытянутых ксенолитов, распределенных более или менее равномерно, отчего в этом месте кварц приобретает полосчатую текстуру. Мощность полосчатого кварца для различных жил различна и колеблется от 0,05 до 0,5 м.

На **Западном участке** размещены жилы №№ 14, 15, 16, 17, 12, 19, 20 и 21.

Первые шесть жил попарно сближены и располагаются кулисообразно по отношению друг другу. Жила №21 является одиночной, а на месте жилы №20 пройден глубокий карьер. Дно его засыпано отвалами большой мощности, так что канавой вскрывается лишь западный фланг жилы. Скважины и шурфы заданные для ее подсечения, жилы не встретили, поэтому судить о размерах жилы № 20 и о ее качестве не представляется возможным. Остальные жилы небольших размеров. Длина их по простиранию находится в пределах 30-70 м, мощность 0,40-0,80 м, в раздувах жила № 17 доходит до 2 м.

Все жилы однотипны и сложены белым плотным кварцем с редкими ксенолитами вмещающих пород. 8 кварце наблюдаются редко вкрапленники халькопирита.

Все отобранные пробы из жил западной зоны не показывают значительных содержаний золота. Малые параметры жил и низкие содержания золота позволяют Западный участок отнести к числу бесперспективных.

Таким образом основное оруденение сконцентрировано в двух жилах - №9 и 12, расположенных в южной, висячей части Восточного участка. В остальных жилах, видимо, возможны небольшие по величине рудные участки. Золотоносная жила № 13 окончательно не оценена ввиду явно незначительных параметров. Практически не оцененной осталась жила №20 на западном участке, полностью выработанная с поверхности глубоким карьером. Судя по его величине длина 20 м, она также вряд ли существенно повысила бы запасы участка.

В самых золотоносных жилах золото явно тяготеет к висячему боку, сложенному своеобразным "полосчатым" кварцем. Текстура эта обусловлена наличием густых линзовидных ксенолитов хлоритизированных пород, хлоритовых прожилков с зеркалами скольжения, грубо ориентированных параллельно контакту жилы. В жиле №12 содержание его равномерное, его распределение в жиле №12 содержание его равномерное, в жиле №9 его распределение осложняется приуроченностью богатых содержаний к участкам жилы, обогащенным сульфидной минерализацией (хотя и не точно к ее "гнездам"). При этом, "полосчатый" кварц и участки, относительно обогащенные сульфидами в других жилах месторождения практически не показывают высоких содержаний золота.

подавляющая часть золота в жилах находится в самородном виде. Встречается оно чаще всего, на поверхности ксенолитов, хлоритовых прожилков, на их контакте с жилой. Выделения его почковидные, размеры их колеблются от долей до одного миллиметра. Иногда отмечается "раздавленное" золото в виде пленок по зеркалам скольжения, а также его дендриты до 2-3 мм в поперечнике. Изредка "пленочное" золото встречается на гранях кристаллов сильно окисленного и превращенного в лимонит пирита.

Отмечается закономерность, хотя и нечетко проявленная, в некотором обогащении золотом участков раздува жилы и, особенно, увеличения мощности "полосчатого" кварца.

Аномальные содержания элементов - спутников золота (мышьяк, сурьма, серебро) на месторождении не проявлены. Отдельные их повышенные содержания встречаются как в золотоносных, так и в незолотоносных жилах.

2.3 Разведанность месторождения

Месторождение выявлено и предварительно разрешено в 1967-1970 гг Карагандинской ГРЭ № Подсчитано запасы золота по глубины 30 м в количестве 46,6 кг (в т.т. по категории: А – 7,23 кг, С1 – 6,34 кг и геологические – 33,03 кг). Лабораторные и технологические испытания руд не проводились.

В 1992 году ПГЭОМ ПГО по результатам ранее проведенных геологоразведочных работ подсчитаны и утверждены ТКЗ ПГО запасы золота при бортовом содержании золота 1 г/т в следующих количествах: категория С1 – 5511 т, золота – 37,1 кг; категория С2 руды – 2442 т, золота – 18,4 кг (протокол № 9-3 от 27 апреля 1992 года).

В 1992 году на месторождении Центральной ПСЭ и старательской артелью «Арай» ГОКа «Каззолото» проведены горные работы по отбору крупнообъемной технологической пробы, в процессе которых месторождение вскрыто траншеей горизонтами 3 и 8 метров.

Пересчет запасов по состоянию на 01.01.1993 г был проведен с учетом погоризонтного опробования месторождения. Запасы золота при бортовом содержании 1 г/т подсчитаны в контуре отработки в следующих количествах: а) по данным разведочных работ: категория С1 руда – 1918,3 т, золото – 13,01 кг при среднем содержании 6,78 г/т и мощности 0,97 м; б) по данным разведочных и эксплуатационных работ: категория С1 руда – 1441,0 т, золото – 11,59 кг при среднем содержании 8,04 г/т и мощности 0,73 м.

Добыто для технологической пробы руды – 2040 т, золота 11,0 кг при среднем содержании 5,4 г/т. Из общего количества добытой руды на обогатительной фабрике переработано 940 т при среднем содержании 5,4 г/т. На обогатительной фабрике при извлечении 76% получено 3,9 кг золота, разубоживание составило 29,0%, потери 5,1%. Складировано товарной руды 1100 т, золота 5,9 кг со средним содержанием 5,4 г/т.

Пересчитанные по данным разведочных и горных работ запасы руды составляют: категория С1 руды – 3462,1 т, золота – 25,03 кг при среднем содержании 7,2 кг; категория С2 руды – 1910,4 т, золота – 12,81 кг при среднем содержании золота 6,7 г/т. В том числе для технологической пробы погашено запасов: руды 1411,0 т, золота 11,59 кг при среднем содержании 8,04 г/т.

Данные, полученные в процессе геолого-эксплуатационных работ, свидетельствуют о крайне сложном строении кварцевых жил №9, 12 и «Г» с весьма неравномерным и изменчивым распределением золота.

2.4 Запасы месторождения

2.4.1 Подсчет запасов и оценка прогнозных ресурсов

Подсчет запасов месторождения Узунмурт произведен до горизонта 30 м по жилам №9, 12 и "Г" методом геологических блоков, применяемых для разведки жильных месторождений с неравномерным содержанием полезного компонента и изменчивой мощностью [2].

Основные требования для оконтуривания блоков и подсчет запасов категории С1-С2 заключаются в следующем:

- бортовое содержание золота в пробе - 1,0 г/т;
- максимальная мощность безрудных и некондиционных интервалов, включаемых в рудный контур - 0,7 м.

Подсчет запасов произведен по общепринятой методике. Вывод содержания золота по канавам, траншеям и штрекам производился взвешиванием на опробованную мощность. Вывод среднего содержания в блоках производился путем взвешивания на длину влияния данной выработки.

Подсчет запасов по данным разведочных работ в контуре отработки в пределах Блока I (жила №9) и Блока I (жила № 12) приведен в таблице 2.1.

Результаты подсчета запасов по данным разведочных и горных работ до глубины 30 м приведены в таблице 2.7.

В разведанной части жилы № 9 выделяются блоки I, II и III с разной достоверностью определения запасов. Блок I. Контур блока проходит по границе отработки. В подсчете использованы результаты по канавам (II пересечений на длину 88 м), по траншее - У3 (37 пересечений на длину 66 м) и по траншее - У10 (горизонт 8 м, 55 пересечений на длину 64,0 м). По степени разведанности запасы этого блока относятся к категории С1. В нем сосредоточено 1073,2 т. руды и 7,86 кг золота при среднем содержании золота в 7,32 г/т и мощности рудного тела в 0,72 м.

Верхний контур блока II проходит по штрекам шурфа 13 и по горизонту 8 м (в 39,0 м к востоку от восточного штрека), далее перпендикулярные его границы выведены до горизонта 20 м. По степени разведанности запасы этого блока отнесены к категории С1. В нем сосредоточено 1495,0 т руды и 8,64 кг металла при среднем содержании 5,78 г/т и мощности рудного тела в 0,77 м. Запасы категории С2 выделены в блок III. Среднее содержание и мощность по блоку III приняты по данным блока II и составляют соответственно 5,78 г/т и 0,77 м, в блоке III сосредоточены 1334,0 т руды и 7,71 кг золота.

В разведанной части жилы № 12 выделяются блоки I, II, III с разной достоверностью определения запасов.

Блок I ооконтурен с поверхности канавами (II пересечений на длину 21 м), по основанию - штреками из шурфа 8 (23 пересечения на длину 22,5 м). До глубины 3 м пройдена траншея-расчистка (10 пересечение на длину 21 м). По степени разведанности запасы этого блока отнесены к категории C1. В нем сосредоточено 367,8 т руды и 3,73 кг золота при мощности рудного тела 0,76 м и среднем содержании 10,14 г/т. В настоящее время блок I полностью отработан.

Верхний контур блока II ограничен штреком, пройденным из шурфа 8. Нижний контур блока II проходит по горизонту 20 м. По степени разведанности запасы этого блока отнесены к категории C1. В нем сосредоточено 248,9 т руды и 2,2 кг золота при мощности рудного тела 0,62 м и среднем содержании 8,9 г/т.

Запасы категории C2 выделены в блок III. Среднее содержание и мощность по блоку III приняты аналогично блоку II и составляют соответственно 8,9 г/т и 0,62 м. В блоке III сосредоточены 576,4 т руды и 5,1 кг золота.

В блоке № I, выделенному по жиле "Г" до глубины 10 м сосредоточено 277,2 т руды и 2,6 кг золота.

Таблица 2.1. Подсчет запасов

Номер блока	Площадь, м2	Мощность, м	Объем блока, м3	Объемная масса т/м3	Запасы руды, т	Сод-ие г/т	Запасы золота, кг.
1	2	3	4	5	6	7	8
В контурах карьера (отработанные) По данным горных работ.							
Категория C ₁							
Жила №9							
B-I-C ₁	542	0,72	390,2	2,75	1073,2	7,32	7,86
Жила №12							
B-I-C ₁	176	0,76	133,8	2,75	367,8	10,14	3,73
Всего	718	0,73	544,0		1441,0	8,04	11,59
Оставшиеся в недрах по данным разведочных работ							
Жила №9							
Категория C ₁							
B-II-C ₁	706	0,77	543,6	2,75	1495,0	5,78	8,64
Категория C ₂							
B-III-C ₂	630	0,77	543,6	2,75	1333,0	5,78	7,71
Всего по жиле №9	1336		485,1		2829,0		16,35
Среднее		0,77	1028,7			5,78	
Жила №12							
Категория C ₁							
B-II-C ₁	146	0,62	90,5	2,75	248,9	8,9	2,2
Категория C ₂							
B-III-C ₂	338	0,62	209,6	2,75	576,4	8,9	5,1
Всего по жиле №12	484		300,1		825,3		7,3
Среднее		0,62				8,9	
Жила «Г»							
B-I-C ₁	90	1,12	100,2	2,75	277,2	9,35	2,6
Всего по жиле №9, 12, «Г».							
C ₁	1660	0,77	1278,3		3462,1	7,2	25,03
C ₂	968	0,72	694,7		1910,4	6,7	12,81

2.4.2 Запасы, принятые к проектированию

Запасы месторождения Узунмурт поставлены на баланс протоколом №621-з заседания территориальной комиссии по запасам полезных ископаемых при ПГО Центрказгеология по рассмотрению отчета с подсчетом запасов и технико-экономической оценкой золотосодержащих руд месторождения Узунмурт (Дорожное) от 31 августа 1993 года [Приложение В].

Запасы месторождения Узунмурт по состоянию на 01.01.2024г. указаны в таблице 2.2 [2].

Таблица 2.2. Запасы месторождения Узунмурт на 1 января 2024 года

Тип руды	Ср. сод. Au, г/т, A+B+C1; C2	Балансовые запасы, т		Металл, кг	
		A+B+C1	C2	A+B+C1	C2
Золото-кварцевые	8,33	3452,1	1910,4	25,03	12,81
Отвалы заскладированные	5,4	1100		5,9	

Поскольку добычных работ с 2015 года не проводились, данные запасы настоящим планом горных работ, приняты как актуальные.

2.6 Гидрогеологические условия разработки

Подземные воды на территории работ также развиты довольно хорошо. В разрезе преобладают кристаллические, кремнистые известняки, мергели, аргиллиты, сланцы, реже гравелиты, конгломераты. Породы трещиноватые, встречаются проявления карста. Глубина распространения карстовых процессов и трещиноватости в фаменских отложениях преимущественно до 40-60 м, в турнейских до 100м. С поверхности породы перекрыты небольшой мощности рыхлыми четвертичными отложениями различного генезиса, в логах – плотными неогеновыми глинами. Подземные воды имеют свободную поверхность с глубиной залегания уровня от 1 до 20 м. Водоупорными горизонтами являются неогеновые отложения. Они представлены калкаманской (N1kl) и павлодарской (N1-2 pv) свитами. Отложения выполняют переуглубленные части речных долин, в бортах долин и межсопочных логах выходят на поверхность. Они представлены зеленоватосерыми и красно-бурыми реже пестроцветными глинами с гипсом, марганцевыми бобовинами, железистыми и известковистыми стяжениями. Средняя мощность водоупорного горизонта от 2,0 до 40м. Под толщей неогеновых глин существует слабый напор (+1,8м). Обводненность комплекса неравномерна. Дебиты скважин, вскрывших интенсивно трещиноватые и закарстованные породы, 11,8-14,4 л/с, наиболее характерные дебиты 1,0-4,5 л/с при понижениях уровня до 5,9-22,7 м. Подземные воды комплекса преимущественно пресные с минерализацией до 1 г/дм³, редко выше 2 г/дм³. По составу воды сульфатно-гидрокарбонатные, реже гидрокарбонатные, по катионному составу трехкомпонентные. Подземные воды используются в основном для водоснабжения мелких объектов.

2.7 Горно-геологическое и горно-технические особенности разработки

В рельефе жилы выражены в виде сопок с относительным превышением до 15-20м, с крутизной склонов до 25°. Максимальная глубина залегания блока подсчета запасов составляет 30м. Обводненность в пределах разведанной части жил не установлена.

Коэффициенты крепости представлены в таблице 2.3 [8].

Таблица 2.3. Коэффициенты крепости жильного кварца и пород вскрыши

Характеристика пород	Коэффициент крепости по Продолякову	Категория по единой классификации по буримости	Классификация Госстроя СССР		
			Гр. по ЕНиР	группа пород по трудности разработки	
				экскаватором	бульдозером
Вулканиды, пироксеновые базальты, андезитобазальты и их туфы.	6-9	IX-XIII	VIII	VI	скальные
Золото кварцевое различной степени трещиноватости	12-17	XV-XVIII	X	VI	скальные

3 ГОРНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Существующее состояние горных работ

На месторождении проводились горные работы. Работы были проведены до 1993 года, в период работы старательской артели «Арай». Были проведены опытные геолого-эксплуатационные работы. Работы проводились по жилам №№ 9 и 12. Добыто 2040 т руды, со средним содержанием 4,2 г/т (8,6 кг).

Отправлено на обогатительную фабрику 940 т руды, со средним содержанием 6,4 г/т, из которой извлечено 3,9 кг золота.

3.2 Границы и параметры карьера

Границы карьера были установлены с учетом рельефа местности, полноты выемки балансовых запасов и расчетных показателей конструктивных параметров борта карьера. Расчет и обоснование параметров борта карьера приведены в подглаве 3.3 «Обоснование выбора конструктивных параметров борта карьера».

Основные проектные параметры карьера представлены в таблице 3.1

3.3 Обоснование выбора конструктивных параметров борта карьера

Высота уступа При ведении горных работ в карьере с целью обеспечения наилучших условий селективной выемки и сокращения уровня потерь и разубоживания высота подступа принимается равной 5,0 м. Принятая высота добычных и вскрышных уступов удовлетворяет п.1718 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» и не превышает полуторной высоты черпания экскаваторов при условии применения БВР. При достижении конечных контуров подступы соединяются в один уступ высотой 10 м. Вскрышные уступы могут иметь высоту 10 м.

Угол откоса уступов в проектном положении карьера равен 70^0 , в рабочем – 70^0 .

Ширина предохранительной бермы. Ширина предохранительных берм принимается равной 4 м для соблюдения п.1724 Правил безопасности в целях обеспечения механизированной очистки бульдозером типа Shantui SD32 или аналогичным по техническим характеристикам. Схема механизированной очистки бульдозером приведена в разделе 3.16 Технология механизированной очистки предохранительных берм карьера.

Ширина транспортной бермы. Основные параметры поперечного профиля карьерных дорог приняты согласно СП РК 3.03-122-2013 [10]. Поскольку расчетный объем перевозок в год составляет менее 5 млн.тонн, то дороги будут относиться к категории III-к. Поперечный профиль автомобильных дорог, располагаемых на транспортных бермах, предусматривается с ограждением с низовой стороны и водоотводным сооружением с верховой стороны. Ширина транспортной бермы автомобильных дорог определяется поперечными размерами закуветной полки для сбора осыпей с вышележащего откоса, водоотводного сооружения, проезжей части, обочин, ограждения и полосы безопасности (призмы обрушения), отделяющей бровку земляного полотна от ограждения. Ширина карьерных дорог определена по формуле:

$$B_{тр} = a_1 + \frac{b_1}{2} + 2 \cdot B_{об} + B_{ПЧ} + B_{кюв} + B_{ЗП}, \text{ м}$$

где a_1 – ширина призмы обрушения, при высоте уступа в проектном положении 10 м, угле его откоса 70^0 и при угле откоса устойчивого уступа 45^0 равна 6,4 м;

b_1 – ширина предохранительного вала, согласно п.2017 Правил безопасности выота вала равна не менее половины диаметра автомобиля максимальной грузоподъемности, эксплуатируемого в карьере, т.е. при диаметре колеса 1,044 м принимаем равной 0,522 м

$B_{об}$ – ширина обочины, согласно СП РК 3.03-122-2013 для двухполосной дороги категории III-к принимаем 1,5 м;

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

$B_{кюв}$ – ширина кювета, 0,5 м;

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

$$B_{тр} = 6,3 + \frac{1,044}{2} + 2 \cdot 1,5 + 7,5 + 0,5 + 0,5 = 18,32 \text{ м}$$

Для двухполосной дороги ширину принимаем равной 18 м, для однополосной – 14 м.

Ширина рабочих площадок

1. Минимальная ширина основания траншеи (съезда) при тупиковой схеме подачи автосамосвалов под погрузку определена по формуле [11]:

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

где R_a – радиус разворота автосамосвала, 10,8 м;

B_a – ширина кузова автосамосвала, 2,496 м;

L_a – длина автосамосвала, 6,855 м;

C – зазоры между автосамосвалом и бортом траншеи, 0,5 м.

При указанных параметрах автосамосвала ширина траншеи:

$$B_{тр} = 10,8 + 0,5(6,855 + 2,496) + 1 = 16,5 \text{ м}$$

Ширину основания траншеи принимаем равную 16,5 м.

Основные проектные параметры карьера приведены в таблице 3.1.

Принятые параметры борта карьера соответствуют «Нормам технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» [9] и «Правилам обеспечения промышленной безопасности...» [6].

Таблица 3.1. Основные проектные параметры карьера

№№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм	Карьер «Узунмурт»
1	2	3	4
1	Размеры карьера в плане по поверхности: - длина - ширина	м м	196 92
2	Размеры карьера в плане по дну: - длина - ширина	м м	73 10
3	Площадь по поверхности	м ²	16 590
4	Глубина карьера	м	30
5	Отметка самой нижней точки	м	-30
6	Ширина транспортной бермы (съезда)	м	18
7	Высота добычного уступа	м	5
8	Высота вскрышного уступа		10
9	Высота уступа в конечном положении	м	10
10	Ширина основания призмы возможного обрушения	м	6,4
11	Угол откоса рабочего уступа	град.	70
12	Угол откоса уступа в конечном положении	град.	50-70
13	Продольный уклон транспортной бермы	‰	80
14	Ширина предохранительной бермы	м	4
15	Общий объем горной массы в границах карьера	тыс.м ³	216 507
18	Средний эксплуатационный коэффициент вскрыши	м ³ /т	34
19	Срок отработки карьера	лет	5

3.4 Расчет устойчивости бортов карьера

Поскольку прочностные характеристики пород месторождения Узунмурт не определялась, при выполнении расчета коэффициента запаса устойчивости задавались исходные данные прочности массива с использованием сведений с аналогичных месторождений.

Рекомендуемые величины коэффициента запаса устойчивости приведены в таблице 3.2 [4].

Линии сечений задавались вкрест простирания бортов карьера по четырем направлениям – север, восток, юг и запад, исходя из их высоты, конфигурации, наличия транспортных берм, геологического строения прибортового массива (рисунок 3.1).

Таблица 3.2. Коэффициент запаса устойчивости бортов и уступов карьера

№ п/п	Общая характеристика борта (откоса)	Коэффициент запаса устойчивости в зависимости от срока службы борта	
		до 5 лет	более 5 лет
1	2	3	4
1	Нерабочий борт, сложенный глинами или трещиноватыми скальными породами	1,20	1,3
2	Нерабочий борт с преобладанием песчаных и гравелистых пород	1,15	1,20
3	Борта внешних вскрывающих выработок, участки нерабочих бортов со стационарными сооружениями (например, дробильно-сортировочный комплекс)	-	до 1,5
4	Временные нерабочие борта	1,1-1,2	1,2-1,3
5	Нерабочие борта, вблизи которых находятся охраняемые объекты	-	1,3-1,4
6	Откосы уступов нерабочего борта, сложенного глинистыми и трещиноватыми скальными породами	1,5	2,0
7	Откосы уступов нерабочего борта, сложенного песчаными и гравелистыми породами	1,15	1,20
8	Отвалы	1,2	1,3



Рисунок 3.1. Разрезы для оценки устойчивости бортов

Результаты расчетов устойчивости бортов карьера (рис.3.2-3.5) представлены в таблице 3.3.

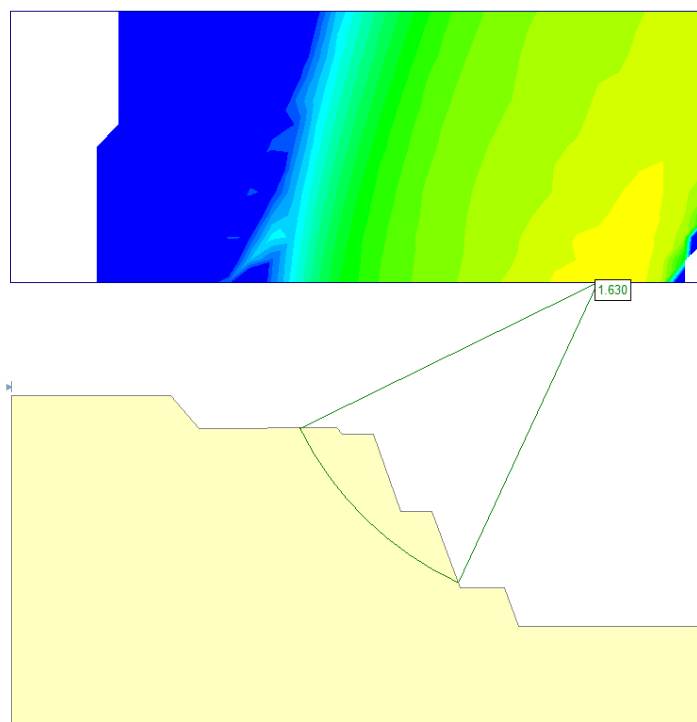


Рисунок 3.2. Результат расчета КЗУ в сечении по северному борту

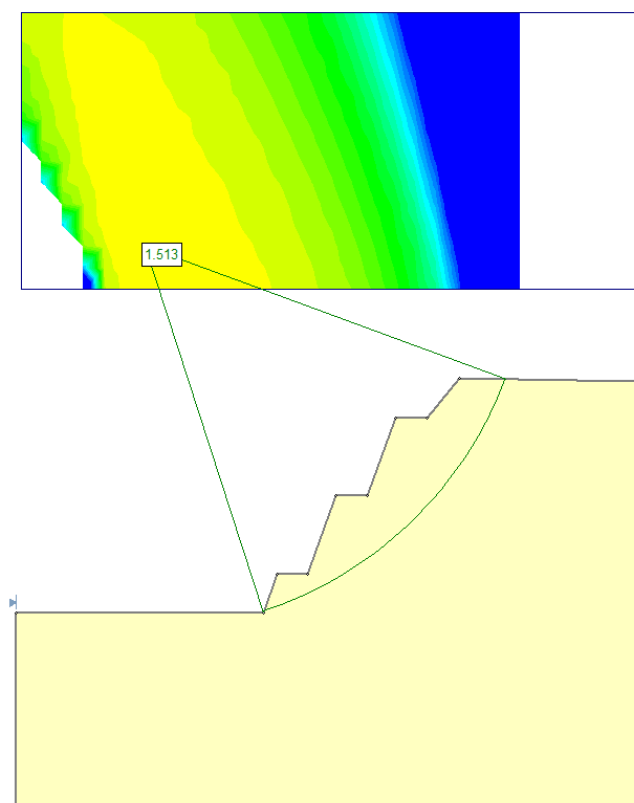


Рисунок 3.3. Результат расчета КЗУ в сечении по восточному борту

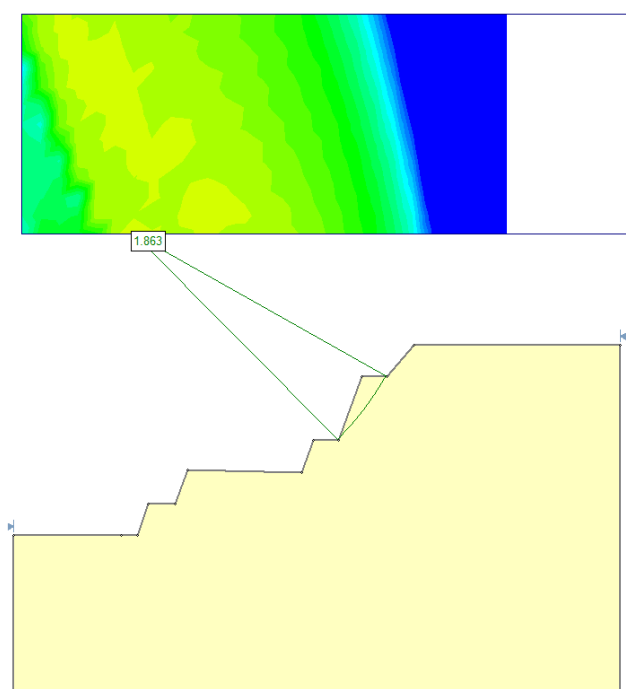


Рисунок 3.4. Результат расчета КЗУ в сечении по южному борту

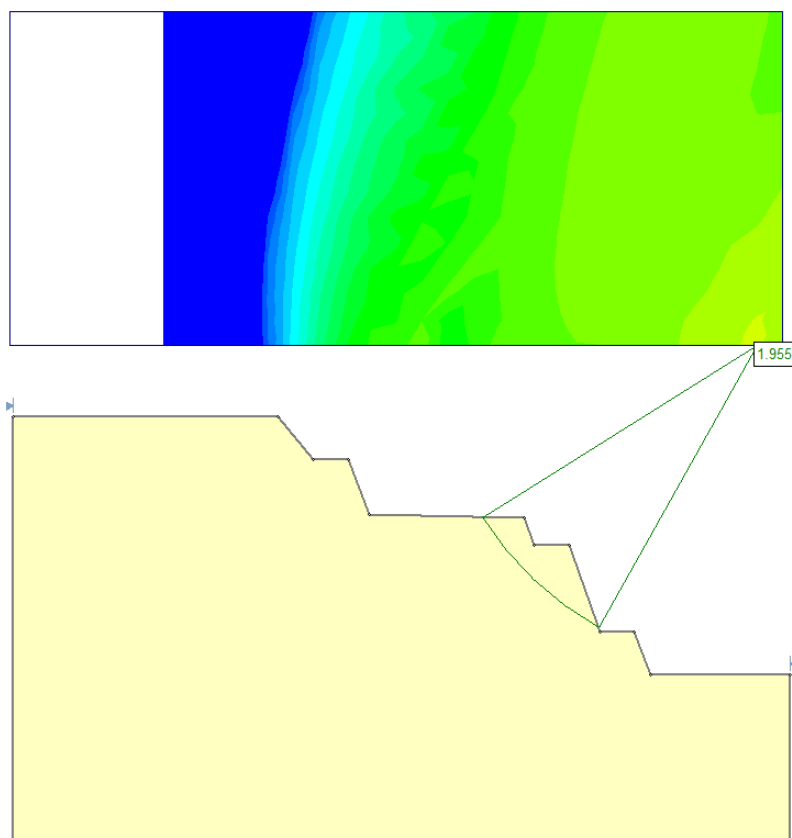


Рисунок 3.5. Результат расчета КЗУ в сечении по западному борту

Таблица 3.3. Результаты расчета устойчивости

№ п/п	Борт	Расчетный КЗУ
1	Северный	1,63
2	Восточный	1,513
3	Южный	1,863
4	Западный	1,955

Предварительные расчеты показали устойчивое положение борта карьера данной конструкции и литологического строения и соответствуют рекомендованным показателям ($>1,2$) [4] для бортов, сложенных глинами или трещиноватыми скальными породами сроком службы не более 5 лет. Тем не менее коэффициент запаса устойчивости должен уточняться после проведения более полных изысканий и исследований образцов горных пород месторождения, а также на стадии эксплуатации месторождения при достижении достаточной глубины карьера, появлении практических данных о поведении массива данного месторождения и наличия возможности для проведения обратных расчетов по фактам наблюдающихся на практике вывалов с пересмотром конструкции и угла борта карьера в целях обеспечения необходимой устойчивости.

3.4.1 Мероприятия по обеспечению устойчивости бортов

В соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, при ведении горных работ должен осуществляться контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы

прекращаются и принимаются меры по обеспечению их устойчивости. Работы допускается возобновить с разрешения технического руководителя организации по утвержденному им проекту организации работ.

При эксплуатации карьера следует регулярно проводить маркшейдерские наблюдения с целью предупреждения возможных деформаций на участках работ. Инструментальные маркшейдерские наблюдения за деформациями бортов и отвалов должны быть начаты одновременно с началом развития вскрышных работ на карьере. Для проведения маркшейдерских наблюдений за деформациями бортов карьеров и откосов отвалов закладываются специальные наблюдательные станции, на которых периодически проводятся инструментальные наблюдения. Наблюдательная станция состоит, как правило, из нескольких профильных линий, по которым расположены опорные и рабочие реперы.

В технические проекты разработки месторождений открытым способом следует включать проекты наблюдательных станций по наблюдению за деформациями бортов, в целом, и за деформациями отдельных участков бортов с неблагоприятными условиями устойчивости. В тех случаях, когда технические проекты отработки месторождений не содержат проектов наблюдательных станций, последние составляются геолого-маркшейдерской службой предприятий.

Периодичность осмотров и инструментальных наблюдений по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов объектов открытых горных работ устанавливается технологическим регламентом. По мере накопления данных наблюдений за деформациями бортов карьеров и отвалов проекты наблюдательных станций и периоды наблюдений могут изменяться в соответствии с фактическими горно-геологическими условиями.

Для разработки противодеформационных мероприятий, предотвращающих опасное проявление деформаций откосов на карьерах, следует выполнять следующие виды работ [23]:

- 1) Проведение систематических глазомерных наблюдений за состоянием откосов в карьере и на отвалах; изучение геологических и гидрогеологических условий месторождений; изучение условий залегания породных слоев, структуры массива полезного ископаемого, налегающих и вмещающих пород основания отвалов;

- 2) Выявление зон и участков возможного проявления разрушающих деформаций откосов на карьерах и организация на этих участках стационарных инструментальных наблюдений;

- 3) Проведение инструментальных наблюдений за деформациями бортов уступов и откосов отвалов;

- 4) Изучение возникающих нарушений устойчивости, установление их характера, степени опасности и причин возникновения, их документация;

- 5) Контроль соблюдения проектных параметров откосов уступов, отвалов и бортов карьеров.

В случае возникновения осыпи, обрушения, оползней, просадки, оплывин фильтрационных деформаций, сдвигов или иных случаев нарушения массива следует составить проект искусственного укрепления ослабленных зон и участков, контрфорсов, пригрузок откосов, специальной технологии горных работ и других мероприятий по борьбе с разрушениями откосов на карьерах или скорректировать углы откосов рабочих уступов и отдельных участков рабочих бортов.

3.5 Обоснование и технико-экономические расчеты нормируемых потерь и разубоживания

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

Эксплуатационные потери при разработке месторождения открытым способом по физическому состоянию подразделяются на 2-е группы:

1) Потери полезного ископаемого в массиве – потери и разубоживание, образующиеся при добыче в приконтурных зонах и на контактах руды с породными прослоями, не включенными в подсчет запасов.

2) Потери отделенного от массива (отбитого) полезного ископаемого в процессе производства технологических операций (при погрузке, транспортировке, при буровзрывных работах и пр.). Последние определяются на основании статистических данных и составляют порядка 0,5-1,0%, с учетом перегрузки руды на промежуточных складах.

В соответствии с «Методическими рекомендациями» [4] эксплуатационных потерь и разубоживания (засорения) полезного ископаемого определяются по формуле:

$$\Pi = \Pi_6 * k_m * k_{\Delta m} * k_h * k_{pq}, \%$$

$$P = P_6 * k_m * k_{\Delta m} * k_h * k_{pq}, \%$$

где Π_6 (P_6) – базовая величина потерь и разубоживания, зависящая от морфологии рудного тела и принимаемая по таблице 7;

k_m – коэффициент, учитывающий отклонение мощности рудного тела от принятых стандартных параметров;

$k_{\Delta m}$ – коэффициент, учитывающий процентное содержание прослоев пустых пород или некондиционных руд;

k_h – коэффициент, учитывающий проектную высоту уступа;

k_{pq} , k_{pq} – коэффициенты, учитывающие соотношение потерь и разубоживания, поскольку рудное тело имеет небольшую мощность и высокое содержание золота экономический целесообразней минимизировать потери за счет увеличения разубоживания.

Поправочные коэффициенты принимаются из таблиц 8-11 «Методических рекомендаций» [4].

Результаты расчетов нормативных потерь приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4. Расчёт нормативных потерь и разубоживания

№№ п.п.	Показатели	Ед. изм	Условные обозначени я	Величина	Примечания
1	Базовая величина потерь	%	Π_6	4,2	табл.7
2	Базовая величина разубоживания	%	P_6	4,2	
3	Коэффициент, учитывающий мощность рудного тела	-	k_m	1,4	табл.8
4	Коэффициент, учитывающий включения пустых пород	-	$k_{\Delta m}$	1,5	табл.9
5	Коэффициент, учитывающий высоту уступа	-	k_h	0,75	табл.10
6	Проектируемое отношение потерь к разубоживанию	-	k_{pq}	0,23	табл.11
			k_{pq}	2,3	
7	Потери по горно-геологическим условиям	%	$\Pi_{геол}$	1,5	расчет
8	Разубоживание по горно-геологическим условиям	%	$P_{геол}$	15,2	
9	Потери при проведении технологических операций	%	$\Pi_{тех.оп.}$	0,5	принято
10	Разубоживание при проведении технологических операций	%	$P_{тех.оп.}$	1,0	
11	Нормативные потери	%	Π_n	2,0	расчет
12	Нормативное разубоживание	%	P_n	16,2	

Согласно таблице 3.7 и опыту аналогичных месторождений расчетные показатели потерь и разубоживания руды составляют – 2,0% и 16,2%, соответственно.

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

3.6 Вскрытие месторождения

Вскрытие нового горизонта осуществляется въездной траншеей со стороны висячего бока рудного тела с дальнейшим направлением в сторону рудной залежи по горизонтальной плоскости с целью сокращения потерь и разубоживания. Достигнув отметки уступа, проводят горизонтальную разрезную траншею, подготавливающую горизонт к очистной выемке. По мере развития горных работ на верхнем горизонте проходят въездную траншею на нижележащий горизонт, при этом проходима траншея служит продолжением вышележащей при наличии между частями траншеи горизонтальной площадки.

По мере развития рабочей зоны все большая часть бортов становится в предельное положение и, таким образом, здесь создаётся возможность создания стационарной части трассы. Далее, постепенная установка уступов в предельное положение позволяет в итоге сформировать к концу отработки карьеров стационарную трассу с выходом её на поверхность.

3.7 Система разработки

Система разработки принимается исходя из горно-геологических условий разработки месторождения, которая характеризуется крутым падением рудной залежи, небольшой мощности и минимальной толщи покрывающих пород, с целью обеспечить безопасную, экономичную и комплексную отработку запасов месторождения.

По критерию направления перемещения вскрышных пород принимается система разработки с перевозкой вскрыши на внешние отвалы группы Б-5 (по классификации Е.Ф.Шешко) в связи с ограниченностью пространства складирования вскрыши в пределах контуров карьера.

По способу транспортирования вскрышных пород на отвалы принимается транспортная система с переменной высотой рабочей зоны (по классификации Н.В.Мельникова) в целях обеспечения необходимой интенсивности горных работ в разные периоды разработки.

По направлению подвигания фронта горных работ принимается углубочная однобортная продольная (по классификации В.В.Ржевского) в связи с глубоким залеганием рудного тела. При этом на определенных этапах в целях сокращения текущих объемов вскрыши предусматривается формирование временных нерабочих бортов по северу и востоку.

3.8 Объемы, производительность предприятия и сроки проведения работ

Варианты проектной мощности устанавливаются по действующим методикам или способам расчета.

Производительность карьера определяем методом Тейлора по сроку существования горного предприятия в зависимости от запасов. Данное правило обеспечивает приемлемые результаты для расчетов интервала производительности карьера.

$$T_m \cong (1 \pm 0,2) \cdot 6,5^4 \sqrt{Q_r/1000}, \text{ лет}$$

где Q_r - балансовые запасы руды, тыс.т.

$$T_m \cong (1 \pm 0,2) \cdot 6,5 \sqrt[4]{5,373/1000} \cong 1,41 - 2,1 \text{ лет}$$

Годовая производительность карьера составляет:

$$A_{\text{год}} = \frac{Q_r}{T_m} = \frac{5\,373}{1,41 - 2,1} = 3811 - 2559 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

При разработке календарного графика ведения горных работ были учтены следующие условия: погоризонтное распределение запасов руд по количеству; совместная отработка запасов по участкам, рациональная очередность отработки эксплуатационных запасов с позиции обеспечения относительно среднего качества руды для обеспечения равномерности переработки.

Годовая производительность принята тонн руды в год и подтверждена по горным возможностям.

С учетом периода отработки ранее заскладеированной руды, строительства и затухания горных работ к расчетному сроку добавляется еще 3 года, в итоге общий срок отработки запасов месторождения Узунмурт составит 5 лет.

3.8.1 Режим работы

В связи с отсутствием инфраструктуры принимается вахтовый метод привлечения рабочих.

Режим работы на карьере круглогодичный, непрерывный:

- число рабочих дней в году – 365;
- число рабочих смен в сутки – 2;
- продолжительность смены – 12 часов (11ч рабочих +1ч на обед).

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

3.8.2 Объемы горной массы и горно-капитальных работ

Объем горно-капитальных работ (ГКР) в карьерах рассчитывается с учетом обеспечения готовых к выемке запасов руды, количество которых в соответствии с «Методическими рекомендациями по проектированию ...» должно обеспечить работу карьеров на три месяца, т.е. для развития горных работ необходимо выполнить ГКР в объеме 35,1 тыс.м³. В состав ГКР входят: строительство нагорных водоотводных канав, проходки въездных и разрезных траншей. Горно-капитальные работы предусматривается производить тем же оборудованием, которое будет занято и на эксплуатационных работах.

Для расчета объема вскрыши и коэффициента вскрыши по карьерам был произведен подсчет объемов горной массы и эксплуатационных запасов с учетом их качественной характеристики (см. таблицу 3.5).

Таблица 3.5. Расчёт эксплуатационных запасов

Показатели	Ед. изм	Величина
Горная масса	м3	216 507
Геологические запасы	т	5373
C1	т	3 462
C2	т	1 910
Содержание Au	г/т	7,0
C1	г/т	7,2
C2	г/т	6,7
Количество золота	кг	38
C1	кг	25
C2	кг	13
Потери	%	2
	т	107
Разубоживание	%	16,2
	т	1 018
Эксплуатационные запасы	т	6 283
Содержание Au	г/т	5,9
Количество золота	кг	37
Руда заскладированная	т	1 100
Содержание Au	т	5,4
Количество золота	кг	5,9
Вскрыша	м3	214 222
Коэффициент вскрыши	м3/т	34

3.8.3 Очередность отработки запасов

Рельеф поверхности, выход рудных тел на поверхность и содержание полезных компонентов преопределили открытый способ разработки месторождения Узунмурт.

Очередность отработки запасов приведена в календарном графике (таблица 3.6).

Отработка карьера начинается с выставления в проектные положения верхних горизонтов по мере углубки карьера для создания необходимой площадки для отработки последующих горизонтов. Для уменьшения плеча откатки возможно сооружение временных съездов. Далее карьер отрабатывается согласно принятой системе отработки, соблюдая очередность отработки запасов.

При отработке последующих горизонтов также возможно сооружение временных съездов.

В случае обнаружения признаков сдвижения пород (деформации массива) все работы в опасной зоне возможного обрушения прекращаются.

Маркшейдерской и геомеханической службами определяется опасная зона, которая ограждается предупредительными знаками. Работы допускается возобновлять после ликвидации происшествия и определения причин возникновения происшествия, с разрешения технического руководителя организации.

Отработка рудных блоков в карьерах производится в присутствии геолога, для сортирования руды по партиям. Руды приконтактной зоны и сомнительные, отгружаются на временные рудные склады и после опробования и получения анализов кондиционные товарные партии отгружаются на переработку, забалансовые складываются на рудном складе. Любые операционные действия с рудой производится только с указаний геолого-маркшейдерской службы предприятия.

3.8.4 Календарный график горных работ

Календарный график горных работ по месторождению Узунмурт приведен в таблице 3.6.

Таблица 3.6. Календарный график горных работ по месторождению

Наименование показателя	Ед. изм.	Годы отработки					
		1	2	3	4	5	ИТОГО
Балансовая руда	мЗ		268	468	944	274	1 954
	т		737	1 286	2 596	754	5 373
Au	г/т		7,9	7,8	7,0	5,5	7,1
	кг		5,8	10,0	18,2	4,1	38
Товарная руда	мЗ		313	547	1 104	320	2 285
	т		862	1 504	3 036	881	6 283
Au	г/т		6,6	6,5	5,9	4,6	6,0
	кг		5,7	9,8	17,8	4,1	37
Вскрыша	мЗ		35 173	80 093	96 939	2 018	214 222
Горная масса	мЗ		35 486	80 640	98 043	2 338	216 507
Квск	т/мЗ		40,8	53,3	31,9	2,3	34,1
Руда заскладированная	т	1100					1100
Au	г/т	5,4					5,4
	кг	5,9					5,9

3.9 Обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых

Для обеспечения стабильной работы карьера и возможности выполнения плановых показателей необходимо обеспечить такие условия, когда вместо выбывающих очистных и подготовительных забоев подготовлены новые, обеспеченные соответствующими подготовленными и готовыми к выемке запасами определенного количества и качества с учетом резерва.

Правильное обоснование нормативов и резервных запасов полезных ископаемых на разных стадиях готовности к выемке – одна из важнейших задач для эффективной работы карьера и более полного и рационального использования недр [13].

Минимально допустимые нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов определяются в соответствии с требованиями Инструкции по составлению плана горных работ.

Обеспеченность запасами руды по степени готовности к добыче принимается по таблице 3.7.

Таблица 3.7. Обеспеченность предприятия запасами руды по степени готовности

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

3.10 Обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, уровня полноты извлечения полезных ископаемых из недр

Настоящим Планом горных работ за выемочную единицу принимается наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемой выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи по количеству и качеству полезного ископаемого.

Параметры выемочной единицы выбраны из условия выполнения следующих требований:

- относительную однородность геологических условий;
- возможность отработки запасов единой системой разработки;
- достаточную достоверность определения запасов;
- возможность первичного учета извлечения полезных ископаемых;
- разработку 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.

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

3.11 Используемые технологические решения

Для отбойки горной массы в карьере применяется буровзрывной способ, основная цель которого обеспечить требуемую кусковатость горной массы в развале для нормальной производительной работы выемочно-погрузочного оборудования. Первичное дробление производится методом скважинных зарядов (массовые взрывы). Технологические скважины диаметром 90 мм для руды и 130 мм для породы бурятся при помощи бурильной установки JK590. В случае, когда мощность рудного тела не позволяет должным образом применить БВР, рудные залежи отрабатываются путем отделения от массива с использованием гидромолота.

Взрывные работы по дроблению негабаритов производятся шпуровым методом, накладными и кумулятивными зарядами, либо с помощью гидромолота.

Коэффициент крепости скальных пород по шкале Протодяконова может варьироваться от 3-4 до 15. Для расчета приняты оба показателя соответственно для вскрышных пород и руды.

Для взрывания технологических скважин предусматривается применение взрывчатого вещества игданит, либо других аналогов с применением рукавов для гидроизоляции.

При ведении буровзрывных работ необходимо выполнять «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» [7].

Доставка взрывчатых веществ и средств взрывания осуществляется с базисного склада. Хранение и транспортировка взрывчатых материалов осуществляется сторонней организацией, имеющей разрешение на выполнение данных видов работ.

Для погрузки горных пород в карьерах используются экскаваторы типа НІТАСНІ ZX470-5А с вместимостью ковша 1,6 м³ или любые другие экскаваторы с аналогичными техническими характеристиками.

Транспортирование производится автосамосвалами типа Howo с объёмом кузова 14,6 м³ и грузоподъёмностью 15 т или любыми другими автосамосвалами с аналогичными техническими характеристиками.

Отвалообразование осуществляются бульдозером типа Shantui 23D или любым другим бульдозером с аналогичными техническими характеристиками.

Планировочные работы и зачистка внутрикарьерных автодорог осуществляются фронтальным погрузчиком типа XCMG LW500FN или любым другим погрузчиком с аналогичными техническими характеристиками.

Для полива автодорог и забоев, а также для доставки воды к карьерам применяется поливочные машины на базе КАМАЗ-53228 6х6.

Расчеты производительности основного технологического оборудования приводятся в соответствующих разделах данного проекта.

3.12 Расчет параметров БВР для технологических скважин

В настоящем проекте приведен пример расчета БВР для диаметра скважин 90 мм с применением ВВ игданит.

Расчеты параметров БВР с формулами и показателями приведены в таблице 3.8.

Все рекомендуемые параметры расположения скважин и величины зарядов являются расчетными и подлежат корректировке по результатам опытных взрывов до разработки проектов взрывных работ для конкретных блоков (участков, условий), в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» [7].

Перед началом взрывных работ должен составляться проект на взрыв. Проект на взрыв должен состоять из плана блоков, таблицы корректировочного расчета зарядов по каждой скважине и порядка проведения массового взрыва. В расчетной таблице должны приводиться все основные сведения о взрыве.

Схема расположения технологических скважин в массиве горных пород приведена на рисунке 3.6.

Таблица 3.8. Расчет параметров БВР

№ п.п.	Показатели	Обозначение или расчетная формула	Ед. изм.	Руда	Порода
1	2	3	4	5	6
I. Исходные данные:					
1	Коэффициент крепости пород	f	-	12-17	6-9
2	Диаметр скважины	d_c	мм	90	130
3	Плотность ВВ	Δ	т/м ³	1250	1250
4	Высота уступа	H	м	5	10
II. Параметры блока:					
5	Линия сопротивления по подошве уступа	$W = (25 - 35) \times d_c$, при условии $W \geq H \cdot ctg \alpha + c_c$	м	3,8	2,5
6	Коэффициент сближения скважин (0,8-2)	m	-	1	1
7	Расстояние между скважинами в ряду	$a = m \cdot W$	м	3,8	2,5
8	Расстояние между рядами скважин	$b = (0,85 \div 1) \cdot a$	м	3,8	2,5
9	Объем части массива, взрывающегося зарядом одной скважины	$V_c = H \cdot a \cdot b$	м ³	144,4	31,25

Продолжение таблицы 3.8.

1	2	3	4	5	6
III. Расчет заряда:					
10	Удельный расход ВВ	$q = q_{\text{э}} \cdot k_{\text{вв}} \cdot k_y \cdot k_p \cdot k_{\text{дс}}$	кг/м ³	0,86	1,03
11	Удельный расход эталонного ВВ (при коэффициенте крепости 6-8);	$q_{\text{э}}$	кг/м ³	0,6	0,6
12	Поправочный коэффициент от эталонного ВВ к применяемому	$k_{\text{вв}}$	-	1,13	1,13
13	Поправочный коэффициент на высоту уступа	k_y	-	1,02	1,24
14	Поправочный коэффициент на размер кондиционного куска (500 мм)	k_p	-	1,33	1,33
15	Поправочный коэффициент на диаметр скважины (130 мм)	$k_{\text{дс}}$	-	0,93	0,92
16	Величина заряда ВВ в скважине	$Q_c = V_c \cdot q$	кг	123,5	32,1
17	Количество ВВ, размещаемого в 1 м скважины	$p = 0,785 \cdot d_c^2 \cdot \Delta$	кг/м	16,6	7,9
IV. Параметры скважин:					
18	Глубина перебура	$L_{\text{п}} = (0,1 \div 0,25) \cdot H$	м	1	1
19	Глубина скважин	$L_c = H + L_{\text{п}}$	м	11	6
20	Длина заряда в скважине	$L_3 = \frac{Q_c}{p}$	м	7,4	4,0
21	Длина забойки	$L_{\text{заб}} = L_c - L_3$	м	3,6	2,0
22	Выход горной массы с 1м скважины	$\vartheta = \frac{V_c}{L_c}$	м ³ /м	13,1	5,2

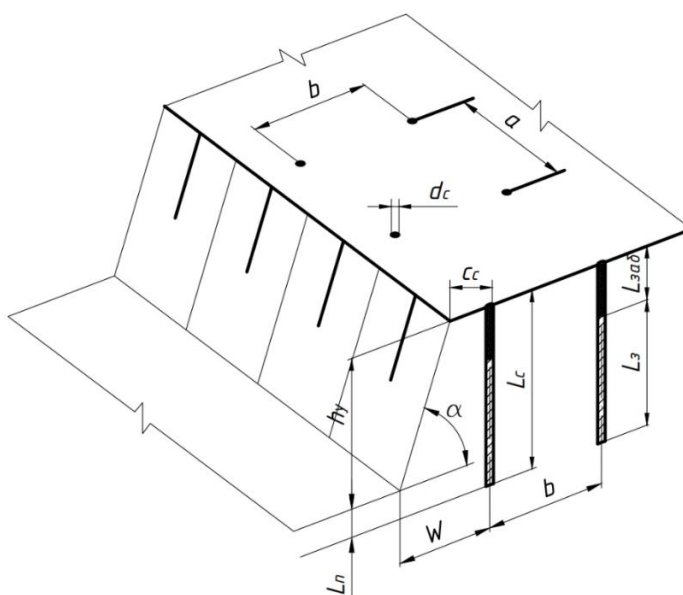


Рисунок 3.6. Схема расположения технологических скважин

В целях обеспечения условия $W \geq H \cdot \text{ctg} \alpha + c_c$ первый ряд скважин бурится под 80 градусов.

Вторичное дробление Негабаритные куски заряжаются во время подготовки массового взрыва и взрываются одновременно с ним.

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

Также допускается разделка негабарита с помощью гидромолота (бутобоя).

3.12.1 Технология постановки уступов в конечное положение

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

Отрезная щель создается в приконтурной зоне в результате мгновенного взрывания ряда наклонных скважин, пробуренных под устойчивым углом откоса уступа. Вдоль верхней бровки уступа бурится ряд наклонных параллельных скважин. Расстояние между скважинами принимают в зависимости от крепости и трещиноватости горных пород. Допускается зарядка скважины через одну в случае большего расстояния. Одна крайняя скважина со стороны целика не заряжается.

Технологические скважины последнего ряда (первого ряда от скважин предварительного щелеобразования) располагают от контура щелеобразования на уменьшенном расстоянии, чем предусмотрено сеткой скважин. Заряды в этих скважинах уменьшают на 25-35%.

Взрывные работы при разработке приконтурной зоны могут производиться только после предварительного создания отрезной щели. В расчетах расстояние между рядами в контурном ряду принимается 1 м, удельный расход $0,45 \text{ кг/м}^3$, диаметр скважины - 90 мм. Для бурения используется буровой станок подходящего диаметра и направлением бурения от вертикали. Исходя из параметров оборудования, используемого при бурении контурных скважин при постановке борта в предельное положение, проектом принимается бурение контурных скважин на глубину 5-10 м по вертикали. Все рекомендованные параметры расположения скважин являются расчетными и подлежат корректировке по результатам опытных взрывов для конкретных участков и горно-геологических условий в соответствии с ПОПБ для опасных производственных объектов.

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

3.12.2 Определение безопасных расстояний и допустимого веса заряда при взрывных работах

Все расчеты по определению безопасных расстояний и допустимого веса заряда при взрывных работах выполнены в соответствии с Методическими рекомендациями по технологическому проектированию и приложением 11 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения». При производстве взрывов люди должны быть выведены в безопасную зону. Расчетное значение опасного расстояния округляется в большую сторону до значения, кратного 50 м. Результаты расчета по определению расстояния, опасного для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов, приведены в таблице 3.12.

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

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

Сейсмическая безопасность зданий и сооружений при взрывах предполагает отсутствие повреждений, нарушающих их нормальное функционирование (вероятность появления в отдельных зданиях и сооружениях легких повреждений составляет около 0,1%). Указанные методы определения безопасных расстояний относятся к зданиям, находящимся в удовлетворительном техническом состоянии. В противном случае безопасные расстояния увеличиваются в 2 раза.

Ввиду использования короткозамедленного взрывания радиус опасной зоны по действию ударной воздушной волны должен быть увеличен еще в 1,5 раза. При отрицательной температуре воздуха радиус увеличиваем в 1,5 раза соответственно. В соответствии с п.1.3 (подпункт 4) Приложения 11 правил.

Расчеты радиусов опасных зон приведены в таблице 3.9.

Таблица 3.9. Принятые радиусы опасных зон

№ п.п.	Показатели	Обозначение или расчетная формула	Ед. изм.	Значение
I. Определение зон, опасных по разлету отдельных кусков породы:				
1	Безопасное расстояние для людей по разлету отдельных кусков породы	$r_{\text{разл}} = 1250 \times K_3 \sqrt{\frac{f}{1 + K_{\text{заб}}} \times \frac{d}{a}}$	м	369
2	Коэффициент заполнения скважин взрывчатым веществом	$K_3 = \frac{l_3}{L_{\text{СКВ}}}$	-	0,68
3	Коэффициент заполнения скважин забойкой	$K_{\text{заб}} = \frac{l_{\text{заб}}}{L_{\text{н}}}$	-	0,32
4	Плотность ВВ	Δ	т/м ³	1250
5	Высота уступа	Н	м	10
II. Определение сейсмически безопасных расстояний при взрывах:				
6	Безопасное расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения)	$r_c = \frac{16}{\sqrt[4]{N_3}} \cdot \sqrt[3]{Q_c}$	м	60
7	Масса заряда (при 7 зарядах)	Q_c	кг	225
8	Число зарядов	N_3	кол.	7
III. Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны (УВВ) при взрывах:				
9	Расстояния безопасные по действию ударной воздушной волны на здания и сооружения	$r_b = 65 \cdot \sqrt{Q_3}$	м	116
10	Эквивалентная масса заряда	$Q_3 = 12 \cdot P \cdot d_c \cdot K_3 \cdot N_c$	кг	3
11	Коэффициент, значение которого зависит от отношения длины забойки к диаметру скважины	K_3	-	0,037
12	Количество скважин одной группы	N_c	штук	7
IV. Принятые радиусы опасных зон:				
13	Радиус опасной зоны по разлету кусков породы для людей	$r_{\text{разл}} \approx r_{\text{разл}}$	м	400
14	Радиус опасной зоны по разлету кусков породы для механизмов	$r_{\text{мех}}$	м	400
15	Сейсмически безопасное расстояние	$r_c \approx r_c$	м	100
16	Безопасное расстояние по действию УВВ	$r_b \approx r_b \cdot 1,5 \cdot 1,5$	м	300

3.12.3 Расчет производительности и количества буровых станков

Проектом бурение предполагается осуществлять станками с возможностью бурения скважин диаметром 130 мм. Для условий данных месторождений, рациональным буровым оборудованием является буровой станок типа ЖК 590 с возможностью бурения скважин диаметром 90-165 мм. Технические характеристики бурового станка приведены в таблице 3.10, расчет годовой производительности бурового станка приведен в таблице 3.11, расчет необходимого количества станков по периодам работы предприятия приведен в таблице 3.12.

Таблица 3.10. Технические характеристики бурового станка

№ п/п	Показатели	Ед.изм	ЖК 590
1	Номинальный диаметр скважины	мм	90-165
2	Глубина бурения	м	40
3	Диаметр штанги	мм	89
4	Длина штанги	м	3
5	Установленная мощность	кВт	70
6	Число штанг в комплекте	штук	5
7	Масса	кг	6500

Таблица 3.11. Расчет годовой производительности бурового станка

№ п.п.	Показатели	Обозначение или расчетная формула	Ед.изм.	Порода	Руда
I. Расчет скорости бурения:					
1	Теоретическая скорость бурения	$v_б = \frac{9 \cdot 10^{-6} \cdot N_п}{k_ф \cdot \Pi_б \cdot d_c^2}$	м/мин	7,5	6,5
2	Мощность пневмоударника	N_n	Вт	70000	70000
3	Коэффициент, учитывающий форму буровой коронки	$k_ф$	-	1	1
4	Показатель трудности буримости	$\Pi_б$	-	5	12
5	Диаметр скважины	d_c	м	0,13	0,09
II. Расчет времени бурения одной скважины:					
6	Чистое время бурения одной скважины	$t_c = \frac{L_{скв}}{v_б}$	мин	4,7	1,8
7	Наращивание и снятие штанги	$t_{шт}$	мин	1	1
8	Очистка скважины	$t_{оч}$	мин	1,5	1,5
9	Подъем бурового става	$t_{под}$	мин	0,5	0,5
10	Снятие упорных стоек	$t_{сус}$	мин	0,5	0,5
11	Переезд к следующей скважине	$t_{пер}$	мин	2	2
12	Выравнивание бурового станка	$t_{вып}$	мин	0,75	0,75
13	Общее время бурения одной скважины	$t_б = t_c + t_{шт} + t_{оч} + t_{под} + t_{сус} + t_{пер} + t_{вып}$	мин	11,0	8,0
III. Расчет производительности бурового станка:					
14	Коэффициент использования бурового станка в течение часа	$k_{б.ч.}$	-	0,8	0,8
15	Часовая производительность бурового станка с учетом использования на эффективной работе	$Q_{б.ч.} = \frac{60 \cdot L_{скв} \cdot k_{б.ч.}}{t_б}$	м/ час	26,3	35,9
16	Коэффициент использования бурового станка в течение смены	$k_{б.с.}$	-	0,8	0,8
17	Количество часов в смене	$t_{см}$	-	11	11
18	Сменная производительность бурового станка в течение смены	$Q_{б.с.} = t_{см} \cdot Q_{б.ч.} \cdot k_{б.с.}$	м/смена	231,0	315,8
19	Коэффициент технической готовности бурового станка в год	$k_{б.г.}$	-	0,8	0,8
20	Количество смен в году	$n_{см}$	смен	730	730
21	Годовая производительность бурового станка	$Q_г = Q_{б.с.} \cdot k_{б.г.} \cdot n_{см}$	м/год	134 906	184 451

Таблица 3.12. Расчет требуемого количества буровых станков

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Годы				
			1	2	3	4	5
1	Вскрыша	м3		35 173	80 093	96 939	2 018
2	Руда	м3		331	578	1 168	339
3	Выход горной массы с 1м скважины по вскрыше	м3/м		13,1	13,1	13,1	13,1
4	Выход горной массы с 1м скважины по руде	м3/м		5,2	5,2	5,2	5,2
5	Объем бурения по вскрыше	п.м.		2 679	6 101	7 385	154
6	Объем бурения по руде	п.м.		64	111	224	65
7	Объем контурного бурения	п.м.		745	5 505	24 190	20 940
8	Производительность бурового станка на скважинах 130 мм	п.м./год		134 906	134 906	134 906	134 906
9	Производительность бурового станка на скважинах 90 мм	п.м./год		184 451	184 451	184 451	184 451
10	Расчетное количество буровых станков по вскрыше	штук	0	0,02	0,05	0,05	0,001
11	Расчетное количество буровых станков по руде и на контурных скважинах		0	0,006	0,04	0,18	0,16
12	Необходимое количество буровых станков с учетом резерва	штук	0	1	1	1	1

3.13 Выемочно-погрузочные работы

Подходящим оборудованием на основе физико-механических свойств разрабатываемых руд и пород, а также с учетом условия разработки месторождения, являются гидравлический экскаватор Hitachi ZX470 в исполнении «обратная лопата» с вместимостью ковша 1,6 м³.

Принятое выемочно-погрузочное оборудование по своим техническим характеристикам в полной мере удовлетворяет условиям экскавации пород и руд месторождений.

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

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

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

E – номинальная вместимость ковша, м³;

K_n – коэффициент наполнения ковша;

K_p – коэффициент разрыхления горных пород в ковше экскаватора.

Часовая производительность с учетом эффективной работы экскаватора

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

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

Сменная ($Q_{см}$) производительность оборудования определялась с учетом простоев во время приема-сдачи смен, регламентированных перерывов, а также производства подготовительных работ в забое

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

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

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

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

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

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

D_p – количество рабочих дней в году;

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

B – влажность пород ($B = 1\%$).

Исходные данные, которые приняты для расчета производительности выемочно-погрузочного оборудования и результаты расчета приведены в таблице 3.13.

Расчеты требуемого количества экскаваторов приведены в таблице 3.14.

Таблица 3.13. Расчет производительности экскаваторов

№ п.п.	Показатели	Обозначение или расчетная формула	Ед. изм.	Значение
I. Исходные данные:				
1	Объемный вес	γ	т/м ³	2,75
2	Влажность	B	%	1
3	Номинальная вместимость ковша	E	м ³	1,6
4	Время цикла	$t_{ц}$	сек	30
5	Продолжительность смены	$T_{см.}$	час	11
6	Число рабочих дней в году	D_p	дней	365
II. Принятые коэффициенты:				
7	Коэффициент наполнения ковша в породах	K_n	-	0,8
8	Коэффициент разрыхления	K_p	-	1,4
9	Коэффициент использования экскаватора в течение часа	$K_{и.э.}$	-	0,8
10	Коэффициент использования экскаватора в течение смены	$K_{и.с.}$	-	0,8
11	Коэффициент технической готовности экскаватора	$K_{т.г.}$	-	0,8
III. Производительность экскаватора:				
12	Техническая часовая производительность	$Q_{т.ч.} = \frac{3600}{t_{ц}} \cdot E \cdot \frac{K_n}{K_p}$	м ³ /час	110
13	Эффективная часовая производительность	$Q_{э} = Q_{т.ч.} \cdot K_{и.э.}$	м ³ /час	88
14	Эксплуатационная сменная производительность	$Q_{см} = Q_{э.ч.} \cdot T_{см.} \cdot K_{и.с.}$	м ³ /смена	772
15	Годовая производительность	$Q_{год} = Q_{см} \cdot K_{т.г.} \cdot D_p \cdot \left(\frac{100 - B}{100} \right)$	м ³ /год т/год	451 075 1 240 456

Таблица 3.14. Расчет необходимого количества экскаваторов

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Годы разработки				
			1	2	3	4	5
1	Объем экскавируемой горной массы	м3/год	400	35 504	80 672	98 107	2 356
2	Объем экскавируемой вскрыши	м3/год	0	35 173	80 093	96 939	2 018
3	Объем экскавируемой руды	м3/год	400	331	578	1 168	339
4	Годовая производительность экскаватора	м3/год	451 075	451 075	451 075	451 075	451 075
5	Расчетное количество экскаваторов по вскрыше	шт.	0	0,1	0,2	0,2	0,004
6	Расчетное количество экскаваторов по руде	шт.	0,001	0,001	0,001	0,003	0,001
7	Необходимое количество экскаваторов с учетом резерва	шт.	1	1	1	1	1

Принимаем инвентарный парк экскаваторов Hitachi ZX470 в количестве 1 штуки с учетом резерва.

3.14 Транспортировка горной массы

В качестве транспорта для перевозки руды и вскрышных пород принимается автомобильный транспорт, основными преимуществами которого являются: независимость от внешних источников питания энергии, упрощение процесса отвалообразования, сокращение длины транспортных коммуникаций благодаря возможности преодоления относительно крутых подъемов автодорог, мобильность.

При выборе типа транспорта учитывались параметры выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность карьеров по горной массе.

В качестве основного технологического транспорта в проекте приняты автосамосвалы марки Nowo грузоподъемностью 15 т или любой другой автосамосвал с аналогичными характеристиками.

Число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала в зависимости от соотношения плотности (γ_n) перевозимой горной породы, грузоподъемности (g_a) автосамосвала, вместимостью (V_a) его кузова ограничивается либо вместимостью его кузова, если соблюдается условие $\gamma/K_p \leq g_a/V_a$, либо грузоподъемностью автосамосвала, если соблюдается условие $\gamma_n/K_p \geq g_a/V_a$.

Число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала по условию его емкостью платформы, определяется из соотношения грузоподъемности автосамосвала и объема горной породы в ковше экскаватора.

Расчет времени погрузки одного самосвала приведен в таблице 3.15. Расчет расстояния и времени движения автосамосвалов по расчетным скоростям движения автомобилей по автодорогам категории III-к согласно СП РК 3.03-122-2013 приведены в таблице 3.16.

Таблица 3.15. Расчет времени погрузки одного автосамосвала

№ п/п	Показатели	Ед.изм.	Значение
1	Объемный вес (g_n) горных пород (г), м ³	м3	2,75
2	Коэффициент (K_p) разрыхления		1,4
3	Вместимость (V_a) кузова автосамосвала, м ³	м3	14,6
4	Грузоподъемность (g_a) автосамосвала		15
5	Отношение g_n/K_p		1,96
6	Отношение g_a/V_a		1,03
7	Соблюдение условия		
8	Емкость ковша экскаватора	м3	1,6
9	Время цикла экскаватора	сек	30
10	Коэффициент заполнения ковша		0,8
11	Масса груза в ковше экскаватора	т	2,51
12	Расчетное число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала		5,97
13	Фактическое число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала		5
14	Масса груза в кузове автосамосвала с учетом влажности горных пород	т	12,57
15	Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала		0,84
16	Время погрузки автосамосвала	сек	150

Таблица 3.16. Расчет расстояния и времени движения автосамосвалов

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Годы				
			1	2	3	4	5
1	Расчётная скорость движения автомобиля по автодороге						
	- внутриплощадочной	км/час	20	20	20	20	20
	- межплощадочной	км/час	30	30	30	30	30
2	Маршрут забой-отвал		300	429	815	915	1015
3	- забойный участок	м	50	64	100	100	100
4	- система съездов	м	0	65	315	315	315
5	- поверхность	м	200	200	200	200	200
6	- отвальный участок	м	50	100	200	300	400
7	Время передвижения	мин	1,40	2,17	4,49	5,09	5,69
8	Маршрут забой-дробилка		650	729	1015	1015	1015
9	- забойный участок	м	50	64	100	100	100
10	- система съездов	м	0	65	315	315	315
11	- поверхность	м	500	500	500	500	500
12	участок складирования	м	100	100	100	100	100
13	Время передвижения	мин	2,90	27,87	13,67	11,99	10,70

Сменная производительность автосамосвала ($P_{см}$, т/см) определяется по формуле:

$$P_{см} = \frac{G \times K_3 \times (T_{см} - T_{рп} - T_{ли}) \times K_u}{T_{рейса}}, \text{ т/см},$$

где G – грузоподъемность автосамосвала, т;

K_3 – коэффициент заполнения кузова;

$T_{см}$ – продолжительность смены, мин;

$T_{рп}$ – регламентированные перерывы, мин;

$T_{ли}$ – время на личные надобности, мин;

K_u – коэффициент, учитывающий использование сменного времени;

$T_{рейса}$ – продолжительность одного рейса автосамосвала, мин

$T_{рейса} = t_y + t_{погр} + t_{дв} + t_{разг}$, мин,

где t_y – время установки под погрузку;

$t_{погр}$ – продолжительность погрузки;

$t_{дв}$ – время движения автосамосвала, мин

$$t_{дв} = \frac{2 \times L}{(V_{гр} + V_{пор}) / 2} \times 60,$$

где L – расстояние доставки, км;

$V_{гр}, V_{пор}$ – соответственно, скорость движения гружёного и порожнего автосамосвала, км/ч;

$t_{разг}$ – время разгрузки автосамосвала с учетом маневров, мин.

Необходимое количество автосамосвалов составит:

$$N_{необх} = \frac{Q_{см}}{P_{см}}, \text{ шт},$$

где $Q_{см}$ – сменная производительность карьера по горной массе.

Результаты расчетов производительности и количества автосамосвалов приведены в таблице 3.17.

Таблица 3.17. Расчет производительности автосамосвалов и количества автосамосвалов

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Годы				
			1	2	3	4	5
По вскрыше							
1	Время установки под погрузку	мин	1	1	1	1	1
2	Время погрузки автосамосвала	мин	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
3	Время передвижения	мин	1,40	2,17	4,49	5,09	5,69
4	Время установки под разгрузку	мин	1	1	1	1	1
5	Время разгрузки	мин	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
6	Время рейса	мин	6,40	7,17	9,49	10,09	10,69
По руде							
7	Время установки под погрузку	мин	1	1	1	1	1
8	Время погрузки автосамосвала	мин	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
9	Время передвижения	мин	2,90	27,87	13,67	11,99	10,70
10	Время установки под разгрузку	мин	1	1	1	1	1
11	Время разгрузки	мин	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
12	Время рейса	мин	7,90	32,87	18,67	16,99	15,70
13	Продолжительность смены	мин	660	660	660	660	660
14	Время на пересменку	мин	30	30	30	30	30
15	Время на заправку автосамосвала	мин	10	10	10	10	10
16	Время на личные нужды	мин	10	10	10	10	10
17	Количество рейсов в течение смены	рейсы					
	по вскрыше		95,3	85,0	64,3	60,5	57,1
	по руде		77,2	18,6	32,7	35,9	38,9
18	Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала						
	по вскрыше		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
	по руде		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
19	Коэффициент использования времени смены		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
20	Сменная производительность	т/смен а					
	по вскрыше		958,6	855,2	646,5	608,0	573,9
	по руде		776,6	186,6	328,6	361,0	390,8
21	Коэффициент технической готовности автосамосвала		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
22	Количество рабочих смен в году	смен	730	730	730	730	730
23	Годовая производительность автосамосвала	тыс.т/ год					
	по вскрыше		560	499	378	355	335
	по руде		454	109	192	211	228
24	Объем перевозимой горной массы	тыс.т/ год					
	по вскрыше		0	97	220	267	6
	по руде		1,10	0,86	1,50	3,04	0,88
25	Расчетное количество автосамосвалов	штук					
	по вскрыше		0	0,19	0,58	0,75	0,02
	по руде		0,002	0,01	0,01	0,01	0,004
26	Инвентарное количество автосамосвалов с учетом резерва	штук					
	по вскрыше		0	1	2	2	1
	по руде		1	1	1	1	1
	по горной массе		1	2	3	3	2

3.15 Отвалообразование и складирование

3.15.1 Выбор способа и технологии отвалообразования

При данных объемах складирования пород в отвал, а также вследствие применения автомобильного транспорта целесообразно принять бульдозерную технологию отвалообразования. В условиях разрабатываемого карьера более экономичным способом формирования является периферийный способ отвалообразования, при котором меньше объем планировочных работ.

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.

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

Отвальные дороги профилируются бульдозером без дополнительного покрытия.

В данных условиях подходящая схема развития отвальных дорог кольцевая.

Автосамосвалы должны разгружаться на отвале вне призмы обрушения (сползания) породы, огражденной предохранительным валом высотой не менее 1,04 м. При отсутствии предохранительного вала не допускается подъезжать к бровке ближе, чем на 4 м.

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 9 м.

Возведение отвала, сдвигание под откос выгруженной породы и планировка отвальной бровки осуществляется с помощью бульдозера Shantui SD23.

Для планировки отвальной бровки бульдозер должен быть снабжен поворотным лемехом, установленным под углом 45^0 или 67^0 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.

На месте расположения отвалов снимается плодородный слой почвы.

Общий объем пород, размещаемых в отвалы и строящиеся объекты предприятия в течение всего периода эксплуатации месторождения, составит: 214 222 м³. С учетом коэффициента остаточного разубоживания 1,15 – 246 356 млн. м³.

Настоящим проектом предусмотрено использование вскрышных пород при строительстве объектов предприятия и складирование вскрышных пород в один отвал.

Отвалы укладываются в два яруса высотой среднем 31 м, параметры отвала показаны в таблице 3.18.

Таблица 3.18. Параметры отвала

Наименование	Высота отвала, м	Угол откоса борта, град.	Ширина фронта отсыпки, м	Площадь отвала, га	Объем породы, размещаемой в отвал, м ³
отвал вскрышных пород	20	35	70	2,3	246 356

Принципы формирования отсыпки на всех отвалах и складах единые. Параметры автозаезда на отвал и параметры дорог на отвал аналогичны параметрам карьерных автодорог. Отвалообразование осуществляется бульдозером Shantui SD32 (или

аналогичным по характеристикам бульдозером, допущенным к эксплуатации на территории РК). Для обслуживания и ремонта отвальных и карьерных дорог используется автогрейдер Shantui SG21A-3 (или аналогичным по характеристикам грейдером, допущенным к эксплуатации на территории РК).

Календарный план отвалообразования по годам указан в таблице 3.19.

Таблица 3.19. Календарный план отвалообразования

Год	Вскрыша (в целике), м3	Вскрыша (с учетом остаточного разрыхления), м3
1	0	0
2	35 173	40 448
3	80 093	92 107
4	96 939	111 480
5	2 018	2 320
Всего	214 222	246 356

3.15.2 Расчет производительности и количества бульдозеров

Расчет производительности принятого бульдозера Shantui 23D приведен в таблице 3.23.

Таблица 3.20. Расчет производительности бульдозеров

№ п/п	Показатели	Обозначение или расчетная формула	Ед.изм.	Значение
1	Продолжительность одного цикла работы бульдозера	$T_{ц} = \frac{J_1}{V_1} + \frac{J_2}{V_2} + \frac{J_1 + J_2}{V_3} + t_n$	сек	26,5
2	Расстояние набора породы	J_1	м	3
3	Расстояние перемещения породы	J_2	м	8
4	Скорость перемещения при наборе породы	V_1	м/с	1
5	Скорость движения бульдозера с грунтом	V_2	м/с	1,2
6	Скорость холостого хода бульдозера	V_3	м/с	1,6
7	Время переключения скоростей	t_n	с	10
8	Объем грунта, перемещаемый отвалом бульдозера	$V = \frac{h_0^2 \cdot l}{2tg\alpha}$	м ³	9,8
9	Высота отвала бульдозера	h_0	м	1,315
10	Длина отвала бульдозера	l	м	3,725
11	Угол откоса развала	α	угол	28
12	Сменная производительность бульдозера	$\Pi_{см} = \frac{3600 \cdot V \cdot K_y \cdot K_n \cdot K_B \cdot T_{см}}{T_{ц} \cdot K_P}$	м ³ /см	4415,4
13	Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	11
14	Коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера	K_y		0,95
15	Коэффициент, учитывающий потери	K_n		0,90
16	Коэффициент использования бульдозера во времени	K_B		0,80
17	Коэффициент разрыхления грунта	K_P		1,4
18	Годовая производительность бульдозера		тыс.м ³ /год	3223,2

Также для зачистки рабочих площадок, планировки подъездов к выемочно-погрузочному оборудованию и обслуживанию временных дорог в карьере предусматривается парк бульдозеров на гусеничном ходу из расчета 0,25 бульдозера на каждый экскаватор. Инвентарный парк бульдозеров принимается на 20 % больше рабочего парка [12].

Полученный в результате расчетов рабочий парк бульдозеров, обслуживающих отвалы, корректируется по числу одновременно действующих отвалов. Ремонтный парк бульдозеров принимается в размере 25 %, резервный – в размере 15 % от рабочего парка.

Расчет необходимого количества бульдозеров приведен в таблице 3.21.

Таблица 3.21. Расчет количества бульдозеров

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Годы				
			1	2	3	4	5
1	Объем вскрыши на отвале	тыс.м ³	0	35,2	80,1	96,9	2,0
2	Производительность бульдозера	тыс.м ³ /год	5 225	5 225	5 225	5 225	5 225
3	Расчетное количество бульдозеров для отвалообразования и складирования	штук	0	0,01	0,02	0,02	0,0004
4	Количество бульдозеров на отвалах и складах с учетом ремонтного (25%) и резервного парка (15%) с корректировкой по числу одновременно действующих отвалов	штук	0	0,01	0,02	0,03	0,001
5	Количество бульдозеров для обслуживания карьер исходя из из расчета 0,25 бульдозера на экскаватор и резерва	штук	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
6	Итого необходимое количество бульдозеров	штук	1	1	1	1	1

3.15.3 Складирование и рудоподготовка

Руда с карьера транспортируется до дробильно-сортировочного комплекса, где выгружается в приемный бункер дробильной установки для дальнейшей рудоподготовки. Также предусмотрена площадка для временного хранения и шихтования с целью обеспечения двухнедельного запаса руды и получения необходимого качества.

Отдельному складированию подлежит почвенно-растительный слой, который срезается до начала горных работ с территории карьеров, отвалов, рудных складов и вывозится в отдельный временный отвал для дальнейшего его использования при рекультивации нарушенных земель.

Предусматривается как периферийный, так и площадный способ складирования. Автосамосвалы должны разгружать полезное ископаемое, доезжая задним ходом до ограничителя на любом участке бровки уступа, при этом место разворота машин должно быть расчищено от крупных кусков породы.

Параметры склада ПРС представлены в таблице 3.22.

Таблица 3.22. Параметры снятия ПРС

№	Наименование	Площадь, м ²	Объем складированного ПРС, тыс. м ³
1	Карьер	16 590	6 636
2	Отвал вскрышной породы	23 000	6 900
3	Пруды-испарители	19 600	5 880
4	Внешнекарьерные дороги	11 000	3 300
5	Водоотводные канавы	300	90
ИТОГО			22 806

3.16 Технология механизированной очистки предохранительных берм карьера

Механизированная очистка предохранительной бермы производится бульдозером типа Shantui SD23.

Технология и организация очистки бермы осуществляется следующим образом: бульдозер перемещает осыпавшиеся куски породы к внешней бровке уступа и сталкивает их на предохранительную берму нижележащего уступа. Бульдозер производит отсыпку бермы на расстоянии 3 м от внутренней бровки уступа.

При этом не допускается проведение каких-либо работ на берме нижележащего уступа под работающим бульдозером, на расстоянии не менее 50 м вдоль бермы нижележащего уступа. Аналогичным образом очищается берма нижележащего уступа.

Согласно п.1725 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» поперечный профиль предохранительных берм горизонтальный или в случае наличия водоотливной канавки имеет уклон в 3° в сторону канавки.

При очистке предохранительной бермы бульдозером подъезд к внешней бровке уступа разрешается только ножом вперед. Подавать бульдозер задним ходом к внешней бровке уступа запрещается.

Перед началом работ необходимо произвести обезопасивание откоса вышележащего уступа. Работы по оборке уступов необходимо производить механизированным способом.

Ввиду сложности производства работы проводить в светлое время суток. Работы необходимо производить в присутствии лица технического надзора или лица, специально назначенного руководством карьера.

3.17 Карьерный водоотлив

3.17.1 Расчёт прогнозных водопритоков

При отработке карьеров будет проводиться предварительное осушение при помощи отвода паводковых и ливневых вод за пределы горных работ. Для этого предусматривается строительство нагорных канав и валов.

Водопритоки в карьеры будут формироваться в основном за счёт подземных вод и атмосферных осадков.

Рассчитанная величина прогнозного водопритока за счёт подземных вод и атмосферных осадков, является вероятным пределом возможных водопритоков в карьеры. Собственные опытно-фильтрационные работы на участке не проводились. Для более

точных прогнозов водопритоков в карьере необходима постановка комплексных гидрогеологических работ перед началом эксплуатации месторождения.

1. Атмосферные осадки обуславливают поступление в карьеры дождевых, ливневых и талых вод.

1.1. Дождевые воды. Расчет прогнозных естественных притоков воды за счет атмосферных осадков производился в соответствии с СП РК 2.03-103-2013 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод» [14], СН РК 2.03-05-2013 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод» [15], а также «Пособием по проектированию защиты горных выработок от подземных и поверхностных вод и водопонижения при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений» (Пособие) [16].

Приток воды за счёт атмосферных осадков, выпадающих на площади карьера (блока), определяется по формуле:

$$Q_d = 10 \cdot k \cdot \Psi \cdot h_c \cdot F, \text{ м}^3/\text{сутки},$$

где k – коэффициент, учитывающий неравномерность выпадения осадков по площади (га) карьеров по таблице 4 Пособия, для карьеров по площади до 500 га - 1;

Ψ – коэффициент суточного стока согласно таблице 2 Пособия - 0,15;

h_c – количество осадков (м) в сутки $h_c = 0,00137$ м/сутки;

F – площадь карьера на поверхности;

1.2 Ливневые воды. Образуются из-за осадков большой интенсивности, но мало продолжительные, выпадающие из кучево-дождевых облаков как в капельно-жидком, так и в твердом (снег, мокрый снег, крупа, град) виде. Характеризуются быстрым нарастанием интенсивности в начале выпадения, резкими ее колебаниями, резким прекращением, суточный приток которых определяется по формуле

$$Q_l = 10 \cdot k \cdot \Psi \cdot h_l \cdot F, \text{ м}^3/\text{сутки},$$

где h_l – максимальный суточный приток ливневых вод ($h_l = 0,022$ м);

1.3. Талые воды. Максимальный суточный объем талых вод определяют по формуле

$$Q_t = 10 \cdot k_y \cdot \Psi_m \cdot h_t \cdot F \cdot \alpha, \text{ м}^3/\text{сутки},$$

где k_y – коэффициент, учитывающий частичную уборку снега, 0,5;

Ψ_m – коэффициент стока талых вод, для расчета принимается среднее значение коэффициента – 0,6;

h_t – слой талых вод (м), 0,001282 м/сутки;

α – коэффициент, учитывающий неравномерность снеготаяния, допускается принимать 0,8.

Водопритоки за счет снеготаяния ожидаются ежегодно в паводковый период. Расчетные их величины соответствуют максимально возможным значениям наиболее многоводных лет.

Водопритоки за счет ливневых дождей носят разовый характер и всецело зависят от природно-климатических условий района.

2. Подземные воды. Расчет проводится по формуле для напорного водоносного горизонта:

$$Q = 2km \frac{s_0}{\lg R - \lg r_0}, \text{ м}^3/\text{сутки},$$

где k – коэффициент фильтрации, 0,3 м/сут;

m – мощность напорного пласта, 20 м;

s_0 – Понижение в карьере, 5,9-22,7 м;

R – радиус влияния карьера, м.

$$R = 1,5\sqrt{at} = 1,5\sqrt{100 \times 1825}$$

где a – коэффициент уравниваемости, м²/сут.

$$a = \frac{KH}{\mu}$$

t – время эксплуатации карьера, 1460 суток или 4 лет.

r₀ – приведенный радиус карьера, м.

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}}, \text{ м,}$$

где F – площадь отрабатываемого горизонта, принимается по чертежам.

Результаты расчетов приведены в таблице 3.23.

Таблица 3.23. Расчет водопритоков в карьер

№	Показатель	Ед.изм.	Годы отработки				
			1	2	3	4	5
1	площадь карьера на поверхности	м²	0	8200	16590	16590	16590
I. Приток воды за счёт дождевых осадков							
2	коэффициент, учитывающий неравномерность выпадения осадков по площади	-	1	1	1	1	1
3	коэффициент суточного стока	-	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
4	количество осадков в сутки	м/сутки	0,00062	0,00062	0,00062	0,00062	0,00062
5	ВСЕГО	м³/сутки	0,0	7,7	15,5	15,5	15,5
		м³/час	0,0	0,3	0,6	0,6	0,6
II. Приток воды за счёт талых вод							
6	коэффициент, учитывающий частичную уборку снега	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
7	коэффициент стока талых вод	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
8	слой талых вод	м/сутки	0,001179	0,001179	0,001179	0,001179	0,001179
9	коэффициент, учитывающий неравномерность снеготаяния	-	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
10	ВСЕГО	м³/сутки	0,0	7,7	15,7	15,7	15,7
		м³/час	0,0	0,3	0,7	0,7	0,7
III. Приток воды за счёт ливневых вод							
11	максимальный суточный приток ливневых вод	м/сутки	0,000064	0,000064	0,000064	0,000064	0,000064
12	ВСЕГО	м³/сутки	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2
		м³/час	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	Общий водоприток в карьер из-за атмосферных осадков	м³/сутки	0	15	31	31	31
		м³/час	0,0	0,6	1,3	1,3	1,3
III. Приток воды за счёт подземных вод							
14	Коэффициент фильтрации	м/сут	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
15	Мощность горизонта	м	20	20	20	20	20
16	Понижение в карьере	м	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3
17	Радиус влияния карьера	м	640,8	573,1	573,1	573,1	573,1
18	Коэффициент уровнепроводности		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
19	Время эксплуатации карьера	сутки	1825	1460	1460	1460	1460
20	Приведенный радиус карьера	м	0	51	73	73	73
21	Общий водоприток в карьер из-за подземных вод	м³/сутки	0	109	128	128	128
		м³/час	0,0	4,5	5,3	5,3	5,3
22	Основные прогнозные водопритоки в карьер	м³/сутки	0	124	159	159	159
		м³/час	0,0	5,2	6,6	6,6	6,6

3.17.2 Расчет производительности и количества насосов

Осушение проектируемых карьеров производится с помощью открытого водоотлива параллельно с горными работами. Для этой цели целесообразно использовать передвижные насосные установки.

Расчет насосных установок производится для максимально-возможного общего водопритока каждого карьера. Нормальный приток в карьеры будет значительно ниже расчетного.

Производительность насоса рассчитывается из условия, что насос должен откачивать суточный нормальный приток воды в карьер не более чем за 20 часов работы в сутки.

Тогда производительность насоса может быть определена по формуле:

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

Манометрический напор при работе на сеть должен быть равен геофизической высоте H_r

$$H_r = H_k + h_{\text{пр}} - h_{\text{вс}}, \text{ м}$$

где H_k – максимальная глубина карьера до разрабатываемого горизонта, м;

$h_{\text{пр}}$ - превышение труб на сливе относительно борта карьера;

$h_{\text{пр}} = 1 \div 1,5$ м, принимаем $h_{\text{пр}} = 1,5$ м;

$h_{\text{вс}}$ - высота всасывания относительно насосной установки, $h_{\text{вс}} = 3$ м.

Ориентировочный напор H_o , который должен создавать насос при минимально необходимой производительности должен находиться в пределах:

$$H_o = (1,05 - 1,18) H_r, \text{ м}$$

Расчетные показатели производительности и напора определяются на период завершения отработки карьера, т.е. при достижении максимальной глубины от поверхности, а также необходимое количество насосных установок и их марка представлены в таблице 3.24. Резервные насосы используются при поломке или сервисном обслуживании основного, а также качестве дополнительного в сезоны снеготаяния и ливней.

Технологией откачки вод при открытом водоотливе предусматривается устройство в наиболее низкой части карьера, водосборника (зумпфа) для сбора вод.

Ливневые и талые воды в пределах контура карьера, а также высачивающиеся с бортов карьера воды будут собираться, и отводиться самотеком по системе прибортовых канав на бермах и перепускных сооружений в водосборники (зумпфы). Вместимость зумпфа рассчитывается минимум на трехчасовой нормальный приток, соответствующего горизонта. Место расположения зумпфа определяется при производстве горных работ.

Полная глубина водосборника принимается равной 5,0 м, максимальный уровень воды на 1-2 м ниже дна карьера.

Отвод карьерных вод предусматривается переносными насосными установками, устанавливаемыми возле зумпфа. Для отвода воды от насосной станции водосборника предусматривается два напорных трубопровода, один из которых резервный. Трубопровод прокладывается по поверхности, а на местах пересечения с транспортными бермами закапывается на глубине 1,5-2,0 м от поверхности. Насос устанавливается на салазках, либо на переходной раме. По мере углубки карьера строятся временные зумпфы на каждом горизонте, удлиняется карьерный трубопровод.

В связи с большой протяженностью карьерного поля рекомендуется устанавливать несколько насосов в разных участках карьера.

Таблица 3.24. Расчетные показатели производительности, напора и необходимое количество насосных установок

№	Показатель	обозначение	Годы отработки				
			1	2	3	4	5
1	Глубина карьера,	h	0	5	15	25	30
2	Общий водоприток, м ³ /ч	$Q_{\text{общ.}}$	0	5	7	7	7
3	Производительность насоса, м ³ /ч	$Q_{\text{нас.}}$	0	6	8	8	8
4	Манометр. напор насоса, м	H_r	0	4	14	24	29
5	Ориентиров. напор насоса, м	H_0	0	4,6	16,1	27,6	33,35
6	Марка насоса		ЦНС 38-44				
7	Необходимое количество насосов, шт.						
	-в работе		0	1	1	1	1
	-в резерве		0	0	0	1	1

3.18 Эффективное использование дренажных вод и вскрышных пород

В целях эффективного использования дренажных вод, откаченные воды с зумпфов карьера будут использоваться в технических нуждах для снижения пылеобразования при экскавации горной массы, при погрузочно-разгрузочных и бульдозерных работах на отвалах и складах руды, на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха.

Для снижения пылеобразования на технологических автодорогах, а также на погрузочных и разгрузочных работах предусматривается предварительное увлажнение горной массы в период положительных температур. Расход воды на предварительное увлажнение принимается согласно таблице 59 методических рекомендаций [15]. Пылеподавление осуществляется специализированным поливочным автотранспортом.

Остаток воды поступает в пруда-испаритель каждый площадью 16 900 м², первый располагается северней карьера на отметке ниже поверхности карьера с целью обеспечения самотека.

Расчет водного баланса представлен в таблице 3.25. В данном расчете не учтены потребности воды перерабатывающих мощностей. При проектировании завода следует учесть возможность использования карьерных вод при переработке руды.

Вскрышные породы складировются в породный отвал.

Плодородный слой от карьеров, породных отвалов и рудного склада складировуют в спецотвалы, расположенные в непосредственной близости от породных отвалов.

Вскрышные породы из-за отсутствия надежного потребителя, расположенного вблизи рудника, будут использованы на собственные нужды (строительство дорог, плотин, фундаментов, при производстве рекультивационных работ и т.д.), поэтому учитывать ценность вскрышных пород при технико-экономических оценках месторождения не целесообразно.

Таблица 3.25. Расчет водного баланса месторождения

№	Показатель	обозначение	Годы отработки				
			1	2	3	4	5
1	Площадь орошения дорог	м ²	19000	23160	36600	38600	40600
2	Удельный расход на орошение 1 м ² дорог	л/м ²	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
3	Общий расход воды на орошение дорог	м ³ /год	6840	8338	13176	13896	14616
		м ³ /сутки	19	23	36	38	40
4	Удельный расход на пылеподавление при выемочно-погрузочных работах	л/м ³	80	80	80	80	80
5	Общий расход воды на пылеподавление при выемочно-погрузочных работах	м ³ /год	0	1420	3227	3924	94
		м ³ /сутки	0	4	9	11	0,3
6	Удельный расход на пылеподавление при отвалообразовании и складировании	л/м ³	80	80	80	80	80
7	Общий расход воды на пылеподавление при отвалообразовании и складировании	м ³ /год	0	1407	3204	3878	81
		м ³ /сутки	0	4	9	11	0,2
8	Общий водоприток в карьер	м ³ /год	0	45431	58005	58005	58005
9	ИТОГО расход на пылеподавление		6840	11165	19607	21698	14791
10	Поступление воды в пруд,	м ³ /год	0	34266	38398	36307	43214
11	Испарение с пруда, м/год	м ³ /год	0	15288	15288	15288	15288
12	Остаток в пруду		0	18978	42088	63107	91033

3.19 Детальная и эксплуатационная разведка

Для вывода на производственную мощность горные работы проектируется производить с применением цикличной технологии с использованием экскаваторов и автосамосвалов.

В связи с многообразием маршрутов доставки и переработки добываемых и складированных руд самым важным вопросом при этом является рудный контроль.

В соответствии с нормативными документами Республики Казахстан по недропользованию, охране и рациональному использованию недр [13], на весь период отработки предусматривается геологическое и маркшейдерское обеспечение горных работ.

Геологоразведочные работы на месторождении представлены доразведкой и эксплуатационной разведкой. Детальная разведка на данном месторождении не требуется, т.к. уже рекомендовано к промышленному освоению.

В соответствии с «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых» эксплуатационная разведка проводится в течение всего периода освоения месторождения.

Эксплуатационная разведка является неотъемлемой и наиболее важной стадией геологоразведочных работ в период отработки месторождения. К эксплуатационной разведке относятся геологоразведочные работы, проводимые на действующих карьерах и рудниках в пределах контура утвержденных запасов, с целью обеспечения нормального хода горно-подготовительных, нарезных и добычных работ и решения вопросов наиболее эффективной отработки рудных тел.

Необходимость эксплуатационной разведки обусловлена сложностью строения тел полезных ископаемых и их локальных участков, которые не были выявлены на стадии оценочных работ.

Эксплуатационные разведочные работы выполняются с целью детального оконтуривания эксплуатационных блоков (панелей), подсчета эксплуатационных запасов по блокам (панелям), осуществления контроля за качеством добываемой руды, уточнения расчета потерь и разубоживания руды и т.д.

По целевому назначению, содержанию и времени проведения, эксплуатационная разведка делится на две стадии - опережающую и сопровождающую добычные работы.

Данные опережающей эксплуатационной разведки используются для текущего (месячного, квартального и годового) производственного планирования деятельности горного предприятия. Объёмы опережающей эксплуатационной разведки определяются нормативными документами, планами горных работ на пятилетку и корректируются годовыми планами горных работ.

Сопровождающая эксплоразведка проводится одновременно с очистными работами, заключается в систематическом опробовании очистных забоев бороздой и добытой руды горстевым способом. Результаты сопровождающей эксплуатационной разведки используются для оперативного (сменного, суточного и декадного) производственного планирования горно-добычных работ, для корректировки добычных работ, управления процессом добычи, контроля за полнотой и качеством отработки запасов, а также для определения и учета фактических потерь и разубоживания. Объёмы сопровождающей эксплуатационной разведки определяются годовым планом горных работ и корректируются при составлении месячных графиков проходки и добычи.

Выработки эксплуатационной разведки по данным маркшейдерской съемки наносятся на сводный геологический план, геологические разрезы и погоризонтные геологические планы. Геологические разрезы и планы при этом соответствующим образом корректируются, на них уточняются контуры рудных тел.

По результатам сопоставления данных разведки и разработки уточняются ранее подсчитанные запасы, вносятся коррективы в методику разведки и подсчета запасов рассматриваемого месторождения или разрабатываются мероприятия, направленные на повышение достоверности данных, полученных при его доразведке и разработке, совершенствование технологии добычи и переработки сырья, а также геолого-маркшейдерского обслуживания предприятия.

Методика проведения опережающей и сопровождающей разведки будет определяться в процессе эксплуатации исходя из инженерно-геологических условий участков отработки месторождения.

Эксплуатационная разведка проводится путем проходки разведочных траншей, бурения эксплоразведочных и взрывных скважин, геологической документацией уступов и сопровождающим опробованием.

Проходка траншей производится в пределах уступов и подуступов. Разведочная сеть по траншеям приурочена к разведочным линиям по карьеру. Траншеями опробуется каждый подуступ (каждые 5 м по вертикали). Рудные тела пересекаются траншеями вкрест простирания на полную мощность. Траншеи опробуются сплошной бороздой сечением 5х10 см, длиной до 2,0м.

Бурение скважин опережающей эксплуатационной разведки будет наиболее оптимальным на данной стадии и производится буровыми станками с обратной циркуляцией и отсадкой бурового шлама через циклон в кассеты. Диаметр скважин 125 мм. Разведочная сеть по РС бурению составляет 50х50 м.

Бурение выполняется на опорных горизонтах на глубину от 10 до 50 м. Интервал опробования составляет 2 м.

Выполняемые задачи:

- заверка результатов бороздового опробования;
- уточнение рудного контура на глубину;
- прослеживание углов падения рудного тела в висячем и лежащем боку на середине горизонта (выемочной единицы);

- получение материала опережающего технологического картирования (тестирования) руды (ГТК).

Эксплоразведочное бурение производится в три этапа. В зависимости от этапа проведения работ, бурение скважин выполняется по разведочной сети:

- на первом этапе – в пределах 3-4 скважин на разрез через 10м, в промежутках между траншеями;

- основной режим – при мощности рудного тела не более 6-8 метров – одна скважина, при мощности рудного тела более 8 метров – две скважины;

- завершающий этап – не более 3-4-х скважин на разрез между траншеями, в зависимости от мощности рудного тела.

Бурение взрывных скважин с опробованием шлама производится станками марки ЖК 590 (или схожими по характеристикам, допущенными к применению на территории РК) шарошечным долотом. Сеть по бурению скважин составляет 4х4м по руде и 5х5м по породе. Для окончательного планирования выемки руды, расчета качественных показателей полезных компонентов, определения величин потерь и разубоживания, проводятся работы по опробованию взрывных скважин.

В качестве основного вида сопровождающей эксплоразведки в карьерах участков проектируется опробование шлама технологических взрывных скважин.

В основу расчета объемов эксплоразведочных работ в карьерах участков заложены технологические показатели горной части проекта.

Максимальная годовая производительность карьеров – 610 тыс. тонн руды, высота рабочего уступа – 5 м.

Взрывные скважины бурятся по сети по руде 4,0х4,0 и по породе 5,0х5,0 м, глубиной 6,0 и 11 м соответственно. Опробуются все скважины, по две пробы из скважины по руде и каждая вторая скважина по одной пробе из скважины по породе.

Годовой объем шламового эксплоразведочного опробования по карьерам составит:

$$Q_{\text{опр}} = \frac{A_{\text{г}}}{\gamma \cdot (a \cdot b) \cdot H}$$

где $A_{\text{г}}$ – годовая производительность рудника, т;

γ – объемный вес руды;

a, b – расстояние между скважинами;

H – высота уступа.

По руде:

$$Q_{\text{опр}} = \frac{3000}{2,75 \cdot (2,5 \cdot 2,5) \cdot 5,0} \approx 35 \text{ скважин} \cdot 2 \text{ пробы} \approx 70 \text{ проб в год}$$

По породе:

$$Q_{\text{опр}} = \frac{96 \cdot 10^3}{(3,8 \cdot 3,8) \cdot 10} \approx 665 \text{ скважин} \cdot \frac{1}{2} \approx 332 \text{ проб в год}$$

Количество групповых проб, сформированных из шлама скважин – 402.

Все рядовые пробы анализируются на золото. Групповые пробы анализируются на полный химический состав, с определением полезных компонентов и вредных примесей.

Для контроля качества анализов проб систематически осуществляется внутренний и внешний контроль (5 % от общего числа анализов).

Методика проектируемых эксплоразведочных работ будет совершенствоваться при добычных работах. В случае необходимости уточнения сортовых границ и состава руд производится бороздовое опробование полотна уступа.

Геологическое опробование заключается в отборе бороздовых, шламовых, керновых, штучных, задирковых, точечных, горстевых и валовых проб.

В забоях карьеров применяется бороздовый, задирковый, точечный и горстевой способы отбора проб. Опробование при разведочном бурении производится шламовым и керновым способом. В отдельных случаях, для получения геологической информации, отбираются штучные пробы.

Бороздовое опробование производится по траншеям, секционнo. Минимальная длина пробы составляла 1 метр, а максимальная не превышает 2 метра. На поверхности забоя высекается борозда поперечного сечения 5х10см, направленная по линии наибольшей изменчивости рудного тела, обычно вкрест простирания.

Привязка проб производится к маркшейдерским точкам с указанием их координат. Привязка геологической документации траншей и бороздовых проб производится к одним и тем же точкам. Данные опробования заносятся в журнал опробования.

Штуфное опробование осуществляется для оперативной оценки качества добываемой руды, а также для изучения физических свойств горных пород, объемного веса и других испытаний. Штуфная проба представляет собой кусок или штуф руды обычно весом 0,5-2 кг, отбитый из забоя или взятый из вагона или штабеля, а также из естественного обнажения пород и руд.

Опробование рудных складов и отвалов.

Товарное опробование необходимо для определения содержания металлов и влаги в руде в процессе ее отгрузки и приемки в качестве товарной продукции.

Руда из карьеров доставляется автосамосвалами на рудные склады.

Товарная проба формируется суммированием точечных проб, отбираемых из материала каждой машины. Все товарные пробы подлежат сокращению и обработке. Пробы направляются на анализ в экспресс-лабораторию и в химлабораторию.

Руда анализируется на основные, попутные компоненты и вредные примеси.

Отбор проб для ГТК (Геолого-технологическое картирование) производится в рудных зонах или блоках в процессе бурения опережающей разведки (буровзрывные скважины) из забоя и рудных складов.

Методика геолого-технологического картирования (ГТК) определяется «Инструкцией по технологическому опробованию и геолого-технологическому картированию...» [15].

Задачи геолого-технологического картирования на стадии эксплуатационной разведки: уточнение внутреннего строения и контуров технологических типов и сортов руд и их показателей обогащения в пределах группы блоков (уступов), подготавливаемых к очистным работам.

Картирование производится с помощью малообъемных проб.

Рудный материал для формирования пробы берется, как правило, с нижних интервалов разведочных скважин, для опережающего планирования технологических параметров ожидаемой руды минимум на месяц. Вес пробы составляет 100 кг.

По результатам технологических испытаний лабораторных проб составляются карты обогатимости. Расчетные показатели обогащения по конкретным участкам (эксплуатационным блокам) принимаются за основу при оперативном планировании годовых и квартальных технологических показателей.

Если по условиям добычи будет установлена целесообразность (необходимость) совместной добычи различных типов руд, производят контрольное технологическое опробование (опережающее эксплуатационное опробование). Пробы отбираются в соответствии с составом товарной руды или шихты. Количество лабораторных проб определяется количеством технологических сортов руд и вариантами их смеси.

Карты, содержащие информацию о характере обогатимости товарной руды определенного сорта (или смеси сортов) в конкретных частях блока, служат для корректировки очистных работ, составления оптимальной шихты, планирования (сроком от 1 месяца до 1 смены) и управления процессами добычи руд.

Работы по опережающему ГТК должны быть завершены за 1-1,5 года до начала подготовительно-нарезных работ в добычном блоке, в карьере – за три месяца.

Для предприятия рекомендуется разработка специального стандарта на проведение ГТК и опережающего опробования.

Контроль опробования. Качество отбора проб систематически контролируется геологом. При контроле основное внимание уделяется:

- при опробовании уступов и забоев, выдержанности принятых параметров борозды и соответствие фактической массы проб расчетной, наличие избирательного выкрашивания, потери отбитого материала;
- при бескерновом бурении – полноте выноса шлама; соответствие собранного шлама пробуренному интервалу; неравномерности распределения полезных компонентов в различных по размерам фракциях.

Достоверность принятых методов и способов опробования контролируется более представительными способами:

- шламовое опробование контролируется путем проходки контрольных шламовых скважин (шлам по шламу);
- бороздовое опробование контролируется путем отбора контрольных бороздовых проб способом борозда по борозде («проба в пробе»);

Материалы геолого-маркшейдерской документации и опробования эксплуатационных блоков являются базой для определения погашения утвержденных запасов и для сопоставления данных разведки и эксплуатации.

3.20 Геологическое и маркшейдерское обеспечение работ

При разработке месторождений производится систематическое наблюдение за состоянием недр, горных выработок, откосов уступов и отвалов с целью своевременного выявления в них деформаций, определения параметров и сроков службы, сведения к минимуму потерь полезных ископаемых, а также для обеспечения безопасности ведения горных работ.

Добычные работы сопровождаются геологической и маркшейдерской службой, которая:

- ведет в полном объеме и на качественном уровне установленную геологическую и маркшейдерскую документацию;
- ведет учет и оценку достоверности показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых при производстве очистных работ;
- выполняет маркшейдерские работы для обеспечения рационального и комплексного использования полезных ископаемых, эффективного и безопасного ведения горных работ, охраны зданий и сооружений от влияния горных разработок;
- ведет наблюдения за сдвижением земной поверхности, массива горных пород и устойчивостью бортов карьеров;
- обеспечивает учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания, а также попутно добываемых полезных ископаемых и отходов производства, содержащих полезные компоненты;
- обеспечивает съемку и замеры в горных выработках, расчеты выемочных мощностей, объемов и количества отбитой рудной массы;
- ведет книгу учета добычи и потерь по каждой выемочной единице;
- не допускает самовольную застройку площадей залегания полезных ископаемых в пределах контрактной территории.

Совместно с маркшейдерской службой геологическая служба должна осуществлять:

- контроль за полнотой отработки рудных тел, контроль за соблюдением утвержденных направлений горных работ;
- контроль за соблюдением годовых, квартальных и месячных планов по добыче и качеству сырья на карьерах;
- учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых согласно требований Положения о порядке ведения Государственного баланса запасов полезных ископаемых в Республике Казахстан;

- списание запасов полезных ископаемых с баланса предприятия в результате их отработки, потерь или неподтверждения согласно «Инструкции о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета добывающих предприятий и государственного баланса», 1966 г.

- контроль за выполнением постановлений Правительства, приказов, положений, инструкций и методических указаний Комитета геологии Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

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

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

Списание запасов полезных ископаемых с учета недропользователя в результате их добычи, потерь и утраты промышленного значения и неподтверждения производится в соответствии с Положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета организаций, и это должно быть отражено в геологической и маркшейдерской документации отдельно по элементам учета и внесено в специальную книгу списания запасов организации.

Деятельность по производству маркшейдерских работ включает:

- пространственно-геометрические измерения горных разработок и подземных сооружений, определение их параметров, местоположения и соответствия проектной документации;

- ведение горной графической документации;

- учет и обоснование объемов горных разработок;

- определение опасных зон и мер охраны горных разработок, зданий, сооружений и природных объектов от воздействия работ, связанных с использованием недр.

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

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

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

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

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

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

- журналов измерений, ведомостей вычислений, каталогов координат и высот пунктов - при построении подземных маркшейдерских опорных сетей;

- дубликатов планов поверхности, каталогов координат и высот пунктов - при съемке земной поверхности;

- оригиналов планов, журналов измерений, ведомостей вычислений - при съемке промышленной площадки и горных выработок.

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

При пользовании недрами ведется книга маркшейдерских указаний, в которую работники маркшейдерской службы записывают выявленные отклонения от проектной

документации ведения горных работ и необходимые предупреждения по вопросам, входящим в их компетенцию.

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

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

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

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

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

Маркшейдерские съемки могут выполняться с использованием спутниковой аппаратуры.

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

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

При ширине экскаваторной заходки менее 20 м, если по результатам съемки определяют объемы выемки для оплаты труда, пункты съемочного обоснования определяют в соответствии с требованиями, установленными для съемки в масштабе 1:1000.

Объектами съемки карьеров являются:

- горные выработки (уступы, съезды, траншеи, линии закола при взрыве блоков, развалы, дренажные выработки, скважины, водоотводные каналы, участки укрепленных откосов и т.п.);
- отвалы пород;
- разведочные выработки и элементы геологического строения месторождения, видимые в натуре;
- границы опасных зон (зоны пожаров, затопленных горных выработок, оползней, обрушений и т.п.);
- транспортные пути в карьере и на внутренних отвалах, ленточные конвейеры и переходы через них, лестницы между уступами;
- сооружения (электроподстанции, постоянные линии электропередачи, плотины, водоспуски, трубопроводы, помещения наносных установок).

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

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

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

Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ включает:

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

После проходки взрывных выработок выполняют съемку их устьев.

Деятельность по производству геологической службы включает:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.21 Рациональное и комплексное использование недр

Для рационального и комплексного использования недр при разработке открытым способом месторождения, Планом горных работ предусматривается проведение

мероприятий в полном соответствии с Кодексом РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. № 125-VI (с изменениями и дополнениями от 01.07.2021 г.) и другими действующими законодательными нормативно правовыми актами.

Планом на разработку месторождения предусмотрено:

- размещение наземных сооружений; способы вскрытия и системы разработки месторождения полезных ископаемых; применение средств механизации и автоматизации производственных процессов, обеспечивающие наиболее полное, комплексное извлечение из недр, рациональное и эффективное использование балансовых запасов полезных ископаемых;
- календарный график горных работ с объемами добычи и показателями качества полезного ископаемого на срок до полной отработки утвержденных запасов для открытой разработки месторождения;
- обоснование нормативов потерь и разубоживания;
- обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых;
- обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, обеспечивающих рациональный уровень полноты извлечения полезных ископаемых из недр;
- складирование забалансовых запасов для их последующего промышленного освоения;
- складирование продуктов переработки и отходов производства с целью их дальнейшего использования;
- систематическое опробование минерального сырья с целью управления и повышения эффективности технологии его переработки;
- геологическое изучение недр (детальная и эксплуатационная разведка), техногенных минеральных образований, геологическое и маркшейдерское обеспечение работ;
- рациональное использование дренажных вод, вскрышных и вмещающих пород;
- обезвреживание отходов производства;
- меры, обеспечивающие безопасность работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с недропользованием;
- меры по ликвидации последствий операций по недропользованию и рекультивации нарушенных земель;
- мероприятия по предотвращению потерь полезного ископаемого;
- технические средства и мероприятия по достоверному учету количества и качества добываемого и перерабатываемого минерального сырья, а также их потерь и отходов производства.

Принятые технические решения сопровождаются соответствующей графической документацией.

Балансовые запасы полезного ископаемого, предоставленные недропользователю для открытой разработки условиями лицензии или контракта, отрабатываются полностью.

Недропользователю при проведении операций по недропользованию необходимо обеспечить:

- выполнение лицензионно-контрактных условий и исполнение решений утвержденных проектных документов;
- максимальное извлечение из недр всех утвержденных запасов;
- охрану запасов месторождения от проявлений опасных техногенных процессов, приводящих к осложнению их отработки, снижению промышленной ценности, полноты и качества извлечения полезных ископаемых;
- отработку изолированных рудных тел, имеющих промышленное значение;
- достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов полезных ископаемых, продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождения;
- полноту извлечения из недр полезных ископаемых, не допускающую выборочную отработку богатых участков;

- соблюдение нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых;
- экологические и санитарно-эпидемиологические требования при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов в целях предотвращения их накопления на площадях водосбора и в местах залегания полезных ископаемых;
- опережающее геологическое изучение недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезных ископаемых;
- соблюдение утвержденных кондиций при отработке месторождения.

Не допускается оставление запасов полезных ископаемых, вызывающее осложнения при их выемке в будущем, полную или частичную потерю этих запасов. Не допускается корректировка геологических и маркшейдерских данных количества и качества добытых полезных ископаемых по учетным данным перерабатывающего производства.

В процессе вскрытия и разработки месторождения не допускается порча примыкающих к нему участков тел с балансовыми и забалансовыми запасами полезных ископаемых.

В процессе добычных работ необходимо:

- определять количество и качество готовых к выемке запасов полезных ископаемых, нормативы эксплуатационных потерь и разубоживания по выемочным единицам;
- вести регулярные геологические наблюдения в очистных забоях и обеспечивать своевременный геологический прогноз для оперативного управления горными работами;
- вести учет добычи и нормативов потерь по каждой выемочной единице;
- не допускать образования временно-неактивных запасов полезного ископаемого, потерь на контактах с вмещающими породами и в маломощных участках тел;
- разрабатывать и осуществлять мероприятия по недопущению сверхнормативных потерь и разубоживания;
- вести работы в соответствии с календарным графиком проектных документов;
- проводить эксплуатационную разведку и опробование;
- осуществлять контроль соблюдения предусмотренных проектом мест заложения, направлений и параметров горных выработок, технологических схем проходки;
- проводить геологический контроль опробования (внешний и внутренний контроль), при этом внешний контроль должен осуществляться ежеквартально в объеме не менее 5 процентов от общего объема опробования;
- проводить постоянные наблюдения за состоянием горного массива, геолого-тектонических нарушений и других явлений, возникающих при разработке месторождения.

Не допускается:

- выборочная отработка богатых или легкодоступных участков месторождения, приводящая к необоснованным потерям балансовых запасов полезных ископаемых;
- оставление запасов полезных ископаемых, вызывающее осложнения при их выемке в будущем, полную или частичную потерю этих запасов;
- подработка запасов полезных ископаемых, приводящая к их потерям;
- сверхнормативные потери и разубоживание;
- нарушение установленных сроков отработки выемочных единиц.

3.22 Технические средства и мероприятия по достоверному учету количества и качества добываемого минерального сырья, их потерь и отходов производства

Технические средства и мероприятия по достоверному учету количества и качества добываемого минерального сырья, а также их потерь и отходов производства уточняются в процессе производства.

4 Генеральный план участка работ

4.1 Краткая характеристика

Генеральный план открытой разработки месторождения представляет собой графическое изображение карьера, на котором предусматривается добыча полезных ископаемых, отвала вскрышных пород, промышленных объектов и сооружений, транспортных, энергетических и водопроводных сетей в пределах участка недр с учетом конкретного рельефа местности и геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и геодезических данных, принятых проектом на основе общегосударственных и отраслевых нормативных документов (строительных норм и правил, санитарных норм, норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии и правил охраны недр при разведке полезных ископаемых технической и экологической безопасности).

4.2 Физико-географические условия участка работ

Подробней физико-географические условия участка работ представлены в главе 1 Общие сведения о районе месторождения.

4.3 Основные объекты месторождения

Основными объектами генплана являются карьеры, отвал, склады ПРС, промышленная площадка.

Размещение карьеров, отвала и промплощадок рудника принята из условия:

- расположения разведочных скважин;
- рациональной схемы обслуживания объектов;
- зонирования территории площадок по функциональной принадлежности размещаемых объектов;
- рациональной блокировки зданий и сооружений по их производственной взаимосвязи;
- безопасного транспортного обслуживания движения людских потоков по территории промплощадок;
- обеспечение противопожарных проездов по всем зданиям и сооружениям на территории рудника;
- существующими автомобильными путями в районе проектирования рудника.

Вскрышные породы, складированные в породные отвалы. Параметры породных отвалов, определились из условия обеспечения их устойчивости, с учетом принятой механизации и способа отвалообразования, а также вида складированных пород.

Технология отвалообразования определилась видом транспорта, используемого на карьере для вывоза вскрыши. Отвальные работы включают: выгрузку породы автотранспортом на разгрузочной площадке, сталкивание бульдозером оставшейся части породы на площадке, планировку отвала и дорожно-планировочные работы. Площадки отвалов планируются под углом 3° в стороны развития отвала, в связи с необходимостью иметь по всему фронту поперечный уклон не менее 3° , направленный от бровки откоса в глубину отвала. По всей протяженности верхней бровки яруса следует отсыпать предохранительный вал высотой не менее 1,08 м.

В целях рационального использования земель размещение породного отвала предусмотрено в границах существующего земельного отвода предприятия.

Под основанием отвала вскрышных и вмещающих пород, предусмотрено устройство защитного однослойного глиняного экрана.

Для защиты отвалов от подтопления поверхностными водами предусмотрено устройство земляных валов, расположенных с нагорной стороны с параметрами: высота не менее 0,6 м, ширина по верху не менее 0,6 м, крутизна откосов 1:1,5. Поперечное сечение вала – трапециевидальное.

4.3.1 Размещение наземных и подземных сооружений

Основная промышленная площадка ограждается, на ее территории располагаются основные производственные, административные, санитарно-бытовые, а также вспомогательные объекты, здания и сооружения предприятия. В состав основных объектов промплощадки входят обогатительная фабрика, склады, АБК, пожарное депо.

Горюче-смазочные материалы будут храниться в специально предназначенных для этих целей емкостях. Заправочная станция вынесена за территорию промплощадки на расстоянии 300 м.

Временные сооружения, а также подсобные сооружения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения в соответствии действующими правилами безопасности. Помимо противопожарного оборудования зданий и сооружений, на территории складов, зданий будут размещены 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.

Для пожаротушения настоящим проектом предусматривается два источника: резервуар емкостью 500 м³ и пожарная машина. В резервуаре хранится неприкосновенный запас воды на наружное и внутреннее пожаротушение.

4.3.2 Горизонтальная и вертикальная планировки

Планировка участка ведется путем срезки ПРС и подсыпки его в необходимых объемах и местах в необходимых местах. Устраиваются дополнительные земляные сооружения — водоотводные либо дренажные канавы, обваловки, прочее, которые будут препятствовать поступлению и скоплению атмосферной воды в карьер или вблизи отвалов. Вертикальную планировку необходимо выполнять с максимальным сохранением естественного рельефа местности.

Вертикальная планировка выполняется в нескольких этапах:

- 1) Снятие и перемещение растительного слоя почвы;
- 2) Разработка земляных масс путем срезки насыпей и перемещение их в имеющиеся выемки;
- 3) Завершающая планировка площадей и откосов в насыпях и выемках.

4.3.3 Автодороги

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

Форма трассы постоянных дорог – простая с петлевыми разворотами. Временные дороги, сооружаемые на уступах и отвалах, перемещающиеся вслед за подвиганием фронта работ и имеющие небольшой срок службы, проектируются по нормам дорог III-к категории.

Ширина дорог на съездах с обочинами принята равной 18 м, предельный уклон автодорог на съездах 80%. Проектом принят нежесткий тип покрытия дорожной одежды. На съездах устраиваются двухполосные дороги с гравийно-щебеночным покрытием.

Все постоянные дороги внутри карьера имеют двухполосное движение, кроме временных съездов, где принято однополосное движение. Принятые параметры элементов дорог обеспечивают безопасность движения автосамосвалов.

Характеристика покрытия:

- основание - мощностью 300 мм, состоит из щебня фракций 40-70 мм, 10-20 мм;

- асклинивающее покрытие – мощностью 100 мм, состоит из щебня фракций 5-20 мм.

Для устройства и ремонта дорог применять вскрышные и вмещающие породы.

Устройство и зачистку внутрикарьерных дорог производить бульдозером. Зачистку дорог от просыпей осуществлять по мере необходимости.

Отвальные дороги. Схемы движения на отвале выбраны в зависимости от технологии отвалообразования и свойств пород. На одноярусном автомобильном отвале вдоль кромки устроена временная автодорога и площадки для разворотов автосамосвалов.

Тип дорожного покрытия – щебеночная, укатанная.

Внутренние дороги на территории зон обслуживания. Для транспортировки руды с карьера на обогатительную фабрику, а также вскрышной породы на отвал будут использоваться технологические дороги на поверхности.

4.4 Водоснабжение и канализация

Для приготовления пищи и питьевых нужд вода привозная.

Водоснабжение рудника для хоз.бытовых нужд осуществляется за счет повторного использования подземных вод (оборотное водоснабжение), благодаря чему, поднятой зумповым водоотливом карьерной воды, возвращается для использования на технологические нужды.

На площадке рудника предусматриваются площадочные сети водоснабжения, отвод карьерной воды.

Карьерная вода отводится в приёмник дренажных вод. Напорная сеть проектируется из стальных трубопроводов по ГОСТ 10704-91 Ø102. В местах пересечения с автодорогой проложить в футляре. Трубопровод на поверхности прокладывается на глубине 1,5-2,0м от земли. Стальные трубопроводы по поверхности, уложенные в грунт, покрываются весьма усиленной антикоррозийной изоляцией:

- очистка поверхностей трубопровода;
- грунтовка (битум БН-IV и бензин Б-70);
- мастика битумно-резиновая $\delta=3\text{мм}$;
- покровный слой (холст стекловолнистый).

Горные работы сопровождаются бурением массива с применением технической воды. Техническая вода используется на орошение отбитой горной массы, образования водовоздушной смеси для пылеподавления рудничной атмосферы и для борьбы с пожарами.

4.5 Электроснабжение

Основными потребителями электроэнергии являются: насосные установки открытого водоотлива; осветительные установки породных отвалов, складов; стационарные мачты освещения по периметру карьеров, объекты промплощадок.

Электроснабжение насосов и буровых станков предусматривается от дизельных электростанций, размещенных рядом с оборудованием.

Для освещения района проведения работ карьеров, складов и отвала предусматриваются прожектора ПСМ-40А с лампами накаливания Г-215-225-500, мощностью 500 Вт, устанавливаемые на передвижных прожекторных мачтах типа ПМ по т.пр. 3.403-7.

Управление наружным освещением предусматривается ручным. Согласно приложению 51 к «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», район работ, подлежащий освещению, устанавливается техническим руководителем карьера.

Для обеспечения безопасности персонала, обслуживающего оборудование, проектом предусматривается устройство контуров заземления с присоединением к ним корпусов электротехнического оборудования (корпуса насосов, кожухи передвижных

трансформаторных подстанций и приключательных пунктов, металлические и железобетонные опоры и конструкции электропередач, корпус прожекторов и осветительной арматуры и др.).

Заземление стационарных и передвижных электроустановок напряжением до 1000 В и выше выполняется общим. Сопротивление заземления карьеров должно быть не более 4 Ом. Длина заземляющих проводников от передвижных электроустановок до центрального контура должна составлять не более 1 км. Учитывая величину сопротивлений заземляющего провода, сопротивление собственного контура заземления не должно превышать 2 Ом.

4.6 Система диспетчеризации карьера

Объекты рудника оснащаются следующими видами связи и сигнализации, которые обеспечивают управление производством:

1. Административно-хозяйственная телефонная связь
2. Диспетчерская телефонная связь
3. Производственная громкоговорящая связь
4. Оповещение об аварии
5. Радиосвязь
6. Сигнализация пожарная
7. Оповещение при взрывных работах

Диспетчерская телефонная связь. Телефонная связь горного диспетчера с отдельными абонентами поверхности осуществляется на базе системы оперативно-диспетчерской связи ПОС-90 или аналогичной по характеристикам.

Система обеспечивает:

- осуществление входящих и исходящих соединений по всем включенным линиям с каждого пульта;
- разговор с прямыми абонентами при помощи микротелефонной трубки либо громкоговорящего оборудования;
- удержание абонентов;
- проведение совещаний с основного пульта с участием требуемого числа абонентов;
- оптическую сигнализацию состояния линий;
- подключение системы звукозаписи для записи ведущихся разговоров.

Производственная громкоговорящая связь предназначена для организации обмена двухсторонней информацией между отдельными абонентами, связанными между собой по технологии производства. ПГС организуется с использованием усилителей, сети мощных громкоговорителей и телефонных аппаратов.

Оповещение об аварии. Для оповещения об аварии используются: телефонные аппараты, система громкоговорящего оповещения, системы поверхностной радиосвязи.

Радиосвязь между диспетчерским пунктом и подвижными и стационарными объектами осуществляется через систему радиосвязи – с использованием стационарных и мобильных радиостанций.

Сигнализация пожарная. Автоматическая пожарная сигнализация предусматривается в административно-бытовых и производственных помещениях. Автоматическая пожарная сигнализация выполнена на базе приемно-контрольных устройств различных типов с выводом информации на пульты соответствующих операторов.

Оповещение при взрывных работах. Звуковая сигнализация для оповещения о ведении взрывных работ предусматривается в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов», согласно которым устанавливается электросирена типа С-40.

При производстве взрывных работ даются три сигнала:

- первый сигнал подается перед установкой взрывных патронов или взрывателей в прострелочные и взрывные аппараты (ПВА), по которому обслуживающий персонал удаляется в безопасное место;
- второй сигнал – боевой, подается после укрытия людей, происходит взрыв;
- третий сигнал - «отбой» подается после осмотра места взрыва и означает окончание работы.

5 Экологическая безопасность плана горных работ

Более детально, информация по экологической безопасности плана горных работ приведена в разделе ОВОС, в данном разделе приводятся основные мероприятия по снижению влияния горных работ на окружающую среду.

5.1 Меры по предотвращению, сокращению, смягчению выявленных воздействий планируемой деятельности на окружающую среду

5.1.1 Мероприятий, направленных на снижение воздействия на атмосферный воздух

Мероприятия по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в период неблагоприятных погодных условий (НМУ) разрабатывают предприятия, организации, учреждения, расположенные в населенных пунктах, где органами Казгидромета проводится или планируется прогнозирование НМУ.

Месторасположение месторождения не входит в перечень населенных пунктов, для которых необходима разработка мероприятий по регулированию выбросов в период НМУ.

Основными источниками образования пыли и газа в карьерах являются буровзрывные работы, погрузочно-транспортные операции и пыль, осевшая на карьерных площадях. Выделение токсичных газов вызвано проведением массовых взрывов в карьерах и работой технологического автотранспорта при перевозках взорванной горной массы на отвалы, дробильно-перегрузочные пункты, а также на рудные склады различного назначения.

С целью уменьшения пыления Планом предусматривается полив автодорог, площадок, проездов в летний засушливый период.

Интенсивность пылегазообразования при ведении буровзрывных работ на карьерах зависит от многих факторов, к основным из которых следует отнести физико-механические свойства горных пород и их обводненность, способы бурения взрывных скважин, ассортимент применяемых ВВ, типы используемых забоечных материалов, методы взрывания, время производства массового взрыва, метеоусловия на момент массового взрыва и др.

Для взрывания технологических скважин предусматривается применение взрывчатых веществ: игданит, при обводненных скважинах ВВ требуется заряжать в рукава. На основании опыта производства буровзрывных работ на горных предприятиях Республики Казахстан установлено, что при взрывании простейших (игданит и т.п.) и эмульсионных взрывчатых веществ происходит значительно меньшее загрязнение окружающей среды, чем при взрывании промышленных тротилосодержащих ВВ.

Таким образом, для снижения пылегазообразования при ведении буровзрывных работ на карьерах складываются оптимальные условия:

- применение буровой техники, оснащенной средствами эффективного пылеподавления и пылеулавливания в процессе бурения технологических скважин;
- средняя крепость пород, что при взрыве выделяет меньше взвешенной пыли;
- осуществление взрывной отбойки горных пород в зажатой среде методом многорядного короткозамедленного взрывания, использование гидрозабойки скважин и схем инициирования;
- орошение водой поверхности взрывааемых блоков перед взрывом;
- использование в качестве ВВ простейших и эмульсионных составов с нулевым или близким к нему кислородным балансом, а также средств механизированного заряжания скважин.

Вскрышная порода будет использоваться на такие цели как:

- рекультивация объекта (использование вскрышных пород в целях рекультивации таких как обваловка карьера);
- строительство дорог.

5.1.2 Предложения по организации мониторинга и контроля за состоянием водных ресурсов

На площади самого месторождения постоянных водотоков нет.

При эксплуатации подземных и поверхностных вод, в целях охраны источников водоснабжения, рекомендуется установление поясов (зон) санитарной охраны (ЗСО).

Согласно «Водному кодексу РК» от 09.07.03 г., № 481 составляется проект зон санитарной охраны водного объекта, который представляется на утверждение в соответствующие правительственные органы. В проекте приводится подробная гидрогеологическая характеристика изученного объекта водоснабжения, намечаются границы зон и дается их обоснование. Кроме того, в проект включается список санитарных мероприятий, необходимых в пределах каждой зоны.

Размещение инфраструктуры горнорудных предприятий, влияющих на состояние водных объектов, производится с соблюдением условий и правил охраны окружающей среды; охраны недр; санитарно-эпидемиологической и промышленной безопасности; совокупного нормирования загрязняющих веществ окружающей среды (воздух, вода и земля) и т.д. В соответствии с правилами и нормами «Санитарно-эпидемиологических требований к проектированию производственных объектов» для современных горно-промышленных комплексов размеры санитарно-защитной зоны (СЗЗ) устанавливаются для всех объектов комплекса как единого

Расходы на природоохранные мероприятия составят около 0,1% от общих затрат. При этом основная часть затрат будет относиться к мероприятиям по защите поверхностных и подземных вод. Кроме того, расходы на природоохранные мероприятия будут включать затраты на благоустройство и озеленение территории, а также возмещение потерь сельскохозяйственного производства вследствие изъятия части земельного фонда.

Проведение работ по отработке карьеров должно соответствовать требованиям методических указаний по применению «Правил охраны поверхностных вод РК» РНД 211.2.03.02-97.

В качестве мероприятий по охране поверхностных водных ресурсов целесообразны следующие водоохранные мероприятия:

- соблюдение водоохранного законодательства РК;
- все работы должны выполняться строго в границах участка землеотвода;
- заправка транспортной техники, установка складов ГСМ, хранение и размещение других вредных веществ, используемых при отработке месторождения должны осуществляться при жестком соблюдении соответствующих норм и правил, исключающих загрязнение грунтовых вод (установка емкостей с ГСМ – только на поддонах; мойка техники – только в специально отведенных местах, оборудованных грязеуловителями; запрещение слива остатков ГСМ на рельеф);
- с целью удаления разливов топлива и смазочных материалов на автостоянках и местах заправки предусматривается набор адсорбентов и специальные металлические контейнеры для сбора загрязненных нефтью отходов и почв;
- химические и другие вредные вещества, жидкие и твердые отходы собирают на специально отведенных площадках, имеющих бетонное основание и водосборный приямок. Размещение емкостей с жидкими отходами дополнительно осуществляется на металлических поддонах, исключающих проливы загрязнителей;
- для обеспечения дренажа и организованного стока поверхностных ливневых и снеготалых вод – формирование уклонов в соответствии с естественным рельефом местности;

- профилирование подъездных дорог (для недопущения застаивания поверхностных вод в пределах дорожного полотна);
- для отвода поверхностных вод от полотна дорог – устройство водоотводных канав по обе стороны от дорожного полотна. Для пропуска вод под дорогами, во избежание формирования вторичного заболачивания – устройство водопропускных труб и лотков;
- планировка и благоустройство территории – во избежание застоя поверхностных вод и формирования эфемерных водоемов (луж, озерков, заболоченных участков).

5.1.3 Мероприятия, обеспечивающие снижение негативного влияния размещаемых отходов на окружающую среду и здоровье населения

В ходе ведения работ рекомендуется:

- организовать систему сбора, транспортировки и утилизации отходов, исключаящую загрязнение почвы отходами производства;
- соблюдение правил обращения с отходами, хранение их согласно уровню опасности;
- организация своевременной сдачи отходов согласно заключенным договорам;
- организация места для временного хранения отходов в контейнерах;
- не допускать пролив каких-либо горюче-смазочных материалов на поверхность земли;
- отведение хоз-бытовых стоков будет осуществляться в водонепроницаемый выгреб (септик). Стоки из выгреба, по мере необходимости, будут передаваться специализированным организациям на договорной основе;
- организовать производственную деятельность с акцентом на ответственность персонала и подрядчиков за нарушение техники безопасности и правил охраны окружающей среды.

5.1.4 Меры по сохранению и компенсации потери биоразнообразия

В целях предотвращения гибели объектов животного и растительного мира в период горных работ должны быть предусмотрены следующие мероприятия:

Для предотвращения наезда и повреждения растений, а также фрагментации мест обитания представителей флоры необходимо исключить несанкционированный проезд техники по целинным землям, обеспечить проезд по специально отведенным полевым дорогам со строгим соблюдением графика ведения работ. Строго придерживаться пространственного расположения и площади разрабатываемого участка, утвержденного в плане.

С целью недопущения захламления территории промышленными, строительными и бытовыми отходами, а так же предотвращения сокращения проективного покрытия площади естественной растительности требуется складирование отходов в строго отведенных и регламентированных местах. Также хранить все пищевые отходы в специально приспособленных закрываемых контейнерах, препятствующих проникновению в них птиц и млекопитающих.

Для этого рекомендуется:

- использование специализированных контейнеров для ТБО, снабженными плотно закрывающимися крышками.
- использование специализированных закрываемых контейнеров для сбора и хранения промышленных отходов, в т.ч. промасленной ветоши.
- отходы должны удаляться специализированными предприятиями и размещаться только на специализированных полигонах соответственно плану управления отходами предприятия.

С целью снижения негативного воздействия на объекты растительного мира от загрязнения атмосферы и почвогрунтов от стационарных и передвижных источников предприятия рекомендуется:

- через обильное орошения полевых дорог и отвалов, особенно в сухой период, добиться минимальных объемов выбросов неорганической пыли.
- заправка дорожно-строительной и транспортной техники, установка временных складов ГСМ, хранение и размещение других вредных веществ, используемых при строительстве участков должны осуществляться при жестком соблюдении соответствующих норм и правил, исключающих загрязнение грунтовых вод (установка емкостей с ГСМ – только на поддонах; мойка техники – только в специально отведенных местах, оборудованных грязеуловителями; запрещение слива остатков ГСМ на рельеф).

Рекомендуется обучение персонала правилам, направленным на сохранение биоразнообразия на проектной территории, а также информирование о наличии мест пригодных для местообитания редких и находящихся под угрозой видов флоры и фауны будет способствовать сохранению мест размножения и концентрации объектов животного мира и флоры. Проводить обязательный инструктаж работников по соблюдению специальных экологических требований и законодательства об особо охраняемых природных территориях, с росписью в специальном журнале о его получении.

Для предприятия в дальнейшем рекомендуется разработать Правила внутреннего регламента (внутреннего распорядка), для регулирования деятельности персонала по уменьшению воздействия на животный и растительный мир. Правила должны включать в себя:

- информацию о местах размножения и произрастания редких видов флоры.
- меры по ограничению факторов беспокойства в сезоны размножения и вегетации редких видов.
- ограничение на посещение сотрудниками мест произрастания редких видов флоры в сезоны их наибольшей экологической чувствительности.
- запрет на проезд в несанкционированных местах.
- информацию об основных и используемых полевых дорогах.
- соблюдение проектных решений при использовании временных дорог.
- меры по контролю шума и запылённости.
- рекомендации по обращению с бытовым мусором и другими отходами.
- меры, применяемые, в случае нарушения данных правил.

Для снижения влияния производственных работ на рассматриваемом участке на состояние млекопитающих также рекомендуется:

- - не допускать движение техники вне полевых, технологических дорог;
- - не допускать несанкционированных свалок ТБО и нахождения бродячих собак или собак на свободном выгуле на объекте;
- - не допускать движения автотранспорта на территории со скоростью более 60 км/ч.

Для освещения объектов следует использовать источники света, закрытые стеклами зеленого цвета, в ночное время действующего на животных отпугивающе; используемые осветительные приборы должны быть снабжены специальными защитными колпаками для предотвращения массовой гибели насекомых.

В процессе горных работ запрещается:

1. Добыча, преследование и подкормка животных, сбор растительности, вырубка деревьев;
2. Съезд автотранспорта с технологических дорог, а также движение по территории работ вне дорожной сети;
3. Содержание домашних собак на свободном выгуле;

4. Складирование производственных и бытовых отходов вне специально отведенных для этого мест, предотвращающих разнос отходов (ветром, осадками) по территории заказника;

5. Слив ГСМ и других загрязняющих веществ на дорогах и вне их, сливы производятся только в специально отведенных местах, с предотвращением попадания загрязнителей в окружающую среду (грунт, водные источники).

6. Несоблюдение скоростного режима.

Планом предусмотрены следующие мероприятия по уменьшению воздействия на животный мир:

- ограничение движения транспорта в ночное время;
- использование ранее проложенных дорог;
- проведение мероприятий по восстановлению нарушенных участков;
- очистка территории и прилегающих участков.

5.1.5 Мероприятия по охране почвенного покрова

В целях охраны и рационального использования земельных ресурсов, а также недопущения их истощения и деградации должны быть проведены следующие основные мероприятия:

- максимальное сохранение плодородного слоя почвы, снятие и использование его для рекультивации нарушенных земель;
- проведение подготовительных работ на площадках карьеров с учетом соблюдения требований по снятию и складированию почвенного плодородного слоя;
- применение строительных машин и механизмов, имеющих минимально возможное удельное давление ходовой части на подстилающие грунты;
- устройство дорожного покрытия на рабочих площадках, проездах;
- запрет езды по нерегламентированным дорогам и бездорожью;
- рекультивация земель в ходе и (или) сразу после окончания добычи;
- недопущение захламления и загрязнения отводимой территории пустой породой, рудой, строительным и бытовым мусором и др. путем организации их сбора в специальные емкости (мусоросборники) и вывозом для обезвреживания на полигоны хранения указанных отходов;
- предупреждение разливов ГСМ;
- осуществление стоянки и заправки горнотехнического оборудования механизмов ГСМ на специальной площадке с устройством твердого покрытия;
- своевременное выявление загрязненных земель, установление уровня их загрязнения (площади загрязнения и концентрации) и последующую их рекультивацию;
- производственный мониторинг почв.

5.1.6 Мероприятия по рекультивации земель, нарушенных горными работами

Рекультивация земель – это комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды.

В соответствии с требованиями ГОСТ 17.5.3.04-83, работы по рекультивации нарушенных земель осуществляются в два последовательных этапа: технический и биологический. Первоначально выполняется технический этап рекультивации, затем следует биологический этап.

Этапы рекультивации земель определяются в каждом конкретном случае с учетом следующих основных факторов: агрохимических свойств пород, природных и социальных условий, ценности земли, перспектив развития и географического расположения района.

Данный раздел более подробно описывается в «Плане ликвидации последствий операций».

5.1.7 Мониторинг мест размещения отходов производства и потребления

При ведении открытых горных работ образуются значительные объёмы отходов производства и потребления: вскрышные и вмещающие породы, отработанные шины и масла, металлический лом, бытовые отходы. Для предотвращения негативного воздействия на окружающую среду и обеспечения промышленной безопасности необходимо организовать систематический мониторинг мест их размещения.

Целью мониторинга является контроль за соблюдением экологических и санитарных норм, предупреждение загрязнения почвы, поверхностных и подземных вод, контроль устойчивости отвалов, выявление нарушений в эксплуатации полигонов отходов и разработка корректирующих мер.

Объектами мониторинга являются:

- 1) Отвалы вскрышных пород и пустых пород – проверяется устойчивость откосов, дренаж, наличие пылеобразования, зарастание растительностью;
- 2) Места накопления промышленных отходов (металлолом, изношенные шины, пластики, отработанные масла и ГСМ);
- 3) Бытовые и коммунальные отходы – контейнерные площадки и полигоны;
- 4) Пруд-испаритель – уровень жидкой фазы, состояние дамб, гидроизоляция.

В целях обеспечения мониторинга используются следующие методы наблюдений с установленной периодичностью:

- 1) Визуальные обследования – ежемесячные осмотры состояния отвалов, полигонов, дамб и контейнерных площадок;
- 2) Маркшейдерский контроль – ежегодные измерения для выявления деформаций откосов и дамб;
- 3) Гидрогеологический мониторинг – регулярный отбор проб подземных и поверхностных вод в зоне влияния карьера;
- 4) Экологический мониторинг атмосферного воздуха – измерение концентрации пыли и газов на границе санитарно-защитной зоны;
- 5) Химический анализ почв и вод – не реже одного раза в год для контроля загрязнения тяжёлыми металлами, нефтепродуктами и другими веществами.

Результаты мониторинга фиксируются в журнале наблюдений и ежегодно включаются в экологическую отчётность предприятия. Данные предоставляются в уполномоченные государственные органы в рамках природоохранного контроля.

6 Промышленная безопасность и охрана труда

Все проектные решения по разработке открытым способом руд месторождения Узунмурт приняты на основании действующих законодательных нормативных документов.

6.1 Промышленная безопасность

Площадка рудника по категории опасности природных процессов относится к простой сложности и к умеренно опасным по подтоплению территории. По интенсивности землетрясения – 5 баллов. Исключены опасные явления экзогенного характера типа селей, лавин и др. Добыча руды осуществляется открытым способом с перемещением пустых пород в отвалы, руды – на рудные склады.

Основными источниками загрязнения окружающей среды вредными веществами являются:

- карьеры;
- отвалы пустой породы;
- пункт хранения средств взрывания.

Взрывные работы дополнительно сопровождаются выделением газообразных веществ: оксида углерода и диоксида азота.

При отработке месторождения возможно развитие оползней по бортам карьеров в результате переувлажнения рыхлых и выветрелых, а в основном глинистых пород. Для предотвращения обильного поступления поверхностных и подземных вод в карьер предусматривается работа открытого водоотлива. Посредством системы труб и нагорных канав вода поступает в приёмник дренажных вод. Работы по очистке берм и дренажных траншей производятся только в дневное время суток. При производстве массовых взрывов персонал и техника отводится на безопасное расстояние и допускается к рабочим местам только после полного проветривания карьера и проведении анализа воздуха рабочих зон после взрыва на содержание вредных компонентов.

Основными объектами, представляющими опасность, являются:

- склад горюче-смазочных материалов (ГСМ);
- пункт хранения СВ, которые в определенных условиях могут гореть с различной интенсивностью.

Категория опасности предприятия определена разделом «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)» к данному Плану горных работ.

Согласно п. 1773 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [6] горные и транспортные машины, находящиеся в эксплуатации при ведении горных работ в карьере и транспортировке горной массы в отвал, оснащаются сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущих частей механизмов и рабочих площадок, противопожарными средствами, имеют освещение, комплект исправного инструмента, приспособлений, защитных средств от поражения электрическим током и контрольно-измерительную аппаратуру, исправно действующую защиту от перегрузок и переподъема.

Прием в эксплуатацию горных, транспортных машин после монтажа и капитального ремонта производится комиссией с составлением акта (п. 1774 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [6]).

Все типы применяемого оборудования в карьере должны иметь разрешения на применение в РК в соответствии со ст. 74 Закона РК «О гражданской защите».

Эксплуатация, обслуживание технологического оборудования, технических устройств, их монтаж и демонтаж производятся в соответствии с руководством по эксплуатации заводов-изготовителей. Нормируемые заводами-изготовителями технические характеристики выдерживаются на протяжении всего периода эксплуатации оборудования.

При применении оборудования, отработавшего свой нормативный срок, организация проводит с привлечением специализированных организаций экспертизу

технических устройств для определения возможного срока их дальнейшей безопасной эксплуатации в соответствии с пп.5 п. 3 ст.16 и ст.73 Закона РК «О гражданской защите».

Перед пуском механизмов и началом движения машин, погрузочной техники, автомобилей должны подаваться звуковые или световые сигналы, установленные технологическим регламентом, со значением которых ознакамливаются все работающие. Таблица сигналов вывешивается на работающем механизме или вблизи него (п. 1778 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [6]).

Согласно п. 1778 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [6] обучение, аттестация и допуск к выполнению работ машинистов и помощников машинистов горных и транспортных машин, управление которых связано с оперативным включением и отключением электроустановок, осуществляется с присвоением квалификационных групп по электробезопасности.

Перегон горных, транспортных средств и перевозка в транспортных средствах производится в соответствии с технологическим регламентом (п.1782 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [6]).

6.2 Техника безопасности

Открытые горные работы связаны с воздействием множества опасных и вредных факторов: обрушения уступов, взрывные работы, работа тяжёлой техники, пыль, шум, газовыделения, пожаро- и взрывоопасность. В связи с чем соблюдение требований техники безопасности является обязательным условием при ведении добычных и вспомогательных процессов.

Общие требования безопасности:

- 1) Работники допускаются к работе только после прохождения вводного и первичного инструктажа, обучения и проверки знаний правил охраны труда.
- 2) Все лица, находящиеся на территории карьера, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты (каска, спецодежда, спецобувь, сигнальный жилет, при необходимости – респиратор, защитные очки, наушники).
- 3) На опасных участках устанавливаются предупредительные знаки, ограждения, барьеры.
- 4) Запрещается нахождение посторонних лиц на территории открытых горных работ.

Безопасность при ведении горных работ:

- 1) Уклоны откосов, высота уступов и ширина берм должны соответствовать проектным параметрам, обеспечивающим их устойчивость.
- 2) Работы на уступах и бортах карьера ведутся только после проверки устойчивости массива.
- 3) При обнаружении трещин, обвалов или признаков оползня работы немедленно прекращаются, персонал эвакуируется.
- 4) Передвижение людей осуществляется только по специально оборудованным дорогам и переходам.

Безопасность при буровзрывных работах:

- 1) Взрывные работы выполняются в строгом соответствии с паспортом взрывания.
- 2) Заряжание и хранение взрывчатых веществ осуществляются только уполномоченными лицами.
- 3) При взрывных работах устанавливается зона безопасности, производится эвакуация людей и техники.
- 4) После взрыва ведётся контроль на наличие неразорвавшихся зарядов и загазованности.

Безопасность при эксплуатации горнотранспортного оборудования:

- 1) Движение карьерных самосвалов, экскаваторов и бульдозеров осуществляется только по специально оборудованным дорогам и площадкам.
- 2) Скорость движения карьерного транспорта ограничивается проектными нормами.
- 3) На спусках и подъёмах дороги должны иметь противооткатные сооружения.
- 4) Работники обязаны находиться вне зоны действия экскаватора и движущейся техники.

5) Посадка и высадка из машин допускается только после полной их остановки.

Пылегазовая и санитарная безопасность:

- 1) На перегрузочных узлах и в зонах бурения применяются системы пылеподавления (орошение, водяные завесы, пылеулавливатели).
- 2) Рабочие должны быть обеспечены респираторами для защиты органов дыхания.
- 3) В местах возможного выделения газа осуществляется контроль воздушной среды, организуется проветривание.
- 4) При превышении допустимых концентраций пыли или газов работы прекращаются до устранения причины.

Пожарная и взрывобезопасность:

- 1) На всех участках должны находиться первичные средства пожаротушения.
- 2) Хранение ГСМ, масел и взрывчатых веществ допускается только в специально оборудованных складах.
- 3) Запрещается курение и применение открытого огня вне специально отведённых зон.
- 4) При возникновении пожара персонал обязан немедленно сообщить руководству, приступить к тушению очага доступными средствами и эвакуироваться из опасной зоны.

Действия при авариях и ЧС:

- 1) На предприятии разрабатывается и утверждается план ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС).
- 2) Все работники должны знать порядок оповещения и эвакуации.
- 3) При обрушениях, затоплениях, пожарах или авариях техники работы прекращаются, люди выводятся в безопасные зоны.
- 4) Пострадавшим оказывается первая медицинская помощь, организуется их транспортировка в лечебные учреждения.

6.2.1 Требования к безопасности при вскрытии месторождений полезных ископаемых

Работы по вскрытию месторождения полезных ископаемых должны производиться в соответствии с проектной документацией.

Проектная документация на разработку месторождений полезных ископаемых должна предусматривать применение технологических процессов, оборудования, установок, обеспечивающих промышленную безопасность, содержать оценку воздействия на окружающую среду планируемой деятельности.

Методы вскрытия месторождений полезных ископаемых обеспечивают устойчивость бортов, уступов и берм в местах работы или перемещения людей и оборудования.

При погашении уступов, постановке их в предельное положение соблюдается общий угол откоса бортов, установленный проектной документацией на разработку месторождения полезных ископаемых.

С целью предупреждения аварий, связанных с обрушением, оползнями уступов и бортов карьеров, согласно п. 1726 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [6], на объектах открытых горных работ необходимо осуществлять контроль за состоянием их бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. Периодичность осмотров и инструментальных наблюдений за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов объектов открытых горных работ устанавливается технологическим регламентом.

Учитывая, что важным фактором является обеспечение устойчивости бортов карьеров, маркшейдерской службе необходимо строго следить за правильностью ведения горных работ. На период ведения горных работ требуется организация приборного и визуального наблюдения за состоянием бортов карьеров и конструктивных элементов системы разработки.

В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы должны быть прекращены и приняты меры по обеспечению их устойчивости. Работы могут быть возобновлены с разрешения технического руководителя организации по утвержденному им проекту организации работ.

Для исключения попадания атмосферных вод в карьеры предусматривается проведение водоотводящей канавки на поверхности по контурам карьеров.

Согласно п. 1715 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [6] не допускается:

1) находиться людям в опасной зоне работающих механизмов, в пределах призмы возможного обрушения на уступах и в непосредственной близости от нижней бровки откоса уступа;

2) работать на уступах при наличии нависающих козырьков, глыб крупных валунов, нависей от снега и льда. В случае невозможности произвести ликвидацию заколов или оборку борта все работы в опасной зоне останавливаются, люди выводятся, а опасный участок ограждается с установкой предупредительных знаков.

Согласно п. 1727 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [6] при работе на уступах производится их оборка от нависей и козырьков, ликвидация заколов. Работы по оборке откосов уступов производится механизированным способом. Ручная оборка допускается по наряд-допуску под непосредственным наблюдением лица контроля. Рабочие, занятые оборкой удаляются в безопасное место.

В соответствии с п. 1722 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [6] формирование временно нерабочих бортов карьера и возобновление горных работ на них производится по проектам, предусматривающим меры безопасности.

Для обеспечения безопасности в зоне ведения горных работ производится оборка уступов от нависей и козырьков.

В местах, представляющих опасность для работающих людей и оборудования (водоемы, затопленные выработки), устанавливаются предупредительные знаки.

Породы месторождения средней крепости. Процессы, которые могут возникнуть при отработке карьеров (осыпи, промоины, оплывины) относятся к низшей категории – умеренно опасным.

Для устранения осыпей предусматривается механизированная очистка предохранительных берм. Для устранения промоин и оплывин предусмотрено предварительное осушение месторождения и защита карьеров от паводковых вод.

6.2.2 Буровые работы

Буровой станок должен быть установлен на спланированной площадке уступа вне призмы обрушения и при бурении первого ряда скважин расположен так, чтобы гусеницы станка находились от бровки уступа на расстоянии не менее 2 м, а его продольная ось была перпендикулярна бровке уступа.

Запрещается подкладывать под домкраты станков куски породы.

Перемещение бурового станка с поднятой мачтой по уступу допускается только по спланированной горизонтальной площадке. При передвижении станка под линиями электропередачи мачта должна быть опущена. При перегоне мачта должна быть опущена, буровой инструмент снят или надежно закреплен.

Запрещается работа на станках с неисправными ограничителями переподъема бурового снаряда, при неисправном тормозе лебедки и системе пылеподавления.

6.2.3 Взрывные работы

При проведении взрывных работ на карьерах необходимо руководствоваться «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» [7].

При эксплуатации карьеров месторождения предприятием разрабатывается Типовой проект производства буровзрывных работ на месторождении, в котором отражены параметры буровзрывных работ.

При проектировании массового взрыва в карьере в проект на взрыв должен вводиться раздел, определяющий порядок допуска людей в район взрыва и иные выработки, пребывание в которых может представлять опасность.

6.2.4 Меры безопасности в отношении ядовитых газов, образующихся при массовых взрывах

После массового взрыва, посты АСС должны осуществлять контроль над содержанием ядовитых продуктов взрыва в карьере. Количество постов определяется в каждом конкретном случае командиром АСС и ответственным за организацию производства взрывных работ.

Время проветривания карьера устанавливается в каждом случае ответственным за организацию производства взрывных работ, совместно с командиром подразделения АСС.

Допуск бойцов АСС и лиц, ответственных за проверку блоков на полноту взрывания внутри зоны оцепления, производится по команде ответственного руководителя взрывных работ после рассеивания пылегазового облака и восстановления видимости в карьере, но не ранее чем через 15 минут после производства взрыва.

Осмотр взорванных блоков взрывперсоналом осуществляется визуально с наветренной стороны, после получения информации от бойцов АСС об отсутствии загазованности атмосферы. При этом лица взрывперсонала, ответственные за проверку блоков, допускаются по команде руководителя взрывных работ в проветренные от ядовитых продуктов взрыва места.

Хождение по взорванной горной массе категорически запрещается.

Допуск трудящихся в карьеры разрешается ответственным за организацию производства взрывных работ. После получения от постов АСС сообщений о результатах анализа воздуха, подтверждающих отсутствие опасных концентраций продуктов взрыва, а также после полного осмотра взрывных блоков взрывперсоналом и докладе об отсутствии отказов, но не ранее чем через 30 минут после производства взрыва, рассеивании пылевого облака и полного восстановления видимости карьеров.

6.2.5 Экскаваторные работы

При движении экскаватора по горизонтальному пути или на подъем ведущая его ось должна находиться сзади, а при спусках с уклона – впереди. Ковш должен быть опорожнен и находиться не выше 1 м от почвы, а стрела должна находиться по ходу экскаватора.

При движении экскаватора на подъем или при спусках должны предусматриваться меры, исключающие самопроизвольное скольжение.

Экскаватор должен располагаться на уступе карьера на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора.

Во всех случаях расстояние между бортом уступа, отвала или транспортными средствами должно быть не менее 1 м.

При работе экскаватора с ковшом вместимостью менее 5 кубических метров его кабина должна находиться в стороне, противоположной откосу уступа.

При погрузке в автосамосвалы машинистом экскаватора должен подаваться сигнал начала и окончания погрузки.

Не допустима работа экскаватора под «козырьками» и навесами уступов.

Высота уступа не должна превышать максимальной высоты черпания экскаватора.

В случае угрозы обрушения или сползания уступа во время работы экскаватора его работа должна быть прекращена, и экскаватор отведен в безопасное место.

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

6.2.6 Бульдозерные работы

Запрещается работа на бульдозере поперек крутых склонов.

В случае аварийной остановки бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие его движение под уклон.

Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом горно-геологических условий и должно быть не менее ширины призмы возможного обрушения.

Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать на подъем 25° и под уклон (спуск с грузом) 30°.

Согласно п. 1766 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [6] площадки бульдозерных отвалов и перегрузочных пунктов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих самосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров и транспортных средств.

Согласно п. 1770 и п.1771 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [6] организация осуществляет мониторинг и контроль со стороны маркшейдерско-геологической службы за устойчивостью пород в отвале.

На отвале устанавливаются схемы движения автомобилей и транспортных средств. Зона разгрузки обозначается с обеих сторон знаками в виде изображения автосамосвала с поднятым кузовом с указанием направления разгрузки. Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки должны иметь предохранительную стенку (вал) высотой не менее 0,7 метров для автомобилей грузоподъемностью до 10 тонн и не менее 1 метра для автомобилей грузоподъемностью свыше 10 тонн. При отсутствии предохранительной стенки не допускается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе чем на 3 метров машинам грузоподъемностью до 10 тонн и ближе чем 5 метров грузоподъемностью свыше 10 тонн. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя. Наезд на предохранительный вал при разгрузке не допускается.

В соответствии с п. 1765 «Правил обеспечения промышленной безопасности ...» [6] автомобили и транспортные средства разгружаются на отвале в местах, предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры призмы определяются работниками маркшейдерской службы организации и регулярно доводятся до сведения лиц, работающих на отвале.

Все работающие на отвале и перегрузочном пункте ознакомляются с паспортом под роспись.

Согласно п. 1767 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [6] подача автосамосвала на разгрузку осуществляется задним ходом, а работа бульдозера производится перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. Движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием предохранительного вала в соответствии с паспортом.

Работа в секторе производится в соответствии с паспортом ведения работ и регулируется знаками и аншлагами.

Не допускается одновременная работа в одном секторе бульдозера и автосамосвалов.

6.2.7 Автотранспортные работы

Автомобиль должен быть технически исправным, иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию и освещение.

На карьерных автомобильных дорогах движение автомашин должно производиться без обгона. При погрузке автомобилей экскаватором должны выполняться следующие условия:

- ожидающий погрузки автомобиль должен находиться за пределами радиуса действия экскаваторного ковша и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- нагруженный автомобиль должен следовать к пункту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста экскаватора.

Кабина карьерного автосамосвала должна быть перекрыта специальным защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке. При отсутствии защитного козырька водитель автомобиля обязан выйти при погрузке из кабины и находиться за пределами радиуса действия ковша экскаватора.

Расстояние между стоящими на разгрузке и проезжающими транспортными средствами должно быть не менее 5 метров.

6.2.8 Отвальные работы

Проезжие дороги должны располагаться за пределами границ скатывания кусков породы с отвалов. На отвалах должны вывешиваться надписи об опасности нахождения людей на откосах отвалов и в местах разгрузки автомобилей.

Автомобили и другие транспортные средства следует разгружать на отвале в местах, предусмотренных паспортом, за призмой обрушения (сползания) породы. Размеры призмы обрушения устанавливаются маркшейдерской службой и доводятся до сведения работающих на отвале.

Площадки бульдозерных отвалов должны иметь 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.

Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки должны иметь надежную предохранительную стенку (вал) высотой не менее 1 м.

При планировке отвала бульдозером подъезд к бровке откоса разрешается только ножом вперед. Допускается работа бульдозера вне призмы обрушения с передвижением его вдоль предохранительного вала.

Недопустим сброс (сток) поверхностных и карьерных вод, складирование снега в породные отвалы, так как увлажнение пород ведет к снижению их устойчивости.

В районах со значительным количеством осадков в виде снега складирование пород в отвалы осуществляют по специальному проекту, в котором должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие безопасность работы в любое время года. Повышению устойчивости отвалов способствует раздельная отсыпка пород, причем в основание отвала следует укладывать наиболее устойчивые и легкодренируемые скальные породы. Т.к. проектируемый участок не относится к областям с суровыми климатическими условиями, данные мероприятия настоящим планом горных работ не разрабатываются.

На предприятии геолого-маркшейдерской службой должен быть организован систематический контроль за устойчивостью пород в отвале.

6.2.9 Электрические работы

При эксплуатации и ремонте электрооборудования карьера должны соблюдаться требования действующих ПЭУ, ПТЭ электроустановок потребителей, Правила техники

безопасности (ПТБ) при эксплуатации электроустановок потребителей, Правила пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках. Электротехнический персонал, обслуживающий электроустановки, должен пройти обучение безопасным методам работы на рабочем месте и проверку знаний в квалифицированной комиссии с присвоением соответствующей группы.

6.2.10 Пожарная безопасность

Доставка ГСМ в карьеры должна осуществляться специальной заправочной машиной. На карьерном оборудовании необходимо иметь углекислотные и пенные огнетушители, ящик с песком, простейший противопожарный инвентарь.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрытых металлических ящиках.

Для пожаротушения настоящим проектом предусматривается два источника: резервуар емкостью 500 м³ и пожарная машина АЦ-2,5-40(5313) 6BP, оборудованная емкостью 2,5 м³. В резервуаре хранится неприкосновенный запас воды на наружное и внутреннее пожаротушение в соответствии с требованиями СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений (с изменениями от 25.12.2017 г.)». Для тушения крупных пожаров также предусмотрено привлечение поливочной машины на базе КАМАЗ-53228 6х6.

6.2.11 Пылеподавление

Для снижения пылеобразования при экскавации горной массы, при погрузочно-разгрузочных и бульдозерных работах на отвалах и складах руды, на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха в проекте предусматриваются следующие мероприятия:

- для снижения пылеобразования на технологических автодорогах должен производиться их полив водой. Пылеподавление осуществляется специализированным поливочным автотранспортом.

- пылеподавление на рабочих площадках отвалов и рудного склада в местах работы горного транспорта производится орошением аналогично орошению автодорог. Орошение предусматривается производить поливочной машиной на базе КАМАЗ-53228 6х6 либо другим специализированным поливочным автотранспортом.

6.3 Охрана труда

Согласно ст.18 п.3.3. Закона РК «О гражданской защите» все рабочие и ИТР, поступающие на работу в карьер, подлежат предварительному медицинскому обследованию, и должны быть застрахованы от нанесения вреда здоровью и жизни работника, проходить обучение и инструктаж, переподготовку, проверку знаний по вопросам пожарной и промышленной безопасности;

Руководством предприятия ежегодно должны составляться планы проводимых мероприятий по технике безопасности и охране труда.

Мероприятия по охране труда сводятся: к снабжению рабочих доброкачественной питьевой водой, спецодеждой; к устройству помещений для обогрева рабочих в холодное время года; к снабжению рабочих спецпринадлежностями при обслуживании электроустановок. В карьере должны быть аптечки первой медицинской помощи.

Ежегодно все работающие в карьере проходят профилактические медицинские осмотры.

С целью противопожарной защиты на всех эксплуатируемых машинах и на рабочих местах ведения горных работ устанавливаются огнетушители, ящики с песком и соответствующий противопожарный инвентарь согласно нормативным требованиям.

6.4 Промышленная санитария

Во всех карьерах, имеющих источники выделения ядовитых газов (от работы автомобилей, из пожарных участков, из дренируемых в карьер вод, от взрывных работ и др.), должен проводиться на рабочих местах отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов не реже одного раза в квартал и после каждого изменения технологии работ.

Допуск рабочих и технического персонала в карьер после производства массовых взрывов разрешается только после проверки и снижения содержания ядовитых газов в атмосфере до санитарных норм.

При каждом карьере должны быть оборудованы административно-бытовые помещения. Бытовые помещения должны иметь отделения для мужчин и женщин и рассчитываться на число рабочих, проектируемое ко времени полного освоения карьера.

Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий труда и профилактики профессиональных заболеваний необходимо осуществление следующих мероприятий:

- для борьбы с пылью применяется орошение водой забоев и автодорог и естественное проветривание карьера;
- для предупреждения загрязнения воздуха, производить проверку двигателей всех механизмов на токсичность выхлопных газов, запрещать выпуск на линию машин, в которых выхлопные газы не соответствуют нормам.

С целью очистки воздуха в кабинах работающих механизмов должны работать воздухоочистительные установки. На рабочих местах, где комплекс технологических и санитарно-технических мероприятий по борьбе с пылью не обеспечивает снижения запыленности воздуха до предельно-допустимых концентраций, применять противопылевые респираторы.

6.5 Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

Все работы в карьере должны производиться с соблюдением требований Закона РК «О гражданской защите» [19] и в соответствии с действующими «Правилами обеспечения промышленной безопасности...» и другими инструктивными материалами.

Согласно п. 3 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» на объектах, ведущих горные работы, разрабатываются и утверждаются техническим руководителем организации:

- 1) положение о производственном контроле;
- 2) технологические регламенты;
- 3) план ликвидации аварии (далее ПЛА).

ПЛА составляется под руководством технического руководителя производственного объекта, согласовывается с руководителем аварийно-спасательной службы (далее - АСС), обслуживающей данный объект. В ПЛА предусматриваются:

- 1) мероприятия по спасению людей;
- 2) пути вывода людей, застигнутых авариями, из зоны опасного воздействия;
- 3) мероприятия по ликвидации аварий и предупреждению их развития;
- 4) действия специалистов и рабочих при возникновении аварий;
- 5) действия подразделения АСС.

ПЛА составляется по исходным данным маркшейдерско-геотехнической службы организации. В случае изменений направления горных работ в ПЛА вносятся изменения и корректировки.

С целью обеспечения принятия превентивных мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций, а также своевременной корректировки ПЛА вся техническая документация при производстве горных работ должна своевременно пополняться в соответствии с требованиями соответствующих нормативных актов.

В соответствии с планами ликвидации аварий производится аварийное отключение оборудования. Оповещение персонала об аварии во всех случаях осуществляется не менее чем двумя независимыми друг от друга способами. В качестве систем аварийного оповещения применяются:

- световая сигнализация (мигание общекарьерным освещением);
- телефонная связь в качестве канала информации об аварии;
- системы позиционирования и поиска персонала.

Выводятся все люди, оказавшиеся в опасной зоне, за ее пределы. Эвакуируются из опасной зоны пострадавшие, при этом в первую очередь выносятся пострадавшие с явными признаками жизни. Организуется место для оказания первой помощи.

Обследуется аварийная зона, проверяется полный вывод людей из нее, и ее границ. Аварийная зона ограждается, по внешним ее границам выставляются посты из проинструктированных рабочих, с целью предупреждения входа в нее людей.

При использовании средств позиционирования для обеспечения безопасной эксплуатации технологического транспорта и добычного оборудования, контроля скоростных режимов и взаимного расположения горнотранспортных средств и исполнительных механизмов соблюдаются следующие условия:

- непрерывная передача координат и скоростей движения в диспетчерский пункт с отображением навигационных параметров на терминалах операторов;
- точность позиционирования.

Персонал, находящийся на объекте ведения горных работ, должен быть оснащен индивидуальными средствами позиционирования с непрерывной передачей местоположения персонала в диспетчерский пункт. Программное обеспечение должно обеспечивать своевременную сигнализацию и оповещение персонала об опасности столкновений, возможных наездов, приближении к опасным зонам, нарушений технологических параметров и режимов эксплуатации горнотранспортного оборудования. При этом точность позиционирования для персонала должна составлять не более 3 м.

В соответствии с п.11 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [6] руководитель организации, эксплуатирующий объект, должен обеспечивать безопасные условия труда, разработку защитных мероприятий на основании оценки опасности на каждом рабочем месте и объекте в целом.

В случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников работы должны быть приостановлены, люди выведены в безопасное место и осуществлены мероприятия, необходимые для выявления опасности.

Не допускается нахождение персонала, производство работ в опасных местах, за исключением случаев ликвидации опасности, предотвращения возможной аварии, пожара и спасения людей.

Все работающие на горных работах при отработке карьера проходят подготовку и переподготовку по вопросам промышленной безопасности в соответствии со ст. 79 Закона РК «О гражданской защите».

Согласно п. 1716 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [6] горные работы по отработке уступов и отсыпке отвалов должны вестись в соответствии с утверждёнными техническим руководителем организации локальными проектами (далее - паспортами).

В паспорте на каждый забой указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты уступа, призмы обрушения, расстояния от установок горно-транспортного оборудования до бровок уступа. Срок действия паспорта устанавливается в зависимости от условий ведения горных работ. При изменении горно-геологических условий ведение горных работ приостанавливается до пересмотра паспорта. С паспортом ознакамливаются под роспись лица технического контроля, персонал, ведущий

установленные паспортом работы, для которых требования паспорта являются обязательными.

Паспорта находятся на всех горных машинах. Ведение горных работ без утвержденного паспорта, с отступлением от него не допускается.

Не допускается устройство контактной сети на эстакаде разгрузочной площадки.

Все рабочие места в карьере, на отвале и перегрузочных пунктах автодороги освещаются в темное время суток.

6.5.1 Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и последствия

На объектах открытых горных работ могут возникать различные чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, которые оказывают негативное воздействие на безопасность персонала, сохранность оборудования и устойчивость производственного процесса.

К основным видам чрезвычайных ситуаций относятся:

1) Геодинамические и геомеханические аварии – обрушения и оползни уступов, бортов карьера, нарушение устойчивости откосов. Их причиной являются превышение допустимых углов наклона, наличие водонасыщенных пород, сейсмическая активность. Последствия включают травматизм и гибель людей, разрушение техники, простои в производстве.

2) Аварии при взрывных работах – несвоевременные или неполные взрывы, разлёт кусков породы, самопроизвольные взрывы ВВ. Последствия: жертвы среди персонала, разрушение инфраструктуры, загрязнение территории.

3) Газодинамические и пылевые чрезвычайные ситуации – выбросы метана, сероводорода, радона, образование пылевых облаков, возможность взрывов газо-пылевых смесей. Это ведёт к угрозе взрывов и пожаров, ухудшению условий труда, росту профессиональных заболеваний.

4) Пожары и взрывы техногенного характера – возгорание топлива, масел, электрооборудования, а также пожары на складах взрывчатых веществ. Последствия: массовые жертвы, уничтожение техники, загрязнение воздуха продуктами горения.

5) Водные чрезвычайные ситуации – прорывы водоносных горизонтов, затопление карьера вследствие осадков и паводков, выход из строя дренажных систем. Последствия: остановка работ, потеря устойчивости откосов, материальный ущерб.

6) Транспортные аварии – столкновения и падения карьерной техники, сход железнодорожных составов. Последствия: травмы персонала, повреждение дорог, длительные простои.

7) Природные чрезвычайные ситуации – землетрясения, сели, ураганы, ливни, метели. Они приводят к разрушению откосов, повреждению коммуникаций, снижению уровня безопасности.

6.5.2 Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте

Для обеспечения промышленной безопасности на объектах открытых горных работ необходимо комплексное проведение профилактических, локализирующих и ликвидационных мероприятий.

Мероприятия по предупреждению аварий включают:

- инженерный контроль устойчивости откосов, регулярные геодезические и маркшейдерские наблюдения;
- проектирование и соблюдение паспортов буровзрывных работ;
- организацию водоотвода и дренажных систем;

- контроль за состоянием атмосферного воздуха, уровнем пыли и загазованности;
- техническое обслуживание машин, механизмов и электрооборудования;
- обучение и инструктаж персонала, разработку планов ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА).

Мероприятия по локализации аварий направлены на ограничение зоны поражения и предотвращение роста последствий. К ним относятся:

- немедленное прекращение работ и эвакуация персонала из опасной зоны;
- установка ограждений и знаков;
- аварийные горно-технические работы (снятие призмы обрушения, перепрофилирование откоса);
- проветривание загазованных участков;
- тушение пожаров первичными средствами и специализированной техникой;
- включение аварийного водоотлива и отсыпка защитных дамб при затоплениях.

Мероприятия по ликвидации последствий аварий включают:

- восстановление устойчивости откосов, расчистку обвалов и завалов;
- ремонт дорог, линий электропередачи, насосных и дренажных систем;
- обезвреживание газоопасной атмосферы и пылевых зон;
- оказание медицинской помощи пострадавшим и эвакуация в безопасные зоны;
- санитарная обработка территории при загрязнении нефтепродуктами и продуктами горения;
- анализ причин происшествия и разработка мер по исключению повторных аварий.

6.5.3 Система оповещения о чрезвычайных ситуациях

Оповещение персонала об аварии во всех случаях осуществляется не менее чем двумя независимыми друг от друга способами. В качестве систем аварийного оповещения применяются:

- световая сигнализация (мигание общекарьерным освещением);
- телефонная связь в качестве канала информации об аварии;
- системы позиционирования и поиска персонала

6.5.4 Средства и мероприятия по защите людей

В целях обеспечения безопасности на рабочем месте применяется комплекс организационных, инженерных и санитарно-гигиенических мер, а также индивидуальных и коллективных средств защиты, к которым относятся:

1) Организационные мероприятия:

- проведение вводного, первичного и повторного инструктажа по технике безопасности;
- обучение персонала действиям при чрезвычайных ситуациях и оказанию первой медицинской помощи;
- разработка и отработка планов ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС);
- обеспечение сигнализации и оповещения (звуковые и световые сигналы при взрывных работах, аварийные сирены);
- ограничение доступа посторонних лиц на территорию карьера и отвалов;
- регламентация рабочего времени и организация рациональных режимов труда и отдыха.

2) Инженерно-технические средства защиты:

- ограждения опасных зон (борта, уступы, площадки буровзрывных работ);
- устройства предохранительных берм, дамб и канав для защиты от обрушений и затоплений;
- системы пылеподавления (орошение, пылеулавливающие установки на дробильных комплексах);
- вентиляционные установки и проветривание рабочих зон;
- освещение рабочих площадок в ночное время;
- защитные укрытия и убежища для персонала при взрывных работах;
- аварийные выходы и пути эвакуации.

3) Обеспечение средствами индивидуальной защиты (СИЗ). Работники открытых горных работ должны быть обеспечены сертифицированными СИЗ, соответствующими характеру выполняемых работ:

- каски для защиты головы;
- защитные очки или щитки от механических повреждений и пыли;
- респираторы и противогазы для защиты органов дыхания;
- наушники или беруши от производственного шума;
- спецодежда и обувь с защитой от механических повреждений, влаги, масла и электричества;
- страховочные пояса и канаты при работе на высоте;
- сигнальные жилеты для работников в зоне движения техники.

4) Медицинское и санитарное обеспечение:

- организация здравпункта или медицинского кабинета на объекте;
- обеспечение аптечками всех производственных подразделений;
- регулярные медицинские осмотры работников (предварительные и периодические);
- наличие средств для оказания первой помощи и эвакуации пострадавших;
- санитарно-бытовые помещения (душевые, гардеробные, комнаты отдыха).

5) Мероприятия по защите людей при авариях:

- оперативное оповещение и эвакуация персонала из опасной зоны;
- использование коллективных и индивидуальных средств защиты (убежища, противогазы, респираторы);
- медицинская помощь пострадавшим и их транспортировка в лечебные учреждения;
- организация безопасных маршрутов отхода и аварийных выходов;
- психологическая поддержка работников после аварийных ситуаций.

Список использованных источников

1. Отчет о предварительной разведке месторождения Узунмурт (Дорожное) и поисковым работам на золото в пределах Спасской зоны смятия за 1969-70 гг.
2. Отчет Спасской партии по подсчету запасов и технико-экономической оценке золотосодержащих руд месторождения Узунмурт (Дорожное) за 1992-1993 гг.
3. Инструкция по составлению плана горных работ (утверждена приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 18 мая 2018 года № 351).
4. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки. Приказ Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от «19» сентября 2013 года № 42.
5. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. №125-VI (с изменениями и дополнениями от 23.02.2021.).
6. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы (утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию РК, от 30.12.2014г. № 352).
7. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 12 февраля 2015 года № 10244.
8. Выписка с Государственного учета запасов золота из Государственного учета запасов на 01.01.2024г. по месторождению Узунмурт в Карагандинской области.
9. Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки, ВНТП-35-36.
10. Строительные правила Республики Казахстан 3.03-122-2013 «Автомобильные дороги».
11. Технология, механизация и организация открытых горных работ. Томаков П.И. Наумов И.К. М.: Недра, 1986.
12. Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров.-Л: ВНИМИ,1972
13. Единые правила по рациональному комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых, 2015 год.
14. Строительные правила Республики Казахстан 2.03-103-2013 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод».
15. Строительные нормы Республики Казахстан 2.03-05-2013 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод».
16. Пособие по проектированию защиты горных выработок от подземных и поверхностных вод и водопонижения при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. М: Арендное производственное предприятие ЦИТП, 1991.
17. Инструкция по технологическому опробованию и геолого-технологическому картированию месторождений твердых полезных ископаемых. Утверждена ГКЗ РК 12 мая 2004 года.
18. Методические указания по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. Приказ Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 22 сентября 2008 года № 39.
19. Закон о гражданской защите Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V ЗРК.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к Договору № МО-25/14 от «28» июля 2025 г.
между ЧК «Minerals Operating Ltd.» и ТОО «Temqol»

СПЕЦИФИКАЦИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ		
1.	Объект	1) Месторождение Узунмурт; 2) Месторождение Тасты-Биен.
2.	Наименование и состав Услуг	1) Разработка плана горных работ по добыче золотосодержащих руд месторождения Узунмурт открытым способом, расположенного в Бухар-Жырауском районе Карагандинской области. 2) Разработка плана горных работ по добыче золотосодержащих руд месторождения Тасты-Биен открытым способом, расположенного в Аксуском районе области Жетысу.
3.	Порядок оказания услуг, требования к Исполнителю	Разработка ПГР: Разработка плана горных работ в соответствии с законодательством Республики Казахстан: • Введение; • Общие сведения об объекте недропользования; • Геология и запасы; • Горные работы; • Электроснабжение; • Рациональное и комплексное использование недр; • Меры по предотвращению, сокращению, смягчению выявленных воздействий планируемой деятельности на окружающую среду; • Техника безопасности, охрана труда, промсанитария; • Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций • Графические материалы, обосновывающие планируемые работы. 2 Этап – Согласование проектной документации: Согласование проектной документации в компетентных органах: - Департамент Комитета промышленной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан по Карагандинской области. При оказании Услуг Исполнитель обязан выполнять следующие требования: Требования к содержанию Плана горных работ • <u>Общие сведения</u> - Общие сведения - описания участка работ, обзорная карта района с участком добычи, угловые координаты участка. • <u>Геология и запасы</u> - Геологическая характеристика района. - Геологическое строение месторождения. - Запасы месторождения. • <u>Гидрогеологические условия месторождения</u> - Гидрогеологическая характеристика месторождения. • <u>Горные работы</u> - Инженерно-геологические и горнотехнические условия. - Разработать «План горных работ ...» на основании утвержденных балансовых запасов. - Границы и параметры карьера - произвести расчет оптимальной границы открытых горных работ.

	- Обоснование выбора конструктивных параметров борта карьера. - Определение потерь и разубоживания руд – определить проектные показатели потерь и разубоживания (методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, 2013г) - Вскрытие месторождения – разработать оптимальную схему вскрытия месторождения. - Система разработки – определить основные элементы и параметры системы разработки, предоставить схемы и графические приложения. - Режим работы и производительность предприятия – предусмотреть круглосуточный режим горных работ - 2 смены по 12 часов в сутки с перерывом на обед 1 час, 365 дней в году. Метод работы – вахтовый. Продолжительность вахты – 15 рабочих дней. Производственная мощность карьера по руде – 5млн. т/год - Обеспеченность карьера вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами – объемы обеспечения карьера запасами принять согласно методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки. - Буровзрывные работы –выполнить расчет технико-экономических показателей БВР, объем бурения взрывных скважин , количество ВВ по годам. Описать основные требования и правила ТБ и ОТ для БВР. - Выемочно-погрузочные работы –дать технико-экономическое обоснование выбранного варианта. Выполнить расчет производительности и количество выемочно-погрузочного оборудования. Описать основные требования и правила ТБ и ОТ для выемочно-погрузочных работ. - Карьерный транспорт – дать техническое обоснования выбранного автотранспорта. Ширину внутрикарьерных и внутриплощадочных автодорог принять согласно СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт», привести схему двух и однопососных дорог. Выполнить расчет технико-экономических показателей транспортировки. Описать основные требования и правила ТБ и ОТ для выемочно-погрузочных работ. - Отвалообразование и складирование – необходимо определить оптимальное место расположения объектов отвалообразования и складирования (отвал вскрышных пород, рудный склад, склад забалансавой руды, склады ППС). Определить оптимальные конструктивные параметры отвалов и складов. Описать основные требования и правила ТБ и ОТ. - Карьерный водоотлив – определить общий водопиток в карьер. Для сбора карьерной воды предусмотреть зумпфы, сброс карьерной воды будет осуществляться в пруд накопитель. Выполнить подбор оборудования для сброса карьерных вод с зумпфа в пруд накопитель. • <u>Генеральный план участка работ</u> - Краткая характеристика. - Физико-географические условия участка работ. - Основные объекты месторождения – описать основные объекты и их параметры (площадь, высота/глубина, назначение), в графических приложениях представить генплан месторождения. • <u>Электроснабжение</u> - Электроснабжение. - Освещение. - Система диспетчеризации карьера • <u>Рациональное и комплексное использование недр</u> - Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр. - Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ.
--	--

		• <u>Меры по предотвращению, сокращению, смягчению выявленных воздействий планируемой деятельности на окружающую среду</u> - Мероприятий, направленных на снижение воздействия на атмосферный воздух. - Предложения по организации мониторинга и контроля за состоянием водных ресурсов. - Мероприятия по охране почвенного покрова. - Мониторинг мест размещения отходов производства и потребления. - Меры по сохранению и компенсации потери биоразнообразия. • <u>Промышленная безопасность и охрана труда</u> - Промышленная безопасность. - Техника безопасности. - Охрана труда и промышленная санитария. • <u>Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций</u> - Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и последствия. - Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте. - Система оповещения о чрезвычайных ситуациях. - Средства и мероприятия по защите людей. Требования к оформлению пояснительной записки отчета - Пояснительная записка оформляется на листах бумаги стандартного формата А4 (210х297). Текст размещается на одной стороне листа. Использование формата А3 допускается только в приложениях. Все страницы имеют сквозную нумерацию, начиная с титульного листа. На титульном листе номер не проставляется. Номер страницы в нижнем поле справа. - Для основного текста используется шрифт Times New Roman, размер (кегель) 14-12 пунктов. Для таблиц допустимый минимальный размер 8 пунктов. - Все используемые формулы должны быть пронумерованы, и иметь описание показателей и принятые значения для расчетов. Все расчеты должны иметь вид – формула-принятые значения и коэффициенты-результат. Допускается отображение только формул при условии предоставления расчета в электронном формате Excel, при этом формулы и методики расчета, указанные в тексте, должны соответствовать формулам в электронных таблицах.
4.	Сроки и место оказания услуг	42 календарных дней с даты начала оказания услуг. Оказания услуг по месту нахождения Исполнителя.
КОММЕРЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ		
5.	Стоимость услуг и порядок оплаты	Общая стоимость Услуг по Договору составляет 4 000 000 (четыре миллиона) тенге, с учетом НДС. Общая стоимость Услуг по Договору оплачивается в следующем порядке: - предоплата в размере 1 200 000 (один миллион двести тысяч) тенге в течение 5 (пяти) рабочих дней с даты предоставления счета на оплату; - промежуточный платеж в размере 2 000 000 (два миллиона) тенге после получения ПГР и устранения замечаний Заказчика, в течение 10 (десяти) рабочих дней после приемки Услуг; - окончательный платеж в размере 800 000 (восемьсот тысяч) тенге после получения положительного согласования проектной документации в компетентном органе, в течение 10 (десяти) рабочих дней после приемки Услуг.
6.	Порядок приемки результатов услуг	Исполнитель предоставляет Заказчику акт выполненных работ по результатам оказания Услуг (их отдельного этапа). После выставления акта выполненных

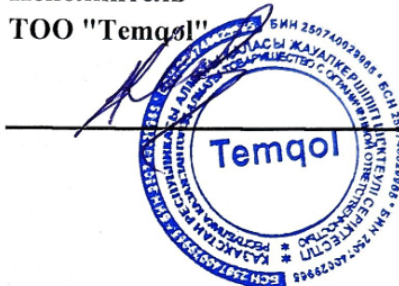
		работ Заказчик обязан в течение 10 (десяти) рабочих дней либо принять оказанные услуги, либо заявить мотивированный отказ от приемки Услуг. Исполнитель устраняет замечания, даже если они не были обнаружены в процессе подписания акта выполненных работ (оказанных услуг), однако обнаружены уполномоченными органами и организациями. Риск случайного удорожания Услуг несет Исполнитель. С момента передачи Заказчику результатов Услуг, путем подписания Акта выполненных работ, результат Услуг переходит в собственность Заказчика.
7.	Представитель Исполнителя	Әбен Елдос e-mail: yeldos.aben@gmail.com / тел. +7 778 858 05 17
8.	Представитель Заказчика	Кокуш Канат Жомартұлы e-mail: info@moperating.kz / тел. +7 7172 247 280
9.	Особые условия	По результатам оказания услуг Исполнитель передает Заказчику результаты оказанных услуг в электронной форме.

ПОДПИСИ СТОРОН

Заказчик
ЧК «Minerals Operating Ltd.»



Исполнитель
ТОО "Temqol"



ПРОТОКОЛ 621-3

заседания территориальной комиссии по запасам
полезных ископаемых при ПГО ЦентрКазгеология
по рассмотрению отчета с подсчетом запасов и
технико-экономической оценкой золотосодержащих
руд месторождения Узунмурт (Дорожное)

г. Караганда

31 августа 1993 г.

Присутствовали:

Торчинюк Р.Н.	- председатель ТКЗ, зам. генерального директора, главный геолог ПГО
Мазуров А.К.	- зам. председателя ТКЗ, начальник геолотдела ПГО
Мальченко Е.Г.	- член ТКЗ, зам. главного геолога ПГО
Жуковский В.И.	- член ТКЗ, зам. начальника геолотдела ПГО
Сергеев Е.Г.	- член ТКЗ, ведущий геодезист ПГО
Болмановский Н.Ф.	- член ТКЗ, начальник ПГЭОМ ПГО
Антонюк Р.М.	- главный геолог ЦПСЭ
Греков А.Ф.	- главный геохимик ЦПСЭ
Исмаилов Х.К.	- начальник отряда ЦПСЭ
Председательствовал: Торчинюк Р.Н.	

1.1. Золоторудное месторождение Узунмурт расположено в
Ульяновском районе Карагандинской области, в 60 км к ЮЗ от г. Ка-
раганды и в 40 км от ближайшей ж/д станции Карабас. Выявлено и
предварительно разведано в 1969-70 гг. Карагандинской ГРЭ.

1.2. В 1992 году ПГЭОМ ПГО в соответствии с рекомендациями
Мингео Республики Казахстан о реализации Постановления Совмина
об освоении мелких месторождений золота с созданием на их базе
горнорудных предприятий по добыче и переработке золотосодержа-
щих руд, по результатам ранее проведенных работ подсчитаны за-
пасы месторождения. Запасы утверждены ТКЗ ПГО (протокол № 9-3
от 27 апреля 1992 г.) в следующих количествах: категория C_1 -
руда 5311 т, золото 37,1 кг; категория C_2 - руда 2442 т, золо-
то - 18,4 кг.

ТКЗ рекомендовала провести переоценку месторождения в це-
лом и доразведку запасов жил № 9 и 12 наземными горными выработ-
ками, начать опытно-промышленную отработку запасов жил № 9 и
12 с попутной ^{добычей} руды и переработкой её на ОБ ПО "Каззолото" с

целью уточнения качества руд и оценки их обогатимости.

1.3. В 1992 году Центральная ПСЭ и старательская артель "Арай" ГОКа Каззолото начала опытно-промышленную отработку месторождения и его доразведку наземными горными выработками. По результатам этих работ уточнены параметры рудных тел, характер распределения золота и проведены технологические испытания руд.

1.4. В основу подсчета запасов положены данные, полученные в процессе предварительной разведки месторождения в 1969-70 гг., доразведки и опытной отработки в 1992 году. С поверхности золотоносные кварцевые жилы разведаны канавами, пройденными вкрест их простирания, по простиранию траншеями, на горизонте 10 м системой подземных горных выработок.

Запасы подсчитаны методом геологических блоков на вертикальной проекции жил до глубины 30 м. До горизонта 20 м (ниже горизонта горных работ на 10 м) запасы квалифицированы по категории C_1 , ниже на 10 м по категории C_2 . Запасы подсчитаны по жилам № 12 и Г в их естественных границах, по жиле № 9 - оконтурены по бортовому содержанию золота и только в пределах висячего бока ее, сложенного "полосчатым" кварцем. Рудные тела по мощности оконтурены бортовым содержанием 1 г/т, минимальная мощность рудного тела 1,0 м, максимальная мощность безрудных пород и некондиционных руд - 0,7 м.

1.5. Укрупненные технико-экономические расчеты показали на возможность рентабельной отработки этих жил старательским способом по затратам в ценах 1991 г. Ценность золотосодержащей руды определена по стоимости 1 гр. золота в товарных продуктах, рекомендованной консорциумом "Казалмаззолото".

1.6. Технологические испытания руд месторождения проведены в лаборатории обогащения комбината "Каззолото" на двух лабораторных пробах (пробы с жил № 9 и 12). По обогатимости руд получены результаты: при флотации - извлечение составило 76,5 % и 87,9 % (соответственно 1 и 2 пробы); при отсадке-флотации - извлечение 77,7 % и 93,5 %; при цианировании - 80,8 % и 93,3 %. Наиболее рациональной схемой переработки руд является цианирование руды с получением продуктов высокой товарности и извлечением золота 93,3 %. На обогатительной фабрике "Каззолото" переработано 940 т.руды, извлечение составило 78 %.

1.7. На рассмотрение ТГЗ представлены следующие запасы золотосодержащих руд:

Номера блоков	Площадь м ²	Мощ- ность, м	Объем блока, м ³	Объем- ная масса, т/м ³	Запасы руды, т	Содер- жание г/т	Запасы золота, кг
1	2	3	4	5	6	7	8

В контурах карьера

(отработанные)

По данным горных работ

Категория С₁

Жила № 9

В-І-С ₁	542	0,72	390,2	2,75	1073,2	7,32	7,86
--------------------	-----	------	-------	------	--------	------	------

Жила № 12

В-І-С ₁	176	0,76	133,8	2,75	367,8	10,14	3,73
--------------------	-----	------	-------	------	-------	-------	------

Всего	718	0,73	544,0		1441,0	8,04	11,59
-------	-----	------	-------	--	--------	------	-------

Оставшиеся в недрах

По данным разведочных и горных работ

Жила № 9

Категория С₁

В-ІІ-С ₁	706	0,77	543,6	2,75	1495,0	5,78	8,64
---------------------	-----	------	-------	------	--------	------	------

Категория С₂

В-ІІІ-С ₂	630	0,77	485,1	2,75	1333,0	5,78	7,71
----------------------	-----	------	-------	------	--------	------	------

Всего по ж. № 9	1336		1028,7		2829,0		16,35
--------------------	------	--	--------	--	--------	--	-------

Среднее		0,77				5,78	
---------	--	------	--	--	--	------	--

Жила № 12

Категория С₁

В-ІІ-С ₁	146	0,62	90,5	2,75	248,9	8,9	2,2
---------------------	-----	------	------	------	-------	-----	-----

Категория С₂

В-ІІІ-С ₂	338	0,62	209,6	2,75	576,4	8,9	5,1
----------------------	-----	------	-------	------	-------	-----	-----

Всего по ж. № 12	484		300,1		825,3		7,3
---------------------	-----	--	-------	--	-------	--	-----

Среднее		0,62				8,9	
---------	--	------	--	--	--	-----	--

Жила "Г"

В-І-С ₁	90	1,12	100,2	2,75	277,2	9,35	2,6
--------------------	----	------	-------	------	-------	------	-----

Всего по
жилам № 9,
12, "Г"

катего- рия С ₁	1660	0,77	1278,3		3462,1	7,2	25,03
-------------------------------	------	------	--------	--	--------	-----	-------

Катего- рия С ₂	968	0,72	694,7		1910,4	6,7	12,81
-------------------------------	-----	------	-------	--	--------	-----	-------

1.8. В 1992 г. в процессе доразведки и опытно-промышленной эксплуатации месторождения погашено, добыто, переработано и за-
складировано следующее количество руды (в контуре запасов кате-
гории С₁):

	По дан- ным горных работ погашено запасов	Объем технолог. добычи, т руды всего	в том числе переработано руды		Разу- божи, т	Поте- ри при добы- че, %	Извле- чение, %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Руды в конту- рах карьера, т всего	1441,0	2040	940		1100	29		
в т.ч.								
ж № 9	1073,2							
ж № 12	367,8							
Золото, Всего	11,59	11,0	5,1	3,9	5,9		5,1	76
в т.ч:								
ж № 9	7,86							
ж № 12	3,73							
Среднее содер- жание г/т всего	8,04	5,4	5,4		5,4			
в т.ч:								
ж № 9	7,32							
ж № 12	10,14							
Средняя мощ- ность, м	0,73							
в т.ч:								
ж № 9	0,72							
ж № 12	0,76							

2. Рассмотрев материалы ТКЗ отмечает:

2.1. Представленные на рассмотрение материалы подсчета за-
пасов достаточны для проверки выполненного подсчета и опреде-
ления степени подготовленности месторождения для отработки стара-
тельным способом.

2.2. Месторождение в соответствии с "Классификацией запасов
месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых"

обоснованно отнесено к 3 группе.

2.3. Опробование кварцевых жил выполнено методически правильно и в объеме, достаточном для достоверной оценки качества сырья. Технологические свойства руд хорошие. Вредные элементы примеси отсутствуют.

2.4. Достигнутая степень разведанности месторождения достаточна для квалификации запасов по категории C_1 и C_2 . Анализы всех проб выполнены пробирным методом, качество анализов удовлетворительное.

3. ТКЗ ПОСТАНОВЛЯЕТ:

3.1. Техничко-экономическую оценку в ценах и условиях, сложившихся по состоянию на 01.04.93 г., месторождения Узунмурт признать обоснованной.

3.2. Утвердить кондиции для подсчета запасов: бортовое содержание золота в пробе для оконтуривания рудных тел по мощности 1,0 г/т, минимальная мощность рудного тела, включенного в подсчет, - 1,0 м; максимальная мощность безрудных пород и некондиционных руд - 0,7 м.

3.3. Утвердить запасы месторождения Узунмурт по состоянию на 01.01.93 г. в количестве: категория C_1 руда - 3462,1 т, золото 25,03 кг; категория C_2 руда - 1910,4 т, золото - 12,81 кг.

Кроме того, добыто и заскладировано на месторождении: руда 1100 тонн, золото в ней 5,9 кг со средним содержанием 5,4 г/т.

3.4. Протокол ТКЗ № 9-3 об утверждении запасов месторождения Узунмурт от 27.04.92 г. считать утратившим силу в связи с переутверждением запасов.

3.5. Отнести золоторудное месторождение к 3-й группе по "Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов полезных ископаемых".

3.6. Считать золоторудное месторождение Узунмурт подготовленным для отработки старательским способом.

Председатель ТКЗ, главный геолог
ПГО Центразгеология



Р.Н.Торчинюк