

Республика Казахстан
ТОО «ГРК «ТУЗ»

«Утверждаю»



Директор
ТОО «ГРК «ТУЗ»

Жуматаев Б.Ц.

2026 г.

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ

добычи окисленных руд
на золоторудном месторождении Туз открытым способом
в области Абай
(корректировка календарного графика)

Книга 1. Пояснительная записка

Усть-Каменогорск, 2026

Ранее, «План горных работ добычи окисленных руд на золоторудном месторождении Туз открытым способом в области Абай» разработан ТОО «Казнедропроект» (Государственная лицензия №0003058 от 05.11.2009 г. на проектирование горных производств) и ТОО Проектная компания «Горизонт» в соответствии с Кодексом РК «О недрах и недропользовании», государственными нормами, правилами, стандартами, действующими на территории Республики Казахстан и заданием на проектирование.

Настоящая корректировка плана (изменение календарного графика) горных работ разработана в связи невыполнением запланированных объемов добычи руды по итогам 2023 года в полном объеме. В целях компенсации образовавшегося отставания и обеспечения полноты выемки запасов, произведен пересчет показателей с соответствующим продлением срока отработки на период 2027–2028 гг.

Границы горного отвода, параметры карьера и размещение породного отвала, рудного склада и других объектов соответствуют ранее утверждённому плану горных работ и не меняются.

Корректировка плана горных работ выполнена специалистами ТОО «ГРК «TUZ».

СОСТАВ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ

Книга	Наименование частей	Исполнитель
1	Пояснительная записка	ТОО «Казнедропроект» ТОО ПК «Горизонт» (2023 г.)
2	Рабочие чертежи	ТОО «Казнедропроект» ТОО ПК «Горизонт» (2023 г.)
3	Технико-экономическое обоснование	ТОО «Казнедропроект» (2023 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ	7
1.1 Краткие сведения о районе месторождения	8
2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ЗАПАСЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ	10
2.1 Запасы месторождения	10
2.2 Геологическое строение месторождения	10
2.3 Гидрогеологические условия разработки месторождения	13
2.3.1 Подземные воды	13
2.3.2 Поверхностные воды	14
2.4 Физико-механические свойства руд	14
2.4 Вещественный состав руды рудопроявления Туз	15
3. ГОРНЫЕ РАБОТЫ	17
3.1 Способ разработки месторождения. Границы горных работ	17
3.2 Горнотехнические условия разработки месторождения	18
3.3 Вскрытие месторождения	19
3.4 Система разработки	20
3.5 Горно-капитальные и горно-подготовительные работы	22
3.6 Потери и разубоживание. Эксплуатационные запасы	23
3.7 Обеспеченность запасов по степени готовности к выемке	28
3.8 Учет движения запасов. Выемочные единицы	28
3.9 Производительность и режим работы карьера	28
3.10 Календарный график горных работ	29
3.11 Технология горных работ	31
3.11.1 Буровзрывные работы	31
3.11.2 Параметры буровзрывных работ	31
3.11.3 Дробление негабаритов	38
3.11.4 Определение безопасных расстояний при взрывных работах	38
3.12 Выемочно-погрузочные работы	40
3.13 Отвальное хозяйство	43
3.14 Карьерный водоотлив	48
3.15 Оценка естественного проветривания карьера месторождения	52
3.16 Технологический транспорт	52
3.17 Электроснабжение	56
3.18 Связь и сигнализация	57
3.19 Механизация вспомогательных работ	57
3.20 Ведомость технологического оборудования	57
3.21 Ведомость материалов	59
3.22 Штаты трудящихся горного участка	63
3.23 Геолого-маркшейдерский контроль за деформацией бортов карьеров	65
3.24 Охрана недр. Рациональное и комплексное использование недр	67
3.25 Ремонтно-складское хозяйство	68
3.26 Контроль выдачи нарядов и выполнения сменных заданий	68
4. ЭКСПЛОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ	70
4.1 Шламовое опробование	70
4.2 Бороздовое опробование	70
4.3 Обработка проб	71
4.4 Аналитические работы	71
5. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И КОМУНИКАЦИИ	75

5.1 Генеральный план.....	75
5.2 Прикарьерная площадка	75
5.3 Технологические автомобильные дороги	75
5.4 Водоснабжение и канализация.....	76
5.5 Усреднительный рудный склад.....	77
6. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	79
7. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	85
7.1 Учет, хранение и транспортирование ВМ и опасных химических веществ, а также правильное и безопасное их использование	89
7.2 Возможные аварийные ситуации и пути их решения.....	91
7.2.1 Поражающие факторы возможных аварий и ЧС.....	92
7.2.2 Основные мероприятия по предотвращению аварийных ситуации и ЧС	92
7.3 Противопожарные мероприятия	93
7.4 Санитарно-гигиенические требования	94
7.5 Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны.....	95
8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	97

ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение 1. Копия Протокола ГКЗ РК № 2521-23-У от 09.02.2023 г.

ВВЕДЕНИЕ

Основанием для добычи окисленных золотосодержащих руд месторождения Туз является:

- Протокол утвержденных запасов ГКЗ РК № 2521-23-У от 09.02.2023 г.
- Лицензия на добычу твердых полезных ископаемых;
- План горных работ добычи окисленных руд на золоторудном месторождении Туз открытым способом в области Абай, разработанный на основании Задания на разработку и экспертизу проектной документации (Приложение 1);
- План ликвидации последствий операций по добыче;
- Декларация промышленной безопасности;
- Экологическое разрешение на воздействие.
- Лицензия на добычу твердых полезных ископаемых.

Балансовые запасы окисленных руд месторождения Туз по категориям $C_1 + C_2$ составляют 796,0 тыс. тонн, в том числе:

- по категории C_1 – 586,0 тыс. тонн;
- по категории C_2 – 209,0 тыс. тонн;
- забалансовые запасы – 470,0 тыс. тонн.

Исходными данными для разработки Плана горных работ послужили:

- «Отчет Технико-экономического обоснования промышленных кондиций для открытой добычи золотосодержащих руд рудопроявления Туз с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2022г.» (разработчик ТОО «Mine Database Company», 2022 г.).

План горных работ разработан в соответствии:

- Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании» с изменениями на 31.08.2022г.;
- Инструкцией по составлению плана горных работ (Утверждена приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года №351);
- Законом Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите»;
- Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352;
- Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов Министр по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343;
- Методическими рекомендациями по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки от 19 сентября 2013 года;
- Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки ВНТП 35-86;

Настоящим сообщаем, что в календарный график плана горных работ внесены корректировки. Данные изменения обусловлены невыполнением запланированных объемов добычи руды по итогам 2023 года в полном объеме. В целях компенсации образовавшегося отставания и обеспечения полноты выемки запасов, произведен пересчет показателей с соответствующим продлением срока отработки на период 2027–2028 гг.

1. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

Месторождение по горнотехническим условиям предусмотрено отрабатывать открытым способом, карьером.

В связи с прерывистым расположением рудных тел месторождение будет отрабатываться двумя отдельными карьерами (№1, №2) по окисленным породам. Нижняя граница зоны окисления проходит на глубине порядка 30 м.

Рудные тела и вмещающие породы представлены кварцитами, серицитовыми кварцитами, серицитизированными, окварцованными эксплозивными брекчиями трахитового, риодацитового состава и различными туфами кислого состава. Все породы разбиты разноориентированными трещинами.

Рудные тела представлены жильными и минерализованными зонами, штокверками. Всего на месторождении выделено 4 рудных зоны. Минерализация крайне неравномерная. Чёткие границы рудных тел и вмещающих пород отсутствуют.

Большей частью рудные тела представлены достаточно, крепкими и устойчивыми породами и их отработка возможна только с применением буровзрывных работ.

В соответствии с заданием на проектирование в отработку вовлекаются запасы окисленных золотосодержащих руд месторождения Туз по категории С1 и С2.

Максимальная годовая производительность карьера по добыче составляет 250 тыс.т.

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

При разработке месторождения планируется использовать следующие выемочно-погрузочное и горнотранспортное оборудование:

- экскаватор на добыче Hitachi ZX450-3, (обратная лопата, емкость ковша 2,0 м³, дизельный двигатель);
- экскаватор на вскрышных работах Hitachi ZX450-3, (обратная лопата, емкость ковша 2,0 м³, дизельный двигатель);
- фронтальный погрузчик на рудном складе – LW500FN (емкость ковша 3,0 м³);
- бульдозеры – SD-23;
- автосамосвалы HOWO, грузоподъемностью до 25 тонн;
- буровая установка – СБУ-105;
- автогрейдер – GR165.

Тип оборудования может меняться в зависимости от наличия его у подрядных организаций, и не должен превышать заявленные Планом ГР технические характеристики.

Промышленная разработка месторождения будет производиться сезонно 180 дней в году, в 1 смену по 11 часов, вахтовым методом.

Электроснабжение карьера осуществляется от дизельной электростанций.

Проживания и санитарно-бытового обслуживания персонала будет осуществляться в вахтовом поселке ТОО «ГРК TUZ»

1.1 Краткие сведения о районе месторождения

Месторождение Туз расположено в Аягозском районе, области Абай, к юго-востоку от месторождения Таскора. Месторождение расположено на площади номенклатурного листа L-44-01. Обзорная карта района работ представлена на рис. 1.1.

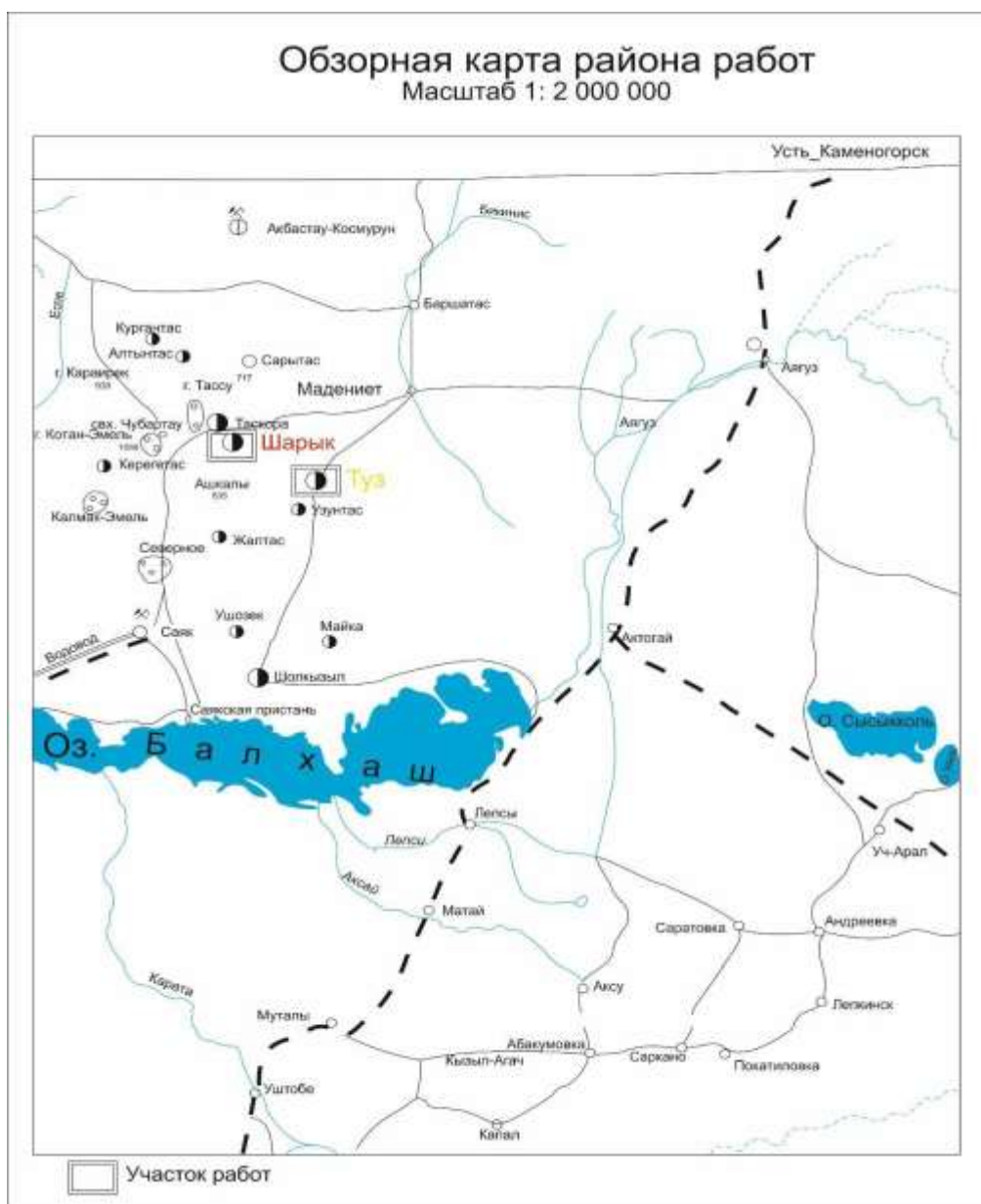


Рис. 1.1 Обзорная карта района рудопроявления Туз

В 50 км к северо-востоку от месторождения по грунтовой дороге находится п. Мадениет, там же проходит асфальтированная дорога (Баршатас – Аягоз). В 150 км по асфальтированной дороге к северо-востоку от п. Мадениет расположен районный центр – г. Аягоз (ближайшая ж/д станция). В 310 км по асфальтированной дороге к северо-востоку от г. Аягоз расположен областной центр Восточно-Казахстанской области – г. Усть-Каменогорск. Общее расстояние от г. Усть-Каменогорск до месторождения составляет 580 км.

Рельеф района имеет островной характер, где отдельные группы сопков разделяются широкими долинами. Среди мелкосопочника, имеющего абсолютные отметки 670–720 м, выделяются горные массивы Котан-Эмель (1086 м), Архарлы (843

м), Тогыз (786 м), Жиланды (760 м). Относительные превышения обычно составляют 10–20 м, реже до 50 м и лишь на площадях горных массивов достигают 400 м. В районе гор Архарлы и Сарыоба протягивается ломаная линия местного водораздела, севернее которой общее направление стока долин ориентировано на северо-восток, к реке Баканас; южнее - на юг и юго-запад, к реке Ашиозек. Преобладающая часть территории относится к бассейну реки Ашиозек, имея общий уклон на юго- запад в среднем 2,8 м на 1 км.

Климат района резко континентальный, с сухим жарким летом и морозной малоснежной зимой. В течение года часто дуют сильные ветры преимущественно юго-западного и северо-восточного направлений. Вегетационный период составляет около 180 дней. По данным метеостанции наиболее высокая температура зарегистрирована в июле (+45°C), минимальная – в декабре-январе (–42,2°C). Среднегодовая температура (+3,5°C). Среднегодовое количество осадков 203,9 мм.

Гидрографическая сеть характерна для степных и полупустынных районов. Большинство рек в летнее время пересыхают, за исключением относительно крупной реки Аягоз.

По гидрографическим условиям район относится к безводным. Постоянно действующая речная сеть отсутствует. Весенние паводковые воды весьма кратковременны, после них в межгорных долинах остаются лишь следы в виде неглубоких узких ложбин или цепочек вытянутых рытвин. В апреле-мае изредка встречаются небольшие временные солоноватые и соленые озера. Большинство родников летом пересыхают, пригодных для питья остается не более десятка. Более крупные родники с дебитом до 2,3 л/сек расположены в горах Котан-Эмель и Архарлы.

На площади рудопроявления Туз поверхностные водотоки отсутствуют. Сейсмичность района, умеренная.

Район экономически освоен слабо. Население в районе не многочисленное. В районе рудопроявления расположены животноводческие хозяйства, поселки Мадениет, Бидайык, мелкие поселки Баканас, Оркен Таскора и Архарлы. Ведущей отраслью является животноводство. Месторождение Туз располагается вблизи Таскоринского золоторудного месторождения. В близрасположенном г. Аягоз имеются машиноремонтный завод, вагонное и локомотивное депо, шерстопрядильная фабрика, типография, ТЭЦ. Территорию Аягозского района пересекает Туркестан-Сибирская железная дорога.

2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ЗАПАСЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Основные положения данного раздела базируются на материалах геологических исследований, ранее проведенных на месторождении Туз описанных в геологическом отчете по разведке с подсчетом запасов.

В качестве исходных данных приняты запасы, утвержденные протоколом ГКЗ РК № 2521-23-У от 09.02.2023 г.

2.1 Запасы месторождения

Протоколом ГКЗ РК № 2521-23-У от 09.02.2023 г. утверждены следующие параметры промышленных кондиций:

- минимальная мощность рудных тел, принята равной 2,0 м, при меньшей мощности, но высоком содержании золота, использовался соответствующий метрограмм;

- максимальная мощность прослоев пустых пород или некондиционных руд, вовлекаемых в контур подсчета запасов, принята равной 3,0 м;

- минимальное бортовое содержание - 0,5 г/т.

Запасы месторождения Туз, утвержденные протоколом ГКЗ РК № 2521-23-У от 09.02.2023 г. приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1.1 Запасы по месторождению Туз

Полезные ископаемые	Единицы измерения	Балансовые запасы			Забалансовые запасы
		C ₁	C ₂	C ₁ +C ₂	
руда	тыс. т	586	209	796	470
золото	кг	1006	282	1288	558
<i>средние содержания</i>					
<i>Золото</i>	<i>г/т</i>	1.72	1.35	1.62	1.19

2.2 Геологическое строение месторождения

Рудное поле Туз находится в юго-восточной части Таскоринского золоторудного района, которое является частью крупной геологической структуры Северо-Балхашского синклинория. Рудное поле включает рудопроявление Туз, а также ряд проявлений и пунктов золотой минерализации, таких как Беркудук, Узунтас, Алкатас, Кокдала, Коянтас, Бичара, Ортас, Такыртас, Увалыктас, расположенных на юге рудного поля и на сегодняшний день еще слабо изученных. Площадь рудного поля представлена мощными покровами лав, туфов и игнимбритов, в сложном переплетении с вулканическими отложениями калмакэмельской (C1kl), керегетасской (C2-3kg) и архарлинской (P1ar), ушобинской (P2ush) свит и субвулканическими интрузиями. Интрузивные образования рудного поля пространственно и генетически тесно связаны с вулканогенными стратиграфическими подразделениями, образуя с ними единые вулканоплутонические комплексы. Отмечается четкий тектонический, преимущественно дизъюнктивный, контроль проявления магматизма, гидротермального метасоматоза и связанной с ним золотой минерализации.

Одной из главных структур, определившей геологическое развитие Таскоринского золоторудного района и металлогению, является Калмакэмельская зона

глубинного разлома субширотного простирания. Соответственно, наиболее благоприятными участками для локализации золотого оруденения оказались места причленения к основному Калмакэмельскому дизъюнктиву рудоконтролирующих разломов более высокого порядка.

Рудное поле Туз приурочено к Калмакэмельской рудоносной зоне разлома и характеризуется обилием тектонических нарушений субширотного, субмеридионального, северо-восточного направлений, из которых, наиболее продолжительное развитие имели субширотные глубинные разломы, являющиеся субпараллельными ветвями Калмакэмельского глубинного разлома. Зона Калмакэмельского глубинного разлома является основной структурой, контролирующей участки, с наиболее интенсивной и многоэтапной магматической деятельностью. Вдоль этой же структуры трассируются большинство полей гидротермально-измененных пород. Большинство мелких разрывных нарушений опережают главные разрывные структуры и ориентированы, в основном, в северо-западном направлении.

Рудопроявление Туз, в структурном отношении, располагается в северном борту регионального Калмакэмельского разлома, в узле пересечения разрывных нарушений более высокого порядка. Минерализация представляет собой редкий штокверк золотоносных адуляр-кварцевых прожилков среди эксплозивных брекчий и прорываемых ими слоистых алевроитовых и псаммитовых туфов и туффитов риолитового, трахириолитового и трахидацитового составов керөгетасского вулканогенного комплекса. Породы осложнены слабо выраженной брахискладчатостью и широко развитыми разрывными нарушениями. К центральной полосе, ориентированной в субширотном направлении, пространственно тяготеют комагматичные субвулканические интрузии сиенит-порфиров, отложения эксплозивных брекчий, жерловины игнимбритов, дайки гранофиров нижнепермского интрузивного комплекса и долериты, долеритовые порфиры колдарского комплекса.

Среди разрывных нарушений, определяющих главный тектонический каркас рудной зоны, можно выделить 3 основных разлома: Южно-Тузовский, Северо-Тузовский и субмеридионально-северо-западный Поперечный (Казакевич И. В., 1981 г., [1]).

Южно-Тузовский разлом, прослеживающийся у южных предгорий Туз в субширотном-северо-западном направлении, резко ограничивает с юга поле развития гидротермально-измененных пород. Вдоль разлома - широкая (до 10 м) полоса дробленых каолинизированных пород.

Северо-Тузовский разлом, обрамляющий рудопроявление с севера, залечен плавно-извилистой в плане дайкой миндалекаменных долеритов колдарского субвулканического интрузивного комплекса. Мощность дайки колеблется от 10 до 20 м и более. Падение разлома, в общем, близко к вертикальному с вариациями угла в противоположные стороны с некоторым преобладанием на север.

Субмеридионально-северо-западный Поперечный разлом, с падением поверхности разрывного нарушения на юго-запад, экранирующий рудопроявление с северо-востока, придавая тектоническому блоку треугольную форму. Внутри тектонического «треугольника» установлены 4 системы разрывных нарушений более высокого порядка:

а) система близширотных крутопадающих тектонических трещин. Азимут падения 150-190°, угол падения 35-80°. Эта система часто является тектоническим контактом пород, сопровождаясь зонами брекчирования. Данная система контролирует зоны аргиллизации, окварцевания и, связанное с ним, золотое

оруденение. Система характеризуется неоднократным подновлением, т.к. залечена пострудными дайками. По отношению к Южному разлому она является структурой оперения со стороны его восточного крыла;

б) система близширотных пологопадающих тектонических трещин характеризуется азимутом падения $165-200^\circ$, угол падения $10-26^\circ$. Система обычно выполнена глиной трения монтмориллонит-гидрослюдисто- каолинитового состава. Наиболее отчетливо эта система проявлена внутри моноклинально залегающей толщи слоистых алевроитовых туфов, представляя собой межслоевые тектонические срывы;

в) система близмеридиональных крутопадающих тектонических трещин. Описываемая система имеет азимут падения $60-135^\circ$, угол падения $40-90^\circ$ и зачастую сопровождается отчетливыми зеркалами скольжения с пологим (10°) падением борозд скольжения на северо-запад, подчеркивая, тем самым, сдвиговый тип перемещений. По времени образования это наиболее поздняя система;

г) система близмеридиональных пологопадающих тектонических трещин. Азимут падения $110-145^\circ$, угол падения $15-25^\circ$. В плане данная система разрывов имеет дугообразную форму, трассируясь депрессиями в рельефе и растительностью. В юго-восточной части рудопроявления эту систему трещин залечивает серповидное тело флюидальных трахитовидных сиенит-порфиров керегетасского субвулканического интрузивного комплекса, разделяющих рудную зону на 2 части.

Обе системы близмеридиональных тектонических трещин сопровождаются глиной трения, хлоритизацией и лимонитизацией.

В целом, в геологическом строении рудного поля Туз принимают участие отложения каменноугольной (свиты: калмакэмельская (C1kl), керегетасская (C2-3kg)), пермской (свиты: архарлинская (P1ar), ушобинская (P2ush)) и четвертичной систем (Казакевич И. В., 1981 г., [1]).

Тектоника. Описываемое рудопроявление расположено в пределах крупного, протяженного разлома второго порядка северо-восточного направления, являющегося оперяющим к Калмакэмельской региональной тектонической зоне. В пределах разлома развита линейная тектоно- вулканическая структура, к западной части которой приурочено рудопроявление Туз.

Рудопроявление характеризуется обилием тектонических нарушений субширотного, субмеридионального, северо-восточного направлений. Среди которых можно выделить 3 основных разлома: Южно-Тузовский, Северо- Тузовский и Субмеридионально-северо-западный. Они сыграли основную роль в размещении и локализации золотого оруденения и предопределили формирование на площади рудопроявления линейной тектоно-вулканической структуры, протягивающейся через всю площадь и уходящей к востоку за рамки участка под рыхлые отложения. В пределах тектоно-вулканической структуры развиты тела взрывных брекчий, субвулканические тела и дайки. Почти все магматические образования приурочены к ее краевым частям, наиболее расчлененным, раздробленным и поэтому доступным для интрузивирования. На западе взрывных брекчий, повторяя ее границы, образуют подковообразное тело, к которому приурочено наиболее богатое золотое оруденение.

Помимо разломов на площади широким развитием пользуются линейные зоны тектонических трещин, которые в свою очередь являются рудовмещающими структурами, мощность их достигает первых десятков метров. Важно отметить, что золотое оруденение приурочивается, как к линейным тектономагматическим структурам, так и к зонам тектонических трещин.

2.3 Гидрогеологические условия разработки месторождения

В 2015–2016 гг. ТОО Горнорудная компания «Tuz» проводила гидрогеологические исследования, в результате которых удалось установить, что уровень трещинных вод в скважинах, пробуренных на площади месторождения Туз, располагается на глубине от 40,0 до 45,5 м.

В целом, месторождение Туз расположено в полупустынной мелкосопочной части Северного Прибалхашья, характеризующейся острым дефицитом влаги. Постоянно действующие поверхностные водотоки отсутствуют, имеется редкая сеть временных водотоков, которые функционируют в весеннее время, в период интенсивного снеготаяния и выпадения атмосферных осадков. В районе развиты грунтовые воды, характеризующиеся на третичных глинах и трещинные воды – в отдельных региональных разломах. Дебит их по данным гидрогеологических скважин от 0,1 до 3,0 м/сек. Хозяйственное водоснабжение может быть организовано за счет трещинных вод региональных разломов. Уровень грунтовых вод по скважинам в среднем устанавливается на глубине 25–30 м.

По степени сложности гидрогеологических условий и трудности промышленного освоения (по классификации Н. И. Плотникова, 1973 г.) месторождение относится к первой группе с простыми гидрогеологическими условиями. Критериями отнесения месторождения к первой категории являются: отсутствие водоносного горизонта, и наличие нескольких слабо обводнённых водоносных комплексов зон открытой трещиноватости и ограниченное их распространение.

Питание данных водоносных комплексов происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков по зонам трещиноватости пород. При этом область питания совпадает с областью распространения трещиноватых пород. Мощность зоны, открытой трещиноватости варьирует в пределах 20–50 м.

2.3.1 Подземные воды

Территория рудопроявления отличается развитием меж сопочных понижений, выполненных пролювиально-аллювиальными и делювиально-пролювиальными образованиями, мощностью 1-10 м.

По условиям формирования, залегания, характеру обводненности и химическому составу подземных вод в пределах рудного поля выделяются следующие водоносные комплексы:

- подземные воды спорадического распространения пролювиально-аллювиальных и делювиально-пролювиальных верхнечетвертичных современных отложений, которые представлены прослоями и линзами гравийно-галечников, щебня и дресвы среди суглинков и супесей;
- подземные воды, зоны открытой трещиноватости вулканогенных средневизейских-пермских пород, которые представлены порфиритами, порфирами, туфами и туфоловами;
- подземные воды, зоны открытой трещиноватости верхнепалеозойских интрузивных пород, которые также представлены гранитами, гранодиоритами, гранит-порфирами, реже кварцевыми-сиенитами.

Обводненность пород, связанная с трещинами выветривания и тектоническими трещинами, носит локальный характер.

Глубина распространения их не превышает 40–45 м. Трещины тектонического происхождения благоприятны для накопления подземных вод.

Минерализация подземных вод месторождения умеренная, изменяется в пределах 0,4–2,0 г/л. Состав вод, в основном сульфатный, а также смешанный двухкомпонентный: сульфатно-хлоридный и сульфатно-гидрокарбонатный.

2.3.2 Поверхностные воды

Гидрографическая сеть характерна для степных и полупустынных районов. Большинство рек в летнее время пересыхают, за исключением относительно крупной реки Аязоз. По гидрографическим условиям район относится к безводным.

Постоянно действующие водотоки, как на месторождении, так и вблизи его отсутствуют. Небольшие ручьи имеют сезонный характер и функционируют в весенне-летний период. К концу лета сток в них прекращается. Здесь имеется несколько сухих русел временных водотоков.

Сухие русла заполняются водой весной в период интенсивного снеготаяния (март-апрель) продолжительностью 20-25 дней.

2.4 Физико-механические свойства руд

В 1979–1981 гг. физико-механические исследования выполнялись в лаборатории Чингиз-Тарбагатайской ГРП. Целью этих исследований заключались в определении объемной массы пород и руд лабораторным способом, определении объемной массы руд методом выемки из целика.

По крепости породы отнесены к средним и очень крепким, с коэффициентом крепости от 4 до 20 по классификации горных пород пр. Протодяконова. Породы 5 категории твердости встречаются, преимущественно, до глубины 5–6 м.

В 2021 г. ТОО «Горнорудная компания «Tuz» произвела отбор проб для определения физико-механических свойств (плотность, объемный вес, влажность и крепость по шкале М. М. Протодяконова) горных пород, проводимых по полной и сокращённой программам. Пробы отбирались из разведочных траншей в объеме 20 штучных проб, отобранных из руд и пород. Результаты по 20 штучным пробам указаны в приложении 14.

По своим физико-механическим свойствам рудовмещающие породы и руды очень прочные. Об этом свидетельствуют их показатели, приведенные в таблице 6.1. Физико-механические свойства руд и вмещающих пород месторождения определены лабораторией РГП «НЦ КПМС РК» ДГП «ВНИИцветмет».

Таблица 2.4.1 Физико-механические свойства руды и породы

Горные породы	Коэффициент крепости по Протодяконову	Плотность (объемный вес) γ , г/см ³	Влажность, %
Вмещающие	4-20	2,3-2,6	0,34-0,82
Руда	12-20	2,5	0,33-0,84

2.4 Вещественный состав руды рудопроявления Туз

Исследования руд рудопроявления Туз проводились с перерывами в 1979-1981гг (Чингиз-Тарбатагайской ГРП) и 2021 г. (ТОО «КЭМП Восток»).

Технологические исследования в исторический период 1979–1981 г. проводились Центральной лабораторией ПГО «Востказгеология» на пробе весом 415 кг.

Изначально были проведены химико-аналитические работы в ЦХЛ ПГО «ВостокКазгеология» и ЦЛ Волховского ПО (спектральный полуколичественный анализ геохимических, сборно-штучных и бороздовых проб на 12 и 27 элементов; спектро-золотометрический и пробирный анализы керновых и шламовых проб; рентгеноспектральный анализ на уран, торий и свинец; петрографические исследования).

На основании полученных результатов авторами отчета (1979 - 1981гг) месторождение было охарактеризовано, как убого сульфидное, в основном с незначительным содержанием пирита. Содержание золота варьирует от 8,1 до 43,46 г/т. Среднее содержание металла в подсчитанных запасах на 1981г 22284,9т руды – 16,4г/т.

В 2021 году (с мая по июнь) Филиалом РГП «НЦ КПМС РК» ДГП «ВНИИцветмет» были проведены исследования для разработки технологии кучного выщелачивания руды рудопроявления Туз. Для этих целей ТОО «КЭМП Восток» была представлена проба массой 400 кг крупностью +8,0- 00мм.

В результате проведенных исследований установлено, что в пробе руды рудопроявления Туз проявлена вкрапленная, реже прожилковая минерализация.

Рудные минералы представлены гидроокислами железа, рутилом, гематитом, магнетитом, пиритом, халькопиритом, арсенопиритом и скородитом. При детальном изучении отмечены зерна электрума и самородного золота. Среднее расчетное содержание минералов в пробе представлено в таблице 2.4.1.

Таблица 2.4.1 Минеральный состав пробы руды рудопроявления Туз (2021)

Минерал	Содержание, %
Кварц	56,0
Полевые шпаты	31,1
Карбонатные минералы	0,55
Гидроокислы железа	1,6
Сульфидные минералы	0,5
Рутил	0,25
Прочие минералы	10

При проведении минералогических исследований в пробе отмечены мелкие аморфные, реже слегка вытянутые зерна электрума. Размер их колеблется в пределах от 15 мкм до 23–26 мкм. Также отмечено зерно самородного золота размером 5 мкм.

По результатам минералогических исследований установлено:

- среди породообразующих минералов в пробе преобладает кварц (56%) и полевые шпаты (31%).

- среди рудных минералов преобладают гидроокислы железа (1,6%). Представлены они преимущественно гетитом, в меньшей степени лепидокрокитом;

- сульфидные минералы развиты незначительно (лишь 0,5%) и представлены единичными зернами пирита, арсенопирита, халькопирита;
 - также в пробе отмечен рутил (0,25%);
 - кроме этого в пробе отмечены зерна электрума и самородного золота;
- Таким образом, при изучении вещественного состава пробы, руды рудопроявления Туз, поступившей в ДГП «ВНИИцветмет» в 2021 г. установлено:
- нерудные минералы представлены кварцем, ортоклазом и альбитом;
 - рудные минералы представлены гидроокислами железа, рутилом, гематитом, магнетитом, пиритом, халькопиритом, арсенопиритом и скородитом;

Общее количество рудных минералов весьма мало и составляет десятые доли процента от общего объема пород. Среди сульфидов достоверно определяется лишь пирит. Значительная его часть нацело замещена окислами железа. Размер зерен пирита составляет сотые-десятые доли миллиметра.

Таблица 2.4.2 Результаты химического анализа пробы золотосодержащей руды рудопроявления Туз (2021г)

Компонент	Содержание, %	Компонент	Содержание, %
Cu	0,0046	Mn	0,017
Fe	1,03	Sb	<0,0050
Собщ.	<0,1	Na	0,23
Al	4,31	CO ₃	<0,1
S _{общ}	0,13	Mg	0,092
S _{сульф}	<0,0030	Cd	<0,002
As	0,13	Cl	<0,05
Sb	<0,0050	Ni	0,016
SiO ₂	77,64	Co	0,00067
Ca	0,099	TiO ₂	0,27

Таблица 2.4.3 Распределение золота по классам крупности пробы руды рудопроявления Туз (2021)

Класс крупности, мм	Выход класса, %	Содержание Au, г/т	Распределение Au, %
-8,0+5,0	14,9	1,6	10,3
-5,0+2,0	30,3	1,9	25,0
-2,0+1,0	13,3	1,8	10,4
-1,0+0,63	14,2	2,0	12,3
-0,63+0,315	7,8	1,6	5,4
-0,315+0,16	5,5	1,6	3,8
-0,16+0,071	4,0	1,3	2,3
-0,071+0,046	1,7	3,3	2,4
-0,046	8,3	7,8	28,80
итого	100,0	2,3	100,0

Согласно результатам рационального анализа, содержание свободного золота в пробе руды, измельченной до 83,6% класса минус 0,071 мм, составляет 30,95% (отн.). Содержание золота в сростках составляет 61,9% (отн.). С сульфидными минералами ассоциировано 0,48% (отн.) золота, с пустой породой – 4,29% (отн.).

3. ГОРНЫЕ РАБОТЫ

3.1 Способ разработки месторождения. Границы горных работ

Инженерно-геологические условия отработки месторождения открытым способом благоприятные. Наличие умеренно трещиноватых вмещающих пород с высокими прочностными свойствами, обеспечивают устойчивость бортов карьера. В связи с залеганием рудных тел вблизи поверхности, месторождение предусмотрено отрабатывать открытым способом.

Глубина разработки месторождения определена с учетом вовлечения балансовых запасов окисленных руд на глубину до 35 м от поверхности.

Поверхность месторождения имеет абсолютные отметки рельефа от 670 до 720 м.

На поверхности месторождения развиты умеренно-трещиноватые вмещающие породы, рыхлые отложения отсутствуют.

Месторождение Туз характеризуется благоприятными горнотехническими и географо-экономическими условиями. Рудные тела выходят на дневную поверхность. Отсутствие рыхлых пород определяет невысокий коэффициент вскрыши, существенно сокращает срок вскрытия рудных тел и начало проведения добычных работ. Эти условия предопределяют однозначный выбор способа отработки – открытый.

При выборе способа разработки месторождения учитывались следующие факторы:

- выходом рудных тел на поверхность;
- морфологическими характеристиками рудных тел;
- небольшой глубиной отработки;
- горнотехническими особенностями месторождения;
- незначительным коэффициентом вскрыши.
- технико-экономические показатели разработки месторождения.

Планом горных работ определены оптимальные параметры карьеров с объемами горных работ, Технико-экономические обоснования разработки месторождения – себестоимость вскрышных и добычных работ.

Отработка балансовых запасов месторождения будет осуществляться двумя карьерами (№1 и №2).

Границы карьеров определены в зависимости от контуров утвержденных запасов рудных тел, транспортной системы разработки, параметров горных работ (ширина и количество берм, ширина траншей, углы откосов уступов) в пределах лицензии на добычу твердых полезных ископаемых. Границы открытых горных работ принимаются с учетом максимального вовлечения в отработку всех вскрываемых на горизонтах разведанных запасов рудных тел, утвержденных ГКЗ РК.

Планом горных работ принимаются карьеры с глубиной заложения дна с учетом отработки окисленных руд обратной лопатой на глубину 5 м на горизонтах:

- Карьер № 1 – 645 м (640 м обратная лопата), 655 м (650 м обратная лопата);
- Карьер № 2 – 660 м (665 м обратная лопата).

Координаты угловых точек лицензионного участка представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Координаты угловых точек

№ точек	Северная широта	Восточная долгота
1	47°28'44,49"	78°16'39,06"
2	47°28'57,50"	78°16'27,93"
3	47°29'04,86"	78°16'27,55"
4	47°29'05,67"	78°17'02,00"
5	47°28'45,06"	78°17'03,06"

Площадь участка – 41,52 га.

3.2 Горнотехнические условия разработки месторождения

Месторождение Туз представлено золоторудными минерализованными и кварцево-жильными зонами, штокверками. Минерализация крайне неравномерная. Четкие границы рудных тел и вмещающих пород отсутствуют.

Всего на месторождении выделено 4 рудных зоны. Мощность зон колеблется от 15 до 50 м, протяженность - до 300 м.

Золоторудные жильные и минерализованные зоны представлены гидротермально-метасоматическими образованиями – адуляр-кварцевыми жилами, минерализованными зонами гидротермально переработанных пород (окварцованных, серицитизированными, аргиллизированными и адуляризованными), возникших в зонах тектоно-вулканических структур, дробления и расланцевания.

Нижняя граница зоны окисления проходит на глубине порядка 30 м. Ниже глубин 25–30 м встречены лишь единичные маломощные подсечения золотого оруденения.

Рудные тела и вмещающие породы представлены кварцитами, серицитовыми кварцитами, серицитизированными, окварцованными взрывными брекчиями трахитового, риодацитового состава и различными туфами кислого состава. Все породы разбиты разноориентированными трещинами. Установлено, что трещиноватость пород довольно умеренная. Амплитуды перемещения пород по трещинам обычно ограничивается первыми метрами. Выявленные нарушения имеют субширотное, субмеридиональное и северо-восточное простирание и крутое (80-85°) падение. Кроме крутых нарушений в пределах месторождения отмечаются пологопадающие нарушения с углом наклона не более 20° на восток и на юго-восток.

Оруденение локализуется в лиственитовых зонах, имеющих, обычно, четкие границы с вмещающими отложениями. Следует отметить, что границы выделенных рудных тел не всегда совпадают с границами зон лиственитизации. Большей частью рудные тела представлены достаточно, крепкими и устойчивыми породами и их отработка возможна только с применением буровзрывных работ.

Породы, слагающие месторождение, относятся к монолитным породам, с умеренной трещиноватостью и высокой степенью устойчивости.

Руды не склонны к размоканию, вспучиванию, при длительном хранении не оплывают и не самовозгораются, не газоносны. По физическим характеристикам руды среднеабразивные, прочные на растяжение, сдвиг и сжатие. Естественная влажность руд и вмещающих пород низкая (до 0,84%).

Анализ сведений о геологическом строении и горнотехнических особенностях рудопроявления Туз позволяет сделать следующие выводы:

- рудные тела месторождения приурочено в основном к телам взрывных

брекчий, реже к окварцованным риолитам, риодацитам;

- степень трещиноватости пород умеренная;
- породы монолитны и не содержат ослабленных поверхностей, осложняющих разработку карьера;
- геофизикой отбиты нарушения субширотного простирания, оперяющие их нарушения субмеридионального, северо-западного и северо-восточного простирания, а также, кольцевые и радиальные разрывные нарушения и трещины;
- в соответствии с типизацией месторождений рудных полезных ископаемых по инженерно-геологическим условиям их разработки, рудопроявление Туз относится к сложной категории;
- по своим физико-механическим свойствам рудовмещающие породы и руда прочные.

По крепости породы месторождение отнесено к средним и очень крепким, с коэффициентом крепости от 4 до 20 по классификации горных пород проф. Протоdjяконова. По месторождению принята величина объемной массы для окисленных пород 2,5 т/м³.

Подземные воды на месторождении формируются за счет инфильтрации атмосферных осадков по зонам трещиноватости пород.

Водопритоки в будущий карьер будут формироваться за счет атмосферных осадков, выпадающих на площадь карьера и за счет дренирования подземных вод.

Сейсмичность территории расположения месторождения в соответствии с СП РК 2.03-30-2017 умеренная.

Руды и породы не представляют радиационной опасности. В результате проведенных радиометрических работ было установлено, что радиоактивность пород наблюдается в пределах от 20 до 30 мкр/ч.

Рекомендации по предотвращению горно-геологических осложнений сводятся к следующему:

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

3.3 Вскрытие месторождения

Вскрытие месторождения осуществляется въездной траншеей внутреннего заложения с рельефа местности. Траншеи проходятся в карьерах, с наиболее пониженной части рельефа. По мере углубления карьера траншея переходит в наклонный транспортный съезд с горизонтальными площадками (уклон до 0,02) длиной 25 м, площадки предназначены для стоянки автосамосвалов. На каждом рабочем горизонте рудные тела вскрываются разрезными траншеями, пройденными висячем боку рудных тел.

Разработка вскрышных пород осуществляется экскаватором Hitachi ZX450-3, с последующей погрузкой пород в автосамосвалы и транспортировкой во внешний отвал.

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

3.4 Система разработки

В соответствии с горнотехническими условиями месторождения принята транспортная система разработки с транспортировкой руды на рудный склад, вскрышных пород во внешний отвал, забалансовой руды – во временный отвал.

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

Основные технологические процессы:

на вскрышие:

- выемочно-погрузочные работы осуществляются экскаватором Hitachi ZX450-3 (обратная лопата, емкость ковша 2,0 м³);
- транспортировка вскрышных пород и забалансовой руды осуществляется автосамосвалами HOWO грузоподъемностью 25 тонн во внешние отвалы;
- бурение взрывных скважин станком СБУ-105 и проведение взрывных работ по скальным вскрышным породам, подступом высотой 5 м;
- формирование отвалов вскрышных пород бульдозером SD-23.

на добыче:

- выемочно-погрузочные работы осуществляются экскаватором Hitachi ZX450-3 (обратная лопата, емкость ковша 2,0 м³);
- транспортировка руды осуществляется автосамосвалами HOWO грузоподъемностью 25 тонн на рудный склад;
- бурение взрывных скважин станком СБУ-105 и проведение взрывных работ, подступом высотой 5 м;
- зачистка рабочих площадок, карьерных и технологических дорог бульдозером SD-23 и автогрейдером – GR165.

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

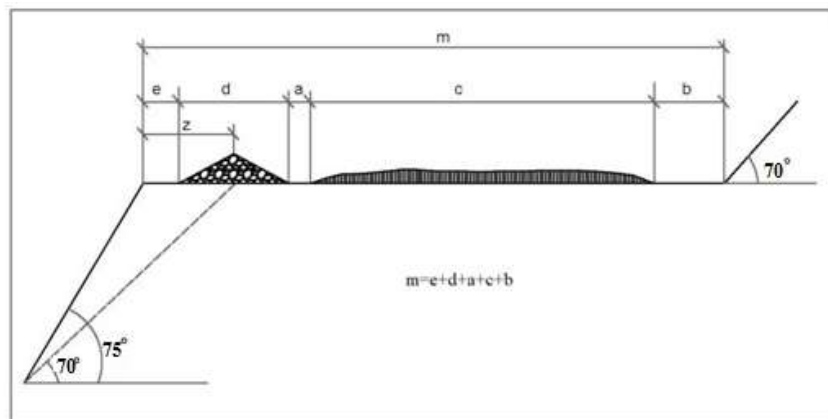
Руководящий продольный уклон трассы составляет 80‰, принят по Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки.

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

Параметры въездной траншеи приведены в таблице 3.4.1.

Таблица 3.4.1 - Параметры въездной траншеи

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Количество
1	Длина траншеи (высота уступа 10 м)	м	100-150
2	Ширина по низу	м	15-25
3	Угол откоса бортов	градусы	70
4	Уклон продольный	‰	80



Расчет ширины транспортного съезда для автосамосвалов HOWO грузоподъемностью 25 т

a – обочина – 0,5 м

b – обочина + канава + площадка осыпей – 1,5 м

ВНТП 35-86, стр.43 т. 24

c – ширина проезжей части дороги при однополосном движении – 5,0 м

ВНТП 35-86, стр. 40 т. 22

d – ориентирующий породный вал – 3,0 м (основание);

ВНТП 35-86, стр. 41 т. 23

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

$$m=1,0+1,5+5,0+3,0+0,5 = 11,0 \text{ м}$$

Принимаем ширину транспортного съезда равную 11,0 м.

Углы откосов уступов и бортов карьера приняты с учетом «Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки», (Таблица №6), опыта горных работ на аналогичных месторождениях, а также исходя из технических характеристик выемочно-погрузочного оборудования, приняты следующие углы наклона откосов уступов:

- для пород крепостью от 4 до 20 (средние и очень крепкие) – рабочие уступы до 70-75°, не рабочие одиночные – до 70°;

Планом горных работ приняты углы откосов нерабочих уступов 70°.

При достижении бортов карьера предельного положения для обеспечения их устойчивости и безопасной работы на нижних горизонтах, предусматривается устройство предохранительных берм шириной, обеспечивающей механизированную их очистку от осыпей (6 м). С целью укрепления откосов уступов верхних горизонтов в щебнистых отложениях производится заоткоска уступов до их устойчивого состояния.

Очистка предохранительных берм от осыпей осуществляется бульдозером SD23.

Определение призмы возможного обрушения.

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

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

β – угол естественного откоса уступа, град.;

α – рабочий угол откоса уступа, град.

Значение угла естественного откоса уступа принимается в зависимости от свойства слагающих пород. $n_o = 10 \times (\operatorname{ctg} 70^\circ - \operatorname{ctg} 75^\circ) = 1 \text{ м}$.

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

Горно-подготовительные работы заключаются в проведении на каждом рабочем горизонте висячем боку рудных тел по вмещающим породам разрезных траншей шириной 15 м, которые проходятся от транспортного съезда по простиранию рудных тел.

Минимальная ширина рабочей площадки при тупиковой схеме подачи автосамосвалов под погрузку определена по формулам:

Тупиковая схема

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

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

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

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

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

$$B_{\text{тр}} = 9 + 0,5(2,3 + 5,8) + 1 = 14 \text{ м}$$

Планом ГР минимальная ширина рабочей площадки принимается 15,0 м.

Основные показатели карьеров с принятыми параметрами системы разработки приведены в таблице 3.4.2.

Параметры рабочих площадок представлены на чертеже 20-КНП-ПГР, лист 13.

Таблица 3.4.2 - Параметры системы разработки

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
1	Глубина карьера	м	35
2	Высота уступа/подступа	м	10/5
3	<u>Углы наклона откосов уступов:</u> рабочих по скальным породам нерабочих по скальным породам	град. град.	70-75 70
4	Ширина предохранительных берм	м	6
5	Ширина разрезной траншеи	м	15
6	Ширина транспортного съезда	м	11
7	Продольный уклон транспортного съезда	‰	80
8	Углы наклона результирующих бортов карьера	град.	30-50

3.5 Горно-капитальные и горно-подготовительные работы

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

- проходка капитальной въездной траншеи и наклонного съезда;
- проходка нагорных водоотводных канав с отсыпкой земляного вала;
- планировка территории под прикарьерную площадку;

- планировка территории под площадки стоянки и заправки техники.

ГКР и ГПР будут проведены в первый год освоения месторождения. Проектируемые объемы ГКР и ГПР приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 - Объемы ГКР и ГПР

№	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ
1	ГКР		
1.1	Проходка капитальной въездной траншеи и наклонного съезда	тыс. м ³	40,0
2	ГПР		
2.1	Планировка прикарьерной площадки	тыс. м ³	0,5
2.2	Планировка площадки стоянки и заправки техники	тыс. м ³	0,5
	Итого:		41,0

3.6 Потери и разубоживание. Эксплуатационные запасы

Балансовые запасы окисленных золотосодержащих руд месторождения Туз, вовлекаемые в промышленную разработку, составляют 794,485 тыс. т (1 287,066 кг золота, ср. сод. 1,62 г/т), разведанных по категории С1+С2.

Согласно «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки» от 19.09.2013 г., выемочной единицей является участок месторождения с относительно однородными горно-геологическими условиями, разрабатываемый одной системой разработки и технологической схемой выемки в контуре годовой отработки, в пределах которого с достаточной достоверностью определены запасы и возможен первичный учет извлечения руды.

Для данного участка месторождения указанным условиям соответствует выемочная единица в пределах уступа высотой 5 м, ограниченная: сверху и снизу плоскостями кровли и подошвы рудного уступа, контуром рудного тела и карьера на конец отработки, с боков – плоскостью рудного тела и конечного борта карьера.

Потери и разубоживание рассчитаны на высоту добычного уступа.

Эксплуатационные запасы руды при разработке месторождения открытым способом подсчитаны с учетом следующих видов потерь:

- потери руды из-за несовпадения углов откосов уступов с углами падения рудных тел;

- потери на контактах рудного тела с вмещающими породами;

- потери руды при взрывных работах, транспортировке и экскавации руды.

Источниками эксплуатационного разубоживания руды являются:

- примешивание пустых пород из-за несовпадения углов откосов уступов с углами падения рудных тел;

- примешивание пустых пород на контактах рудных тел с вмещающими породами;

- разубоживание руды при ее экскавации (погрузке).

Расчет параметров потерь и разубоживания выполнен согласно методике, приведенной в «Методических рекомендациях по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки» от 19.09.13 г.

При расчете потерь и разубоживания учитывались следующие факторы:

- морфология рудного тела;

- угол падения рудного тела;
- мощность рудной залежи;
- включения прослоев пустых пород и некондиционных руд;
- высота добычного уступа.

Величины эксплуатационных потерь в массиве и первичного разубоживания (I группа) будут определены по формулам:

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

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

где Π_T и P_T – базовые значения потерь и разубоживания в процентах, принимаются по таблице 3.6.1 («Методических рекомендаций ...»);

K_T , $K_{\Delta m}$, K_h , K_{ng} , K_{pg} – поправочные коэффициенты, учитывающие, соответственно, изменение мощности рудного тела, объема включений прослоев разубоживающих пород, высоту добычного уступа и отношение потерь к разубоживанию, принимаются по таблице 3.7.2 («Методических рекомендаций ...»).

Таблица 3.6.1 - Базовые значения потерь и разубоживания

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

Таблица 3.6.2 - Поправочные коэффициенты на изменение параметров рудных тел и оптимального соотношения потерь к разубоживанию руды

Мощность рудного тела, м	K_m	Включения прослоев пустых пород, %	$K_{\Delta m}$	Высота добычного уступа, м	K_h	Отношение потерь к разубоживанию руды	K_{ng}	K_{pg}
1	2,2	-	1,00	5	0,75	4	2,05	0,65
2	2,0	1	1,05	6	0,80	3	1,75	0,6
3	1,8	2	1,10	7	0,85	2	1,45	0,7
5	1,6	4	1,15	8	0,90	1,5	1,25	0,85
10	1,4	6	1,20	9	0,95	1	1	1
20	1,2	10	1,25	10	1,00	0,8	0,9	1,15
30	1,05	15	1,30	11	1,05	0,6	0,75	1,25
50	1,0	20	1,35	12	1,10	0,4	0,6	1,55
100	0,9	30	1,40	13	1,15	0,3	0,55	1,75
150	0,8	40	1,45	14	1,20	0,2	0,45	2,10
200	0,7	60	1,50	15	1,25	0,1	0,3	3,0

При расчетах потерь и разубоживания использованы следующие значения: средняя мощность рудного тела (20 м), включения прослоев пустых пород (10%), высота добычного уступа (подуступ 5 м), отношение потерь к разубоживанию руды (0,3:3,0). Значения потерь (П_т) и разубоживания руды (Р_т) приняты равными 4,3 %, исходя из формы и углов падения рудных тел.

П _т и Р _т	K _m	K _{dm}	K _h	K _{nq}	K _{pq}
4,3	1,2	1,25	0,75	0,3	3,0

$$П = 4,3 \times 1,2 \times 1,25 \times 0,75 \times 0,3 = 1,5\%$$

$$Р = 4,3 \times 1,2 \times 1,25 \times 0,75 \times 3,0 = 14,5\%$$

Второстепенные виды потерь и разубоживания на открытых площадках приняты в соответствии с «Методическими рекомендациями по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки» в размере:

- потери руды при взрывных работах, транспортировке руды и погрузке – 1,5 %;
- разубоживание руды при взрывании и экскавации – 0,5 %.

Согласно расчетам, общие эксплуатационные потери и разубоживание руды составили:

- П=3,0%; - Р=15,0%.

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

- принятое буровое оборудование обеспечивает (при необходимости) бурение наклонных скважин, что позволяет отбивать руду с углами, близкими к углам падения рудного тела;
- на добыче руды предусматривается применение гидравлических экскаваторов, позволяющих производить селективную (послойную) выемку руды в смешанных рудопородных забоях;
- в процессе эксплуатации, при уточнении контуров рудных тел, возможна разбивка уступа в рудной зоне на подступы для увеличения полноты выемки запасов и повышения качества добываемой руды.

Для минимизации потерь и разубоживания руды также предусматриваются следующие мероприятия:

- применение короткозамедленного многорядного взрывания (уменьшения высоты, ширины развала и разлета кусков взорванной горной массы);
- ограничение высоты рудного уступа (до 5 м) с целью уменьшения потерь и разубоживания балансовой руды на контактах «руда-порода»;
- вести отработку рудных залежей, главным образом, со стороны висячего бока, так, чтобы угол откоса уступа был согласен углу падения рудной залежи;
- обязательный отбор проб из рудных скважин, а также из породных скважин при подходе к контакту рудного тела (на расстоянии 2,0-4,0 м от контакта);
- тщательная зачистка подошвы рабочей площадки от породной мелочи;
- систематическое осуществление геолого-маркшейдерского контроля.

На этапе эксплуатации месторождения, при необходимости утверждения ежегодных нормативов потерь и уточненных потерь, технологически связанных с принятой схемой и технологией разработки для каждого отдельно взятого

эксплуатационного блока, будет производиться уточнение показателей потерь и разубоживания.

Распределение балансовых, эксплуатационных запасов окисленных руд и вскрышных пород месторождения Туз приведены в таблице 3.6.3.

Таблица 3.6.3 - Распределение балансовых, эксплуатационных запасов окисленных руд и вскрышных пород месторождения Туз

Балансовые запасы в контуре карьера по категориям C ₁ +C ₂				Потери,	Разубоживание	Эксплуатационные запасы				Вскрышные породы		Коэффициент вскрыши, K _в =B/Q _в	Горная масса
Руда		Золото				Руда		Золото					
тыс. т	тыс. м ³	г/т	кг	%	%	тыс. т	тыс. м ³	г/т	кг	тыс. м ³	тыс. т	м ³ /т	тыс. м ³
<i>Карьер №1</i>													
739,165	295,666	1,624	1 200	3,0	15,0	843,518	337,407	1,38	1 164	514,3	1 285,8	0,61	851,7
<i>Карьер №2</i>													
55,320	22,128	1,57	86,9	3,0	15,0	63,130	25,252	1,33	84,0	41,3	103,3	0,65	66,6
<i>Всего</i>													
794,485	317,794	1,62	1 287,066	3,0	15,0	906,648	362,659	1,38	1 251,174	555,6	1 389,0	0,61	918,3

3.7 Обеспеченность запасов по степени готовности к выемке

Обеспеченность запасами по степени их подготовленности к добыче и нормам времени принята по «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки».

При сезонном режиме работы обеспеченность вновь проектируемого карьера составляет:

- готовыми к выемке запасами руды – не менее 2,5 месяца;
- готовыми к выемке объемами скальных вскрышных пород – не менее 2,5 месяца;

3.8 Учет движения запасов. Выемочные единицы

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

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

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

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

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

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

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

3.9 Производительность и режим работы карьера

Согласно Корректировке календарного графика производительность по добыче руды определена: 2027 год – 152,0 тыс. тонн, 2028 год – 100,4 тыс. тонн; по добыче вскрышной породы: 2027 год – 88,0 тыс. тонн, 2028 год – 80,4 тыс. тонн.

В соответствии с планируемой мощностью предприятия и Заданием на проектирование режим работы карьера принимается круглогодичным, вахтовым методом с непрерывной рабочей неделей: на вскрышных работах и добыче руды в одну смены, продолжительность смены – 11 ч, число рабочих дней в году – 180.

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

Таблица 3.9 - Расчетные показатели карьера

Расчетные показатели карьера в 2027 году

№ п.п.	Показатели	Единицы измерения	Производительность		
			По руде	По вскрыше	Горная масса
1	Годовая производительность	тонн	152 000	88 000	240 000
		м ³	60 800	35 200	96 000
2	Количество рабочих дней в году	дни	180	180	-
3	Количество смен в сутки	смен	1	1	-
4	Продолжительность смены	час	11	11	-
5	Сменная производительность	тонн	844,4	488,9	1 333,3
		м ³	338	195,6	533,6

Расчетные показатели карьера в 2028 году

№ п.п.	Показатели	Единицы измерения	Производительность		
			По руде	По вскрыше	Горная масса
1	Годовая производительность	тонн	100 400	80 400	180 800
		м ³	40 160	32 160	72 320
2	Количество рабочих дней в году	дни	180	180	-
3	Количество смен в сутки	смен	1	1	-
4	Продолжительность смены	час	11	11	-
5	Сменная производительность	тонн	557,8	446,7	1 004,5
		м ³	223,1	178,7	401,8

3.10 Календарный график горных работ

При построении календарного графика отработки месторождения учтены следующие факторы:

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

Календарный график разработки месторождения Туз представлен в таблице 3.10.

Табл.3.10 - Календарный график отработки месторождения Туз

Наименование работ	Ед.изм	Годы отработки						Всего
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	
1. Балансовые погашаемые запасы руды в контуре карьера	тыс.т.	40,36	157,6	177	199,18	132,2	88,37	794,80
	тыс. м ³	16,15	63,05	70,8	79,67	52,89	35,35	317,92
1.1. Среднее содержание золота в балансовых запасах	г/т	0,70	0,82	1,56	1,78	1,90	1,93	1,520
1.2. Количество золота в балансовых запасах	кг	28,34	129,1	275,4	354,22	250,6	170,60	1208,35
2. Потери - 3,0 %	тыс.т.	1,392	5,436	6	6,80	4,56	3,01	27,201
3. Разубоживание - 15,0 %	тыс. т	6,96	27,18	30	34,00	22,8	15,06	136,00
4. Эксплуатационные запасы (товарная руда)	тыс.т.	46,4	181,2	200	226,65	152	100,44	906,69
	тыс. м ³	18,56	72,48	80	90,66	60,8	40,17	362,68
4.1. Среднее содержание золота в эксплуатационных запасах	г/т	0,6	0,7	1,33	1,52	1,62	1,65	1,30
4.2. Количество золота в товарной руде	кг	27,84	126,8	266	344,50	246,2	165,73	1177,15
5. Забалансовые запасы в контуре карьера	тыс.т.	5	6	8,5	9,5	10,8	10	49,8
	тыс. м ³	2	2,4	3,4	3,8	4,32	4	19,92
5.1. Среднее содержание золота в забалансовых запасах	г/т	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	6,39
5.2. Количество золота в забалансовых запасах	кг	5,325	6,39	9,05	10,12	11,50	10,65	53,0
6. Горно-капитальные работы (ГКР) в контуре карьера	тыс. м ³	15	25					40
7. Эксплуатационная вскрыша	тыс. м ³	118,4	65,84	152	152	35,2	32,16	555,6
	тыс.т.	296	164,6	380	380	88	80,4	1389
в т.ч. - вскрышные породы	тыс. м ³	112	62,8	148	148,5	32,2	32,16	535,66
- забалансовая руда	тыс. м ³	6,4	3,04	4	3,5	3	0	19,94
8. Эксплуатационный коэффициент вскрыши	м ³ /т	2,55	0,36	0,76	0,67	0,23	0,32	0,61
9. Объем горной массы	тыс. м ³	136,9 6	138,3	232	242,66	96	72,34	918,3
	тыс.т.	342,4	345,8	580	606,64	240	180,84	2295,69

3.11 Технология горных работ

3.11.1 Буровзрывные работы

Исходя из горнотехнических условий разработки, принимается метод вертикальных скважинных зарядов с короткозамедленным способом взрывания. Проведение буровзрывных работ предусматривается с первого года эксплуатации карьера. Объем пород, подлежащий предварительному рыхлению с помощью буровзрываемых работ, составляет 100%.

Свойства взрывааемых пород:

- коэффициент крепости по Протодяконову – 4-20;
- категория пород по взрываемости - VIII.

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

Рекомендуемое ВВ для применения на карьере - граммонит 79/21 (гранулированное в мешках), гранулит Э и аммонит 6 ЖВ (в патронах диаметром 32 мм и порошок). Рекомендуемые ВВ приняты из условия сухих скважин. Помимо выбранных ВВ, разрешается применение других ВВ, приведенных в «Перечне рекомендуемых промышленных ВВ, приборов взрывания и контроля» (М., «Недра», 1987 г.). При применении других ВВ необходимо учитывать коэффициенты их работоспособности. Для расчета принят аммонит 6 ЖВ. Если вместо аммонита 6 ЖВ будут применяться другие ВВ, то масса зарядов пересчитывается путем умножения на следующие коэффициенты:

Граммонит 79/21	-1,0
Граммонит АС	– 0,8 -0,89
Гранулотол	-1,2
Игданит	-1,13

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

3.11.2 Параметры буровзрывных работ

Добычные и вскрышные работы ведутся подступами высотой 5м.

1. Диаметр скважин определяем по методике треста «Союзвзрывпром»:

$$d=28\cdot H\cdot\sqrt{q/\Delta}, \text{ мм};$$

Где:

Δ – плотность заряжания, 1,2 т/м³;

q – удельный расход ВВ, 0,6 кг/м³;

H – высота подступа 5,0 м;

Для руды и вскрышных пород с высотой подступа принятой 5,0 м, диаметр скважины составит:

$$d=28\cdot 5\cdot\sqrt{0,6/1,2}=99 \text{ мм}.$$

Выбор бурового станка осуществляется по требуемому диаметру скважин, коэффициента крепости пород и требуемой глубины бурения.

Для руды и вскрышных пород требуемый диаметр скважины 99 мм, коэффициент крепости – 4-20, требуемая глубина скважины – 5,0 м. Выбираем буровой станок с ударно-вращательным способом бурения СБУ–100Г-35.

Таблица 3.11.2.1 – Основные рабочие параметры бурового станка

Тип станка	Диаметр скважины, мм	Глубина вертикальных скважин, м	Коэффициент крепости породы	Угол наклона скважины к вертикали, гр.
СБУ-100Г-35	105	5,0	4-20	0; 15;30

2. Определим величину линии наименьшего сопротивления по подошве:

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

где: d_c – диаметр скважины, м;

Для руды и вскрышных пород с высотой подступа 5.0 м:

$$W_p = 24 * 0,105 \sqrt{1,2/0,6} = 3,9 \text{ м};$$

Принятая величина линии наименьшего сопротивления по подошве уступа должна быть больше, или равна безопасной.

Для обеспечения безопасной установки буровых станков у верхней бровки уступа определяется т.н. безопасное СПП:

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

$$W_{min} = 5,0 * 0,364 + 2 = 3,8 \text{ м}$$

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

$$W_{max} = 0,8 * H, \text{ м};$$

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

где:

H- высота уступа, 5,0 м;

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

α – рабочий угол откоса уступа, 70градусов.

Принятая величина линии наименьшего сопротивления должна соответствовать условию:

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

$$3,8 \leq 3,9 \leq 4,0;$$

Условие выполнено.

Для руды и вскрышных пород при высоте подступа 5,0 м принимаем величину линии сопротивления по подошве уступа 3,9 м.

3. Величина перебура скважины:

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

Для руды и вскрышных пород при высоте подступа 5,0 м:

$$L_{пер} = (0,15 + 0,25) / 2 * 5,0 = 1,1 \text{ м};$$

4. Глубина скважин:

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

Для руды и вскрышных пород при высоте подступа 5м:

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

5. Длина забойки скважин:

$$L_{заб} = 20-35 d_{скв}, \text{ м}$$

$$L_{заб} = 25 * 0,105 = 2,6 \text{ м};$$

6. Длина заряда в скважине:

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

$$L_{зар} = 6,1 - 2,6 = 3,5 \text{ м};$$

6. Расстояние между скважинами в ряду

$$a = t * W, \text{ м}$$

где: t – коэффициент сближения скважин 0,8-1,4 (меньшая величина коэффициента для более крепких пород);

$$a = 0,8 * 3,9 = 3,1 \text{ м};$$

7. Расстояние между рядами скважин при многорядном короткозамедленном взрывании:

$$b = (0,85-1,0) * W, \text{ м}$$

$$b = 0,9 * 3,9 = 3,5 \text{ м};$$

8. Вес заряда в скважине:

$$Q_{скв} = q * a * b * h, \text{ кг}$$

$$Q_{скв} = 0,6 * 3,1 * 3,5 * 5,0 = 32,6 \text{ кг};$$

9. Вместимость 1 м скважины:

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

где: Δ – плотность заряжания, 1,2 т/м³;

d – диаметр скважины, дм;

$$P = 7,85 * 1,2 * 1,05^2 = 10,4 \text{ кг};$$

10. Проверяем массу заряда ВВ по условию вместимости его в скважину.

$$Q =: P * L_{зар} \geq Q_{скв};$$

$$Q = 10,4 * 3,5 = 36,4 \text{ кг};$$

$$36,4 > 32,6;$$

$Q > Q_{скв}$ - условие выполнено.

11. Выход горной массы с 1м скважины

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

Для руды и вскрышных пород:

$$V_{г.м} = 3,5 * 3,1 * 5,0 / 6,1 = 8,9 \text{ м}^3;$$

Рассчитанные значения параметров БВР приведены в таблице 3.12.2.2

Таблица 3.11.2.2 - Параметры буровзрывных работ

№ пп	Наименование	Показатели параметров по руде и вскрыше
1	Высота подступа, м	5,0
2	Угол наклона борта уступа, град	70,0
3	Диаметр скважины, $d_{скв}$, м	0,105
4	Плотность заряжения ВВ, т/м ³	1,2
5	Плотность взрываемых пород, т/м ³	2,5
6	Плотность ВВ т/м ³	1,0
7	Величина линии наименьшего сопротивления по подошве уступа для первого ряда скважин, W, м	3,9
8	Перебур скважин, $l_{пер}$, м	1,1
9	Глубина скважин	6,1
10	Длина забойки, $l_{заб}$, м	2,6
11	Длина заряда в скважине $l_{зар}$, м	3,5
12	Вместимость 1м скважины Р, кг	10,4
13	Вес заряда в скважине, $Q_{скв}$, кг	32,6
14	Нормативный расчетный удельный расход ВВ, q, кг/м ³	0,6
15	Расстояние между скважинами в ряду, а, м	3,1
16	Расстояние между рядами скважин, b, м	3,5
17	Выход горной массы с 1п. метра скважины в блоке $V_{гм}$, м ³	8,9

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

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

11. Ширина взрывной заходки:

$$B_3 = W + (n-1) * b, \text{ м}$$

По руде:

Где: n-число рядов скважин (4)

$$B_3 = 3,9 + (4-1) * 3,5 = 14,4 \text{ м};$$

По вскрыше:

Где: n-число рядов скважин (10)

$$B_3 = 3,9 + (4-1) * 3,5 = 14,4 \text{ м};$$

12. Длина взрывного блока:

$$L_{бл} = V_{бл} / (B_3 * H)$$

Где: $V_{бл}$ - Объем взрывного блока из расчета подготовленности для экскаватора запаса взорванной горной массы на 5 суток (4222 м³- для вскрышных пород и 2778 м³ для руды);

По вскрышным породам:

$$L_{бл} = 4222 / (14,4 * 5,0) = 59 \text{ м};$$

По руде:

$$L_{\text{бл}} = 2778 / (14,4 * 5,0) = 38,6 \text{ м};$$

13. Число скважин во взрывном блоке

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

По вскрышным породам:

$$N = 14,4 * 59 / (3,1 * 3,5) = 78 \text{ скв};$$

По руде:

$$N = 14,4 * 38,6 / (3,1 * 3,5) = 51 \text{ скв};$$

Расчет необходимого количества буровых станков приведен в таблице 3.12.2.3.

Таблица 3.11.2.3 - Расчет необходимого количества буровых станков

№ пп	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	
			добыча руды	вскрыша
1	Годовой объем отбойки (100%)	тыс. м ³	100,0	152,0
2	Диаметр скважин	мм	105,0	105,0
3	Высота уступа/подступа	м	5,0	5,0
4	Глубина бурения скважин	м	6,1	6,1
5	Выход горной массы с 1 п.м скважины (средневзвешенный)	м ³	8,9	8,9
6	Годовой объем бурения	п. м	11236,0	17078,7
7	Число рабочих смен	см.	180,0	180,0
8	Сменный объем бурения	п. м	62,4	94,9
9	Сменная норма выработки бурового станка (15м/ч)	п. м	165,0	165,0
10	Расчетное количество станков	шт.	0,4	0,6
11	Рабочее количество станков	шт.	1,0	1,0

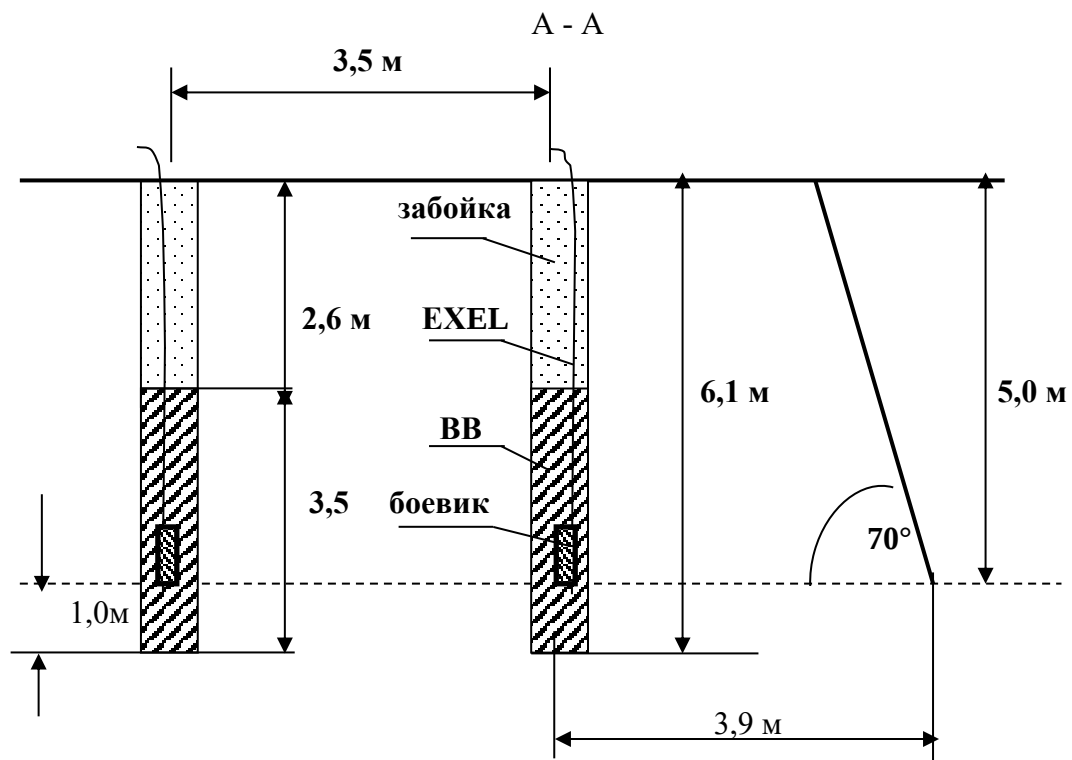


Рис. 3.11.2.1 -Конструкция заряда по руде и вскрыше

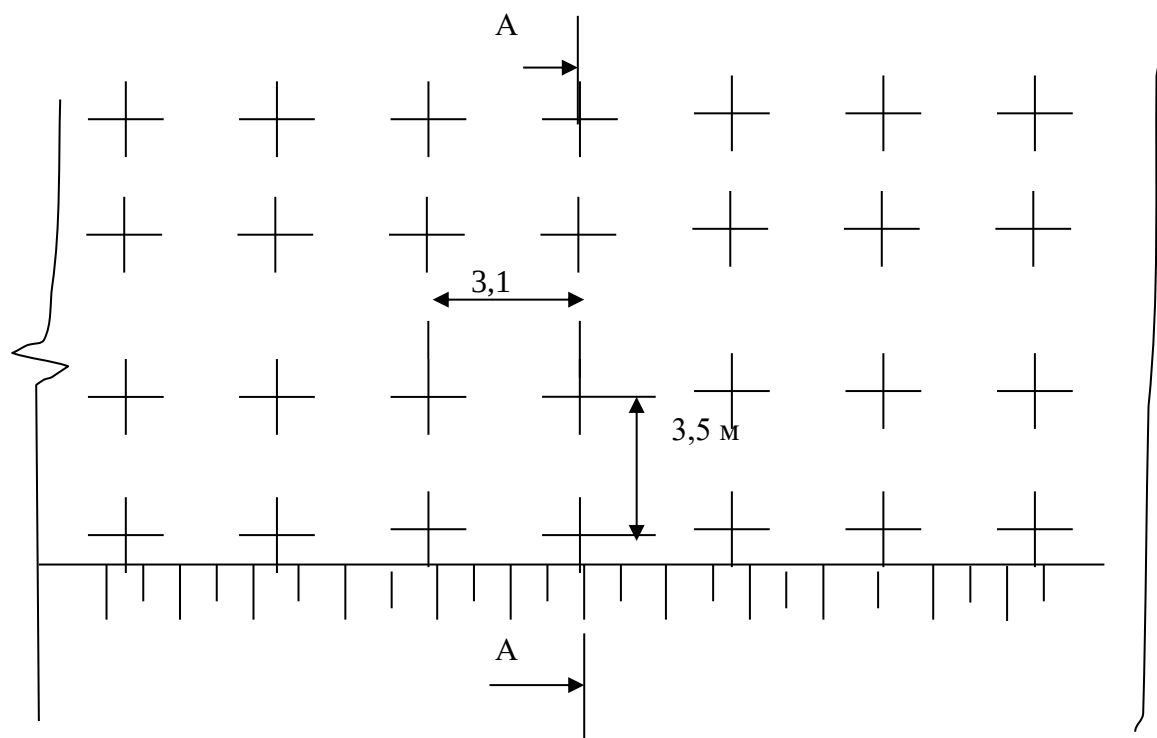
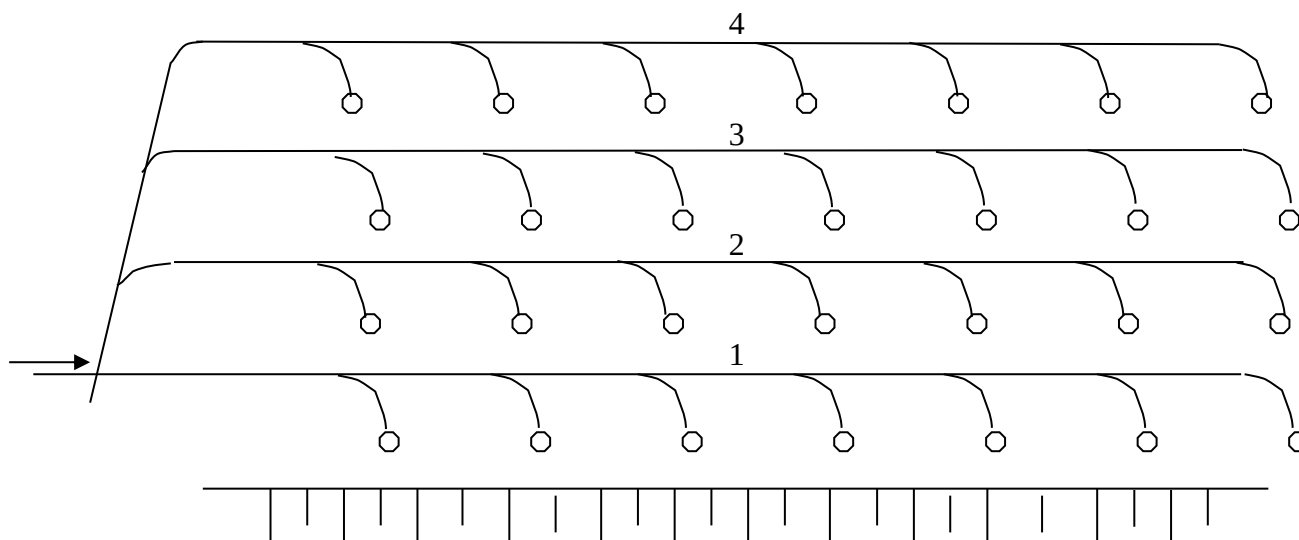


Рис. 3.11.2.2 – Схема расположения скважин по руде и вскрыше



Направление детонации показано стрелкой, порядок взрывания – цифрами

Рис. 3.11.2.3- Схема взрывной сети

Показатели одного массового взрыва приведены в таблице 3.12.2.4.

Таблица 3.11.2.4 - Показатели одного массового взрыва

№ пп	Наименование показателя	Ед. изм.	Показатели	
			добыча руды	вскрыша
1	Нормативный запас взорванной массы (руда и вскрыша - на 5 суток)	тыс. м ³	2,778	4,222
2	Удельный расход ВВ	кг/м ³	0,6	0,6
3	Расход ВВ на один массовый взрыв	кг	1 666,8	2 533,2
4	Радиусы опасных зон: - по разлету кусков породы - расстояние, безопасное по действию ударной воздушной волны - сейсмически безопасное расстояние	м	300,0 100,0 100,0	

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

После заряжания скважины засыпают забоечным материалом, в качестве которого применяют глинисто-песчаную смесь.

Гранулометрический состав взорванной породы и руды должен быть определен по данным опытных взрывов. Тогда же определяется относительное количество негабаритных кусков породы и руды.

3.11.3 Дробление негабаритов

Выход негабаритных кусков по данным промышленной эксплуатации на карьерах существующих рудников составляет 1% на вскрыше и по руде. Эти показатели приняты при расчете добычи руды на месторождении.

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

Расчет общего расхода ВВ на дробление негабаритов на один массовый взрыв приведен в таблице 3.11.3.1.

Таблица 3.11.3.1 - Показатели БВР при дроблении негабаритов

№ пп	Наименование показателя	Ед. изм.	Показатели	
			руда	вскрыша
1	Нормативный запас взорванной массы (на 5 суток)	м ³	2778,0	4222,0
2	Выход негабаритных кусков, м ³	%	1,0	1,0
		м ³	27,8	42,2
3	Объем буровых работ на 1000 м ³ негабарита	м	375,0	375,0
4	Расчетная потребность бурения с учетом 5% брака	м	10,9	16,6
5	Потребность бурения шпуров, всего	м	27,5	
6	Сменная норма выработки одним перфоратором ручного бурения (ПП-36В2)	м	48,0	48,0
7	Принятое количество перфораторов	шт.	1,0	
8	Удельный расход ВВ на дробление негабаритов	кг/м ³	0,4	0,4
9	Потребное количество ВВ	кг	11,1	16,9

3.11.4 Определение безопасных расстояний при взрывных работах

Безопасные расстояния определяются в соответствии с Приложением 10 к Требованиям промышленной безопасности при взрывных работах.

Определение зон, опасных по разлету отдельных кусков породы

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

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

$$f = (F/2,5)^2$$

где: f – коэффициент крепости пород по шкале проф. Протодяконова

$$f = \left(\frac{F}{2,5} \right)^2 = \left(\frac{8}{2,5} \right)^2 = 10,24$$

- f – номер группы взрывания по СНИП IV.5.82. $f=8$;
 - d - диаметр скважин, 0,105м;
 - a - расстояние между скважинами, 3,1 м;
 - $N_{\text{заб}}$ – коэффициент заполнения скважин забойкой.

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

В практике $N_{\text{заб}} = 1$.

- где: - $l_{\text{заб}}$ – средняя длина забойки в скважине, 2,6 м
 - $L_{\text{скв}}$ – средняя длина скважины, 6,1 м
 - N_3 – коэффициент заполнения скважины

$$N_3 = l_{\text{вв}}/L_{\text{скв}} = 3,5/6,1 = 0,57$$

- где: - $l_{\text{вв}}$ – средняя длина заряда в скважине – 3,5 м

Расчетное значение составляет:

$$R_{\text{разл}} = 1250 \cdot 0,57 \cdot \sqrt{(10,2 / (1+1)) \cdot (0,105 / 3,1)} = 296 \text{ м.}$$

Радиус опасной зоны по разлету кусков породы принимаем для людей равным 300 м.

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

$$R_B = K_B \cdot \sqrt{Q_{\text{экв}}}, \text{ м}$$

где K_B - коэффициент пропорциональности, зависящий от условий расположения и массы заряда, а также от степени допускаемых повреждений зданий и сооружений, 75.

$$R_B = 75 \cdot \sqrt{0,51} = 59,92 \text{ м}$$

$$Q_{\text{экв}} = P \cdot l_{\text{вв}} \cdot K_3 \cdot N$$

- где: - P – вместимость 1 п.м. скважины, 10,4 кг
 $l_{\text{вв}}$ – средняя длина заряда в скважине – 3,5 м
 N – количество одновременно взрывающихся зарядов, 7 шт
 K_3 – коэффициент зависящий от длины забойки, 0,002

$$Q_{\text{экв}} = 10,4 \cdot 3,5 \cdot 0,002 \cdot 7 = 0,51$$

Расстояние, безопасное по действию ударной воздушной волны при взрыве на земной поверхности для зданий и сооружений принимаем 100м.

Расчет сейсмически безопасного расстояния при взрывах

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

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

Где: R_c - расстояние от места взрыва до охраняемого объекта;

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

K_C -коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера его застройки, для одиночных производственных зданий с железобетонным или металлическим каркасом $K_C=1$ (ПБ 13-407-01);

α -коэффициент, зависящий от условий взрывания, при взрыве заряда ВВ на рыхление при короткозамедленном взрывании с интервалом замедления $t_{\text{с}} \geq 25 \text{ м}$, $\alpha = 1$;

N – количество взрываваемых скважин первого ряда (зарядов ВВ), 7 шт;

Q – общая масса зарядов первого ряда скважин, кг.

$$R_c = 10 \cdot 2^{1/7} \cdot 1/4 \cdot (32,6 \cdot 7)^{1/3} = 75,1 \text{ м}$$

Расстояние, на котором колебания грунта, вызываемое однократным взрывом сосредоточенных зарядов, становится безопасным для зданий и сооружений принимаем 100м.

Радиус опасной зоны опасных по разлету отдельных кусков породы принимаем для людей 300 м; расстояние, безопасное по действию ударной воздушной волны для зданий и сооружений 100 м; сейсмически безопасное расстояние 100 м, что не противоречит «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы»

Взрывные работы производятся в дневное время суток.

Показатели одного массового взрыва и радиусы опасных зон обобщены в таблице 3.11.2.4.

При нормативном запасе взорванной массы на 6 суток, в течении года будет произведено 56 массовых взрывов. Годовой расход ВВ приведен в таблице 3.11.4.1.

Таблиц 3.11.4.1 - Годовой расход ВВ

№ пп	Наименование показателя	Ед. изм.	Показатели	
			добыча руды	вскрыша
1	Годовое количество массовых взрывов	ед	30	50
2	Расход ВВ всего:	кг	1 677,9	2 550,1
2.1	в т. ч: - на один массовый взрыв	кг	1 666,8	2 533,2
2.2	- на дробление негабаритов	кг	11,1	16,9
3	Годовой расход ВВ	т	50,3	127,5

3.12 Выемочно-погрузочные работы

Выемочно-погрузочные работы в карьере на добыче и вскрыше производятся с помощью гидравлических, полноповоротных, одноковшовых, гусеничных экскаваторов с дизельными двигателями:

- на добыче – экскаватор Hitachi ZX450-3 с емкостью ковша 2,0 м³ с оборудованием обратная лопата;
- на вскрыше – экскаватор Hitachi ZX450-3 с емкостью ковша 2,0 м³ с оборудованием обратная лопата.

Соотношение емкости ковша экскаватора и емкости кузова автосамосвала HOWO- 25 т:

- на добыче – 1:5

- на вскрыше – 1:5

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

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

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

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

Добычные и вскрышные работы:

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

$$A_n = (1,5 \div 1,7) R_{ч.у.} \quad (3.12.1)$$

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

- у экскаватора Hitachi ZX450-3 – 10,5 м;

Отсюда, ширина заходки составит:

- для Hitachi ZX450-3 = $(15,75 \div 17,8)$ м; принимаем - 15,0м;

2. *Паспортная производительность экскаватора* определяется по формуле:

$$Q_n = \frac{3600 \cdot E}{T_{ц.п.}}, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (3.12.2)$$

Где: E – вместимость ковша экскаватора:

- на вскрыше – 2,0 м³;

- на добыче – 2,0 м³.

$T_{ц.п.}$ - паспортная продолжительность одного цикла, (27 сек.);

Подставляя значения, получим:

$$- Q_n = \frac{3600 \cdot 2,0}{30} = 240 \text{ м}^3/\text{час}.$$

3. *Техническая производительность экскаватора* устанавливается по формуле:

$$Q_n = \frac{3600}{T_{ц.п.}} \cdot E \cdot \frac{K_{н.к.}}{K_{р.к.}} \cdot K_{т.в.}, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (3.12.3)$$

Где:

E – вместимость ковша экскаватора, м³;

$T_{ц.п.}$ - паспортная продолжительность одного цикла, (27 сек);

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

$K_{р.к.}$ - коэффициент разрыхления породы в ковше (1,30);

$K_{т.в.}$ - коэффициент влияния технологии выемки (1).

Подставляя данные в выражение (3.12.5.3), получим:

$$Q_n = \frac{3600}{30} \cdot 2,0 \cdot \frac{0,9}{1,30} \cdot 1 = 184,6 \text{ м}^3/\text{час};$$

4. Сменная эксплуатационная производительность экскаватора определяется по формуле:

$$Q_{см.} = Q_{эф.} \cdot T_c \cdot K_{ур} \cdot K_{кл}, \text{ м}^3/\text{см}, \quad (3.12.5)$$

где

T_c - продолжительность смены, (11 часов);

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

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

коэф. Снижения производительности в зависимости от срока службы (табл. 19 ВНТП 35-86) – 0,85,

Подставляя данные в выражение (3.12.5.5), получим:

$$- Q_{см.} = 184,6 \cdot 11 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,85 = 1398 \text{ м}^3/\text{см}$$

5. Годовая производительность экскаватора определяется по формуле:

$$Q_{г.} = Q_{см.} \cdot N_p, \text{ м}^3/\text{год}, \quad (3.12.6)$$

Где: N_p - количество рабочих смен экскаватора в году – 180 смен.

Получим:

$$- \text{для добычи } Q_{г.} = 1398 \times 180 \times 1 = 251,6 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$$

Расчет необходимого количества экскаваторов приведен в таблице 3.12.5.

Таблица 3.12.5 - Расчет необходимого количества экскаваторов

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	
			Добыча	Вскрыша
1	Тип экскаватора		Hitachi ZX450-3	Hitachi ZX450-3
2	Рабочее оборудование		Обратная лопата	Обратная лопата
3	Емкость ковша	м ³	2,0	2,0
4	Максимальная годовая плановая производительность	м ³	100 000	152 000
5	Годовая расчетная производительность экскаватора	м ³	251 640	251 640
6	Расчетное количество экскаваторов	ед.	0,40	0,60
7	Принятое количество экскаваторов	ед.	1	1

Технические характеристики Hitachi ZX450-3

Двигатель	
Модель двигателя	АН-6WG1XYSA-01
Тип двигателя	дизельный
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	260(353)
Размеры	
Дорожный просвет, мм	723
Колесная (гусеничная) база, мм	4040
Ширина гусеницы, мм	600/750/900
Заправочные емкости	
Топливный бак, л	725
Эксплуатационные характеристики	
Глубина копания, мм	5900-9110
Высота выгрузки, мм	7030-8670
Навесное оборудование	
Вид рабочего органа	обратная лопата/ковш
Вместимость ковша, куб.	1,4-2,5
Характеристики экскаватора	
Радиус поворота задней части платформы, мм	3645
Скорость поворота платформы, об/мин.	9
Высота копания, мм	10250-11730
Максимальный радиус копания, мм	10570-13340
Максимальная досягаемость (по уровню грунта), мм	10320-14330

3.13 Отвальное хозяйство

Вскрышные породы, покрывающие рудные залежи, представлены интенсивно разрушенными выветрелыми гидротермально-измененными скальными породами.

Согласно картограмме мощностей плодородного слоя почв (ПСП) и потенциально-плодородного слоя (ППС) ТОО «Геополюс» (2022 г.) ПСП и ППС на месторождении отсутствуют.

Отвал скальных вскрышных пород располагается с южной стороны от карьера №1, в один ярус высотой 15 м.

Забалансовая руда складировается во временный отвал забалансовых руд, расположенный с северо-восточной стороны от карьера №1, в один ярус высотой 5 м.

Характеристика отвала: по местоположению – внешний; по числу ярусов – одноярусный; по рельефу местности – равнинный; по обслуживанию вскрышных участков – отдельный; способ отвалообразования – бульдозерный.

Отвалообразование происходит в несколько этапов:

На 1 этапе – вскрышные породы складировются с отсыпкой пород на предельную расчетную высоту. На 2-ом и последующих этапах отвалы расширяются в плане. Это уменьшает расстояние перемещения пород в первые годы, что уменьшает затраты на транспортировку.

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

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

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

пятикратной проходкой. Площадки отвалов обваловываются глиной для исключения сброса сточных вод с территории площадки отвала.

По периметру отвала вскрышных пород предусмотрены водоотводные каналы для перехвата отвальных вод.

Вскрышные породы относятся к нетоксичным.

Общий объем вскрышных пород за время производства горно-добычных работ на карьере составит 555,6 тыс. м³, в том числе:

- забалансовая руда – 19,9 тыс. м³;
- вскрышные породы – 514,7 тыс. м³.

Часть вскрышных пород в объеме 21,0 тыс. м³ будет использована на нужды предприятия (обустройство технологических дорог и рудного склада).

Для размещения вскрышных пород в отвалы необходима площадь:

$S = (V_{п} \times K_p) / (H_o \times K_o)$, где

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

K_p – остаточный коэффициент разрыхления, 1,1, 1,3;

H_o – высота отвала;

K_o – коэффициент, учитывающий использование площади (при одном ярусе – $K_o=0,9$).

Объемы укладываемых скальных вскрышных пород в отвал приведены в таблице 3.13.1.

Таблица 3.13.1 - Параметры отвала вскрышных пород

Наименование	Ед. изм.	Отвал вскрыши	Отвал забалансовой руды
Объем вскрышных пород	тыс. м ³	514,7	19,9
Остаточный коэффициент разрыхления		1,3	1,3
Объем отвала с учетом остаточного коэффициента разрыхления	тыс. м ³	669,1	25,9
Высота яруса, м	1 ярус	15,0	5,0
Коэффициент, учитывающий использование площади	1 ярус	0,9	0,9
Площадь под отвал	м ²	49 563,7	5 748,9
Парк бульдозеров			
Сменный объем размещения пород на отвале	м ³	844,0	
Сменная производительность бульдозера на отвале с учетом коэффициентов снижения производительности от срока службы и дальности перемещения грунта	м ³	2600,0	
Расчетное количество бульдозеров	шт.	0,3	
Рабочий парк бульдозеров	шт.	1,0	

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

Ширина въездных дорог на отвалах принята 11 м, продольный уклон 80 %. Выравнивающий слой принят в зависимости от грунта основания и составляет – 20-25

см. Для уменьшения износа шин на отвале устраиваются дорожные проезды в виде спрофилированных и укатанных грунтовых полос, предназначенных для движения автосамосвалов. Профилировочные работы выполняются автогрейдером.

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

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

Высота породных отвалов и отвальных ярусов, углы откоса и призмы обрушения, скорость продвижения фронта отвальных работ устанавливаются в зависимости от физико-механических свойств пород отвала и его основания, способов отвалообразования и рельефа местности.

Скорость продвижения фронта отвальных работ при фронте разгрузки вскрышных пород до 100 м и средней высоте отвала 5 м составит 1,7 м/сут (при максимальном суточном объеме складировемых пород 844 м³).

Вскрышные породы и забалансовая руда грузятся в автосамосвалы экскаватором и транспортируются в отвал вскрыши и отвал забалансовых руд.

Ведение работ на отвалах должно проводиться в соответствии с технологическим регламентом, разработанным на основании ПГР.

Технологический регламент должен содержать:

- 1) порядок образования и эксплуатации отвалов, в т.ч.:
 - высота породных отвалов и отвальных ярусов.
 - углы откоса и призмы обрушения.
 - скорость продвижения фронта отвальных работ;
- 2) порядок складирования пород в отвал при значительном количестве осадков в виде снега, в т. ч. складирование снега вне породных отвалов;
- 3) проведение инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий;
- 4) отвод грунтовых, паводковых и дождевых вод;
- 5) число и размеры секторов, схемы освещения;
- 6) электроснабжения;
- 7) световую и звуковую сигнализацию;
- 8) схемы маневров техники на разгрузочной площадке;
- 9) пути передвижения людей.

Для перемещения породы на отвалах предусматривается бульдозер SD-23, для транспортировки вскрышных пород – автосамосвалы HOWO - 25 т.

Бульдозер оснащается системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга и учета фронта работ в т. ч.:

- контроль движения породы на отвалах;
- мониторинг работы двигателей и узлов бульдозера, расхода топлива, времени технического обслуживания бульдозера и т.д.

Размещение внешних отвалов с подъездными дорогами представлено на чертеже 20-КНП-ПГР, лист 1. Технологическая схема отвалообразования приведена на рисунке 3.13 и на чертеже 20-КНП-ПГР, лист 13.

Работа бульдозера на отвале

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

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

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

Где:

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

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

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

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

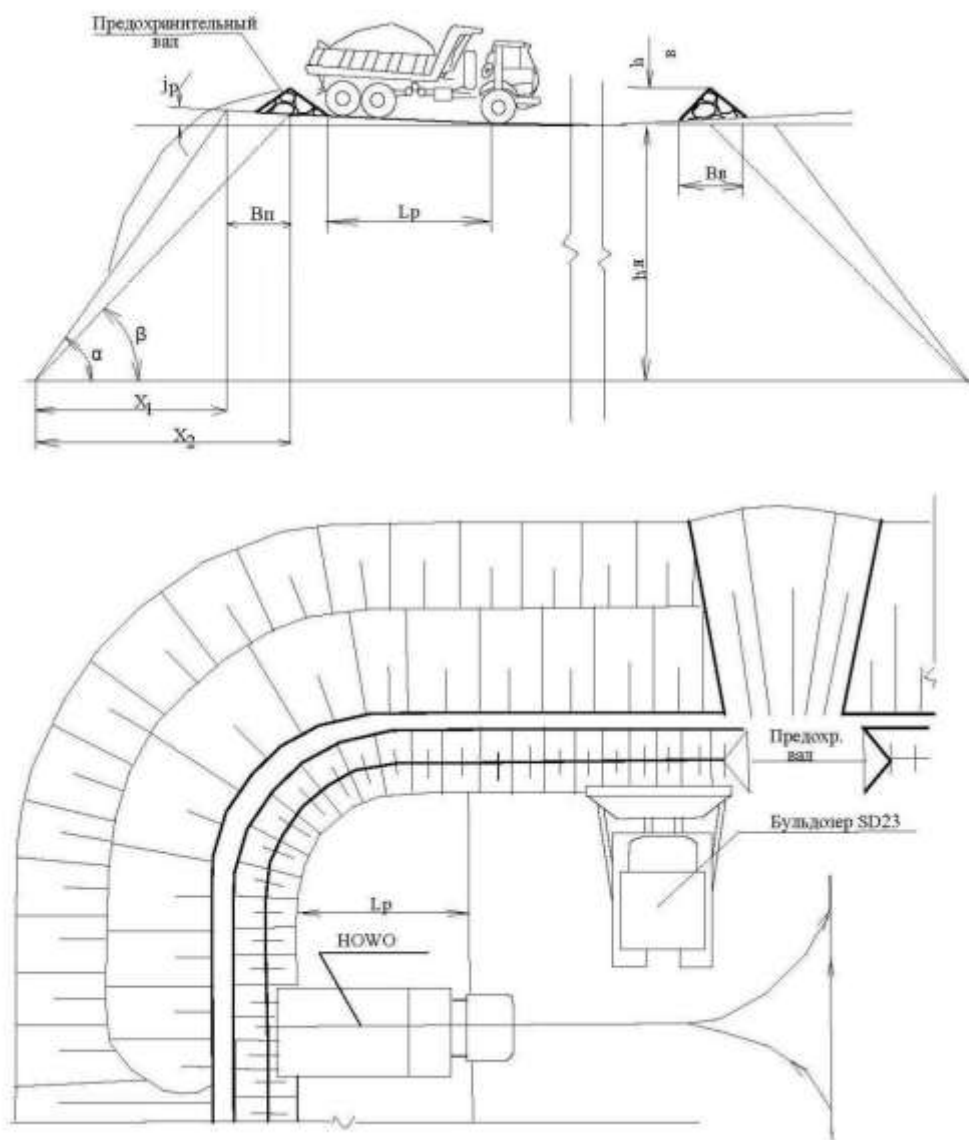
$K_{\text{п}} = 1,0$ – коэф., учитывающий потери породы в процессе её перемещения;

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

$K_p = 1,4$ - коэффициент разрыхления грунта;

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

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



Примечание:

После отгрузки породы под откос отвала, бульдозер ставит оставшуюся породу под откос и производит планировку разгрузочной площадки (поперечными проходами под углом 90 град. к верхней бровке откоса) с подъемом 3 град. к бровке.

Обозначение	Наименование	Значение	
h_n	Высота отвального яруса, м (не более)	15	5
β_p	Поперечный уклон разгрузочной площадки не менее, град	3,0	3,0
L_p	Ширина разгрузочной площадки, м	12,6	12,6
$B_{пр}$	Ширина предохранительного вала, м (не менее)	3,0	3,0
$B_{п}$	Ширина призмы безопасности (обрушения), м	2,0	0,7
$h_{п}$	Высота предохранительного вала, м (не менее)	1,0	1,0
α	Угол откоса отвала, град	40	40
β	Устойчивый угол откоса отвала, град	37	37

Величина призмы обрушения для отвала $h_n = 15$ м.

$$B_{п} = X_2 \cdot X_1 = \frac{h_n \cdot h_{п}}{\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta} = \frac{15}{\operatorname{tg} 37} \cdot \frac{15}{\operatorname{tg} 40} = 2,0 \text{ м}$$

Величина призмы обрушения для отвала $h_n = 5$ м.

$$B_{п} = X_2 \cdot X_1 = \frac{h_n \cdot h_{п}}{\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta} = \frac{5}{\operatorname{tg} 37} \cdot \frac{5}{\operatorname{tg} 40} = 0,7 \text{ м}$$

Рисунок 3.13 – Технологическая схема отвалообразования

3.14 Карьерный водоотлив

Месторождение Туз расположено в полупустынной мелкосопочной части Северного Прибалхашья, характеризующейся острым дефицитом влаги. Постоянно действующие поверхностные водотоки отсутствуют, имеется редкая сеть временных водотоков, которые функционируют в весеннее время, в период интенсивного снеготаяния и выпадения атмосферных осадков.

По степени сложности гидрогеологических условий и трудности промышленного освоения (по классификации Н. И. Плотникова, 1973 г.) месторождение относится к первой группе с простыми гидрогеологическими условиями. Критериями отнесения месторождения к первой категории являются: отсутствие водоносного горизонта, и наличие нескольких слабообводненных водоносных комплексов зон открытой трещиноватости и ограниченное их распространение.

Питание данных водоносных комплексов происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков по зонам трещиноватости пород. При этом область питания совпадает с областью распространения трещиноватых пород. Мощность зоны, открытой трещиноватости варьирует в пределах 20–50 м.

Постоянно действующие водотоки, как на месторождении, так и вблизи его отсутствуют. Небольшие ручьи имеют сезонный характер и функционируют в весенне-летний период. К концу лета сток в них прекращается. Здесь имеется несколько сухих русел временных водотоков.

Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации выпадающих атмосферных осадков по зонам трещиноватости пород

По данным материалов разведки уровень подземных грунтовых вод по участкам месторождения предположительно находится на глубине 25-30 м.

Планом горных работ предполагается глубина отработки запасов 35 метров. Так как грунтовые воды по материалам разведки прослеживаются на глубине 25-30 м, то притоков в карьер №2 не ожидается, а в карьер №1 с горизонта 650 м возможен приток грунтовых вод в объеме 13,4 м³/сут или 4,89 тыс. м³ в год.

Так как карьер расположен в повышенной части рельефа, водоприток поверхностных вод с прилегающей территории не ожидается.

Водоприток в карьер будут формироваться за счет атмосферных осадков, выпадающих непосредственно на площадь карьера и за счет дренирования грунтовых вод (постоянный водоприток).

Расчет постоянного водопритока в карьер №1 рассчитан аналитическим методом:

$$Q = \frac{1.36KH^2}{24(\log R + r_0) - \log r_0} = \frac{1.36 \cdot 0.1 \cdot 8^2}{24 \cdot (\lg 3,20 + 41,60) - \lg 41,60} = 0,56 \text{ м}^3/\text{час или } 13,4 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Q – водоприток в карьер при заданной глубине, м/сутки;

K – коэффициент фильтрации пород для соответствующих пород, 0,1 м/сут;

H – мощность зоны обводненной трещиноватости, 8,0 м;

R – радиус депрессионной воронки карьерного водоотлива, м;

r₀ – приведенный радиус обводненной площади.

Радиус депрессионной воронки карьерного водоотлива рассчитывается по формуле:

$$R = 2H \sqrt{H * K} = 2 * 8,0 * \sqrt{8 * 0,005} = 3,20 \text{ м}$$

Приведенный радиус обводненной площади рассчитывается по формуле:

$$r_0 = \sqrt{\frac{F_{\text{обв}}}{\pi}} = \sqrt{\frac{5435}{3,14}} = 41,60 \text{ м}$$

где $F_{\text{обв}}$ - площадь обводненной части карьера – 5 435 м²

Расчет водопритоков в карьер №1

I. Исходные данные:

- площадь карьера по максимальному контуру: $F_k - 67\,205 \text{ м}^2$;
- среднегодовое количество осадков: $h_{\text{ср}} - 0,204 \text{ м}$;
- высота снежного покрова: $h_{\text{сн}} - 0,30 \text{ м}$;
- плотность снега: $d - 0,3$;
- продолжительность снеготаяния: $t - 14 \text{ суток}$;
- суточный максимум осадков: $h_{\text{макс.}} \text{ сутки} - 0,03 \text{ м}$;
- коэффициент стока: $b - 0,25$
- площадь обводненной части карьера $F_{\text{обв}} - 5435 \text{ м}^2$;
- обводненная мощность в среднем $H_b - 8,0 \text{ м}$;
- расчетный коэффициент фильтрации $K - 0,005 \text{ м/сут.}$

II. Расчетные данные:

- среднегодовой приток атмосферных осадков по формуле:

$$Q_{\text{ср}} = (F_k h_{\text{ср}} x b) / (365 * 24) = 67205 \times 0,204 \times 0,25 / 8760 = 0,39 \text{ м}^3/\text{час}$$

- приток в период снеготаяния по формуле:

$$Q_{\text{сн}} = (F_k h_{\text{сн.}} \times d x b) / (t * 24) = 67205 \times 0,30 \times 0,3 \times 0,25 / 14 * 24 = 4,5 \text{ м}^3/\text{час}$$

- приток ливневых дождевых вод по формуле:

$$Q_d = (F_k h_{\text{макс.}} x b) / 24 = 67205 \times 0,03 \times 0,25 / 24 = 21,0 \text{ м}^3/\text{час}$$

- ожидаемый (постоянный) водоприток за счет грунтовых вод по формуле:

$$Q_{\text{под.}} = (1,36 * K * H_b^2) / (24 (\log(R+r_0) - \log r_0)) = (1,36 * 0,005 * 8,0^2) / (24 * (\log(3,20+41,60) - \log 41,60)) = 0,56 \text{ м}^3/\text{час}$$

III. Суммарные притоки в карьер. ожидаемый водоприток в карьер приведен в таблице 3.14.1

Таблица 3.14.1 - Суммарные притоки в карьер №1

Тип притока	Показатели притока		
	Часовой, м ³	Суточный, м ³	Годовой, тыс. м ³
Дождевой	0,39	1,95	0,02 (10 суток дождя по 5 часов)
Ливневый	21,00	21,0	0,02 (1 ливень за сезон)
Постоянный	0,56	13,4	4,89
Всего:			4,93

Для сбора ливневых вод в пониженной части дна карьера предусматривается аккумулирующая емкость – водосборник с зумпфом отстойником. Вместимость водосборника рассчитана на 3-х часовой максимальный водоприток в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

$$21,0 * 3 = 63,0 \text{ м}^3$$

Вода, поступающая в водосборник, откачивается поливочной машиной и используется на технические нужды предприятия для пылеподавления (полив рабочих площадок, технологических дорог и т.д.).

Расчет водопритоков в карьер № 2

I. Исходные данные:

- площадь карьера по максимальному контуру: $F_k - 6\,790 \text{ м}^2$;
- среднегодовое количество осадков: $h_{\text{ср}} - 0,204 \text{ м}$;
- высота снежного покрова: $h_{\text{сн}} - 0,30 \text{ м}$;
- плотность снега: $d - 0,3$;
- продолжительность снеготаяния: $t - 14$ суток;
- суточный максимум осадков: $h_{\text{макс. сутки}} - 0,03 \text{ м}$;
- коэффициент стока: $b - 0,25$;

II. Расчетные данные:

- среднегодовой приток атмосферных осадков по формуле:
 $Q_{\text{ср}} = (F_k \times h_{\text{ср}} \times b) / (365 \times 24) = 6790 \times 0,204 \times 0,25 / 8760 = 0,04 \text{ м}^3/\text{час}$
- приток в период снеготаяния по формуле:
 $Q_{\text{сн}} = (F_k \times h_{\text{сн}} \times d \times b) / (t \times 24) = 6790 \times 0,30 \times 0,3 \times 0,25 / 14 \times 24 = 0,45 \text{ м}^3/\text{час}$
- приток ливневых дождевых вод по формуле:
 $Q_d = (F_k \times h_{\text{макс.}} \times b) / 24 = 6790 \times 0,03 \times 0,25 / 24 = 2,12 \text{ м}^3/\text{час}$

III. Суммарные притоки в карьер, ожидаемый водоприток в карьер приведен в таблице 3.14.1

Таблица 3.14.2 - Суммарные притоки в карьер №2

Тип притока	Показатели притока		
	Часовой, м^3	Суточный, м^3	Годовой, тыс. м^3
Дождевой	0,04	0,2	0,002 (10 суток дождя по 5 часов)
Ливневый	2,12	2,12	0,002 (1 ливень за сезон)
Всего:			0,004

Подотвальные воды (отвал вскрыши)

I. Исходные данные:

- площадь отвала по максимальному контуру: $F_o - 47500 \text{ м}^2$;
- среднемноголетнее количество осадков: $h_{\text{ср}} - 0,204 \text{ м}$;
- высота снежного покрова: $h_{\text{сн}} - 0,30 \text{ м}$;
- плотность снега: $d - 0,3$;
- продолжительность снеготаяния: $t - 14$ суток;

- коэффициент, учитывающий степень сдувания снега с отвала, равный 0,5;
- суточный максимум осадков: $h_{\text{макс. сутки}} - 0,03 \text{ м}$;
- коэффициент стока: $b - 0,25$

II. Расчетные данные:

- среднегодовой приток атмосферных осадков по формуле:

$$Q_{\text{ср}} = (F_{\text{ох}} h_{\text{ср}} x b) / (365 \times 24) = 47500 \times 0,204 \times 0,25 / 8760 = 0,28 \text{ м}^3/\text{час}$$

- приток в период снеготаяния по формуле:

$$Q_{\text{сн}} = (F_{\text{ох}} h_{\text{сн.}} \times d x b) / (t \times 24) \times 0,5 = (47500 \times 0,30 \times 0,3 \times 0,25) / 336 \times 0,5 = 1,59 \text{ м}^3/\text{час}$$

- приток ливневых дождевых вод по формуле:

$$Q_{\text{д}} = (F_{\text{ох}} h_{\text{макс.}} x b) / 24 = 47500 \times 0,03 \times 0,25 / 24 = 14,84 \text{ м}^3/\text{час}$$

Таблица 3.14.4 Суммарные подотвальные воды с отвала вскрыши

Тип притока	Показатели притока		
	Часовой, м3	Суточный, м3	Годовой, тыс. м3
Дождевой	0,28	1,4	0,014
Ливневый	14,84	14,84	0,01
Всего:			0,024

Для сбора дождевых и талых вод по периметру отвала вскрыши предусматривается водоотводная канава с водосборниками, расположенными в пониженной части.

Длина канавы по периметру отвала вскрышных пород – 624 м.

3.15 Оценка естественного проветривания карьера месторождения

По степени естественного проветривания все карьеры в зависимости от отношения среднего размера карьера по поверхности L к глубине H_k делятся на хорошо проветриваемые ($\frac{L}{H_k} > 10$) и слабо проветриваемые ($\frac{L}{H_k} \leq 10$).

Средний размер $L = \sqrt{L_d * L_m}$, м

Где:

- L_d и L_m – длина и ширина карьера по поверхности.

Разработка месторождения Туз будет осуществляться карьером №1 глубиной до 35 м и карьером №2 до 20м.

Оценка естественного проветривания выполнена по наиболее крупному карьеру №1.

Параметры карьера на конец отработки составят:

- $L_d = 622$ м,

- $L_m = 225$ м.

$$L = \sqrt{622 * 225} = 374 \text{ м},$$
$$374 / 35 = 10,6 > 10$$

Следовательно, по данному критерию карьер относится к хорошо проветриваемому.

В карьерах с углами откоса подветренных бортов более 15° но при различном опережении уступов возникает прямоточно-рециркуляционная схема проветривания, вследствие чего на значительной его части (50% и более) создаются условия для общей циркуляции потоков обратного направления. При этом в карьере воздух движется по замкнутому контуру с частичным выносом и подсвежением.

3.16 Технологический транспорт

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

Транспортировка горной массы будет осуществляться автосамосвалами типа HOWO, грузоподъемность 25 т. Технические характеристики самосвала отображены в таблице 3.16.1.



Таблица 3.16.1 - Технические характеристики карьерного самосвала HOWO 5507

Показатель	Значение
Двигатель	WD615.96 (STEYR)
Габариты (длина-ширина-высота)	5800х2300х1400 мм
Колёсная база	6х4
Дорожный просвет	298
Снаряженная масса	12 210 кг
Грузоподъёмность	25 тонн
Максимальная скорость	75 км/ч
Максимальный угол подъёма	40 градусов
Расход топлива	38 л/100 км
Объем топливного бака	300л
Мощность двигателя	336 л/с

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

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

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

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

- для заправки топливом выемочно-погрузочного оборудования и автотранспорта – авто-топливозаправщик АТЗ (на шасси ГАЗ 5312), V=3 м³;
- на ремонте и поддержании технологических дорог – автогрейдер GR165;
- для работы на рудном складе – фронтальный погрузчик LW500FN;
- для вспомогательных работ в карьере – фронтальный погрузчик LW500FN;
- для пылеподавления на технологических дорогах – поливочная машина на базе автомобиля КамАЗ;
- для перевозок рабочих смен – вахтовый автомобиль на базе КамАЗ;
- для обеспечения производства расходными материалами и запчастями – грузовой автомобиль КамАЗ (бортовой, грузоподъемностью 11 т);
- для обеспечения деятельности руководства карьера и геолого-маркшейдерской службы – легковой автомобиль Toyota Hilux.

Параметры грузоперевозок и расчет количества автосамосвалов произведены на планируемые производительности карьеров по добыче золотосодержащих окисленных руд. Параметры и расчет автосамосвалов приведены в таблицах 3.16.2 и 3.16.3.

Таблица 3.16.2 - Параметры грузовых перевозок

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Грузоподъемность самосвала 25 т	
			Транспортировка руды	Транспортировка вскрышных пород
1.	Годовой грузооборот (Q_g)	т	152 000	88 000
		м ³	60 800	35 200
2.	Сменный грузооборот (Q_c)	т	1 389,0	2 111,0
		м ³	556,0	844,0
3.	Продолжительность смены (T_{cm})	час	11	11
4.	Производительность экскаватора, сменная (P_3)	т	3 495	3 495
		м ³	1 398	1 398
5.	Грузоподъемность автосамосвала (P_a)	т	25	25
6.	Дальность транспортировки:			
	- по внутрикарьерным дорогам (l_1)	км	0,4	0,4
	- по отвальным дорогам			0,3
	- по подъездной дороге (l_2)		0,4	0,4
7.	Скорость движения в грузовом и порожнем направлениях:	км/ч		
	- по внутрикарьерным и отвальным дорогам (V_1)		15	15
	- по подъездной дороге (V_2)		20	20

Таблица 3.16.3 - Расчет количества автосамосвалов

№ п/п	Наименование показателей	Формула расчета	Ед. изм.	Грузоподъемность самосвала 25 т	
				Транспортировка руды	Транспортировка вскрышных пород
1	Количество загружаемых автосамосвалов за 1 час	$K = \frac{P_{\Sigma}}{P_A \times T_{\Sigma M}}$	шт.	12,7	12,7
2	Время погрузки одного автосамосвала	$T_{\Pi} = \frac{60}{K}$	мин.	4,7	4,7
3	Время на маневры	T_M	мин.	2,0	2,0
4	Время разгрузки	T_{Γ}	мин.	1,0	1,0
5	Время хода в грузовом и порожнем направлениях	$T_X = 2 \left(\frac{\ell_1}{V_1} + \frac{\ell_2}{V_2} \right) 60$	мин.	5,6	8,0
6	Время рейса	$T_p = T_n + T_M + T_{\Gamma} + T_X$	мин.	13,3	15,7
7	Производительность одного автосамосвала в смену (коэф. снижения производительности от срока службы -0,85. ВНТП 35-86, табл. 19)	$P_c = \frac{0,85 T_{\Sigma M} 60 P_a}{T_p}$	т	1054,5	893,3
8	Количество рабочих автосамосвалов (коэф. технической готовности по суточному режиму эксплуатации - 0,9. ВНТП 35-86, табл. 21)	$N_p = \frac{Q_{\Sigma}}{P_c \cdot 0,9}$	шт.	1,5	2,6
9	Рабочий парк автосамосвалов (коэф. использования рабочего парка - 0,9. ВНТП 35-86, пункт 16.2)	$N = \frac{N_p}{0,9}$	шт.	1,7	2,9
10	Принятое количество автосамосвалов		шт.	2	3
11	Годовой пробег автосамосвалов	$L_T = \frac{Q_T (l_1 + l_2) \cdot 2}{P_a}$	км	16 000	33 440
12	Общее количество рейсов	$N_o = \frac{L_T}{(l_1 + l_2)} \cdot 2$	ед.	10 000	15 200

3.17 Электроснабжение

Освещение ведения горных работ не предусматривается, так как работы будут вестись в светлое время суток.

Для обеспечения электроэнергией потребителей карьера будет использована дизельная электростанция типа TEKSAN мощностью 70 кВт.

Основными потребителями электроэнергии являются следующие объекты:

- освещение прикарьерной площадки и вагон-домов;
- буровые станки.

Все потребители электроэнергии на напряжении 0,4 кВ относятся к потребителям II-III категории по надежности электроснабжения.

На границах проектного карьера будет установлен распределительный пункт РП-0.4 кВ от которого посредством передвижных воздушных ЛЭП будут проведены линии в карьер и прикарьерную площадку.

Годовой расход электроэнергии с учетом коэффициентов использования и режимом работы электрооборудования составит 55,0 тыс. кВт.

Мощности потребителей и годовой расход электроэнергии приведены в таблице 3.17.

Таблица 3.17.1 - Годовой расход электроэнергии

№ п/п	Потребители	Кол-во	Мощность единицы, кВт	Потребляемая мощность, кВт	Коэф. Исползования	Годовой фонд рабочего времени, час	Годовой расход электроэнергии, тыс. кВт/час
1.	Вагон-дом (освещение)	2	5,0	10,0	0,8	1728	17,3
2.	Освещение объектов:						
2.1	- прикарьерная площадка	1	0,5	0,5	0,8	1728	0,9
3.	Буровая установка СБУ-100Г	1	26,5	26,5	0,8	1200	31,8
	Всего:						50,0
	Неучтенные 10%						5,0
	ИТОГО:						55,0



Номинальная мощность:	80 кВА/51 кВт
Мощность максимальная:	88 кВА/70 кВт
Число фаз:	3
Частота:	1500 об/м
Частота:	50 Гц
Пуск:	ручной/электростартер
Расход топлива при 75% нагрузке:	13,7 л/час
Объем двигателя:	4.5л
Емкость бака:	260 л

Рис. 3.17 - Дизельная электростанция TEKSAN TJ88BD5L

3.18 Связь и сигнализация

На месторождении Туз предусматривается комплекс связи и сигнализации: административно-хозяйственная связь и громкоговорящая.

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

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

3.19 Механизация вспомогательных работ

Планировка площадок, подчистка подъездных путей и другие вспомогательные работы в забое и на отвале выполняются бульдозерами SD-23.

Полив дорог и площадок в летнее время производится поливочной машиной Камаз-76473.

Для профилактического обслуживания и текущего ремонта горного оборудования предусмотрена передвижная ремонтная мастерская МТО-АМ (КАМАЗ-43114).

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

3.20 Ведомость технологического оборудования

Количество, типы и марки основного технологического оборудования при производстве БВР, добычи, вскрыши и транспортировки горной массы, применяемые при разработке месторождения, подтверждены расчетами и приведены в таблице 3.20. Также в таблице 3.20 представлен перечень общерудничного транспорта и оборудования.

Таблица 3.20 - Ведомость технологического и общерудничного оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Тип, марка	В том числе		Общерудничные
			добыча	вскрыша	
	Основное технологическое оборудование:				
1	- экскаватор на добыче руды и вскрыше, обратная лопата, емкость ковша 2,0 м³	Hitachi ZX450-3	1	1	
2	- фронтальный погрузчик на рудном складе, емкость ковша 3,0 м³	LW500FN	1		
3	- автосамосвал г/п 25 т на перевозке горной массы из карьера на отвалы и рудный склад	HOWO	2	3	
4	- буровой станок	СБУ-100Г	2		
5	- перфоратор	ПП-63	1		
6	- компрессор на пневмоходу, давление 10 атмосфер (для бурового станка и перфоратора)	ПР-10	1		
7	- машина зарядная, базовое шасси КрАЗ365055	МЗ-3Б	1		
8	- забоечная машина, базовое шасси КрАЗ365055	ЗС-2М	1		
9	- бульдозер (в карьере)	SD-23	1		
10	- бульдозер (на отвале)	SD-23		1	
	Итого:		16		
	Общерудничный транспорт и оборудование:				
1	- служебный автомобиль	Toyota Hilux			2
2	- грузопассажирский автомобиль	УАЗ-39099			1
3	- вахтовый автомобиль	КамАЗ			1
4	- водовоз с цистерной V-4,5 м³ (пищевая)	АЦВ-56181-02 (КАМАЗ)			1
5	- груз. автомобиль (бортовой, г/п 11 т)	КамАЗ 53215			1
6	- поливочная машина	КамАЗ			1
8	- топливозаправщик V = 3 м³	ГАЗ 5312			1
9	- автомастерская технического обслуживания	МТО-АМ (КАМАЗ)			1
10	- автокран	КС 5576К			1
11	- автогрейдер	GR165			1
12	- фронтальный погрузчик на вспомогательных работах, емкость ковша 3,0 м³	LW500FN			1
13	- сварочный агрегат	АДД-4004			1
14	- дизельный генератор для энергоснабжения карьера и вахтового поселка	Teksan TJ88BD5L			2
	Итого:				15
	Всего:		16		15

3.21 Ведомость материалов

Расчет расходов основных материалов выполнен в соответствии с «Правилами по нормированию расхода горюче-смазочных материалов для автотранспортной и специальной техники», режимом работы техники при эксплуатации месторождения, а также с учетом поправочных коэффициентов на фактические условия работ.

Расходы дизельного топлива и бензина приведены в таблице 3.21.1.

Коэффициент пересчета топлива:

- дизельное топливо – 0,769 кг/л;
- бензин – 0,73 кг/л.

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

Таблица 3.21.1 - Расчет расхода дизельного топлива и бензина

Наименование	Тип, марка	Количество рабочих единиц	Количество отработанных в смену машино-часов	Количество смен отработанных за год	Годовой пробег единицы, тыс. км	Годовой фонд отработ. времени, час	Норма расхода на 100 км, л.	Норма расхода на 1 машино-час, кг	Годовой расход, т
1. Основное оборудование в карьерах и на отвалах:									
- экскаватор на добыче, емкость ковша 2,0 м ³	Hitachi ZX450-3	1	4,4	180		792		55,1	43,6
- экскаватор на вскрыше, емкость ковша 2,0 м ³	Hitachi ZX450-3	1	6,6	180		1 188		55,1	65,5
- погрузчик на рудном складе, емкость ковша 3,0 м ³	LW500FN	1	8,0	180		1 440		34,3	49,4
- бульдозер на отвалах вскрыши	SD-23	1	3,6	180		648		34,3	22,2
- бульдозер в карьере	SD-23	1	8,0	180		1 440		34,3	49,4
- компрессор бурового станка	ПР-10	1	6,6	180		1 188		14,2	16,9
- машина зарядная	КрАЗ 65055	1	8,0	56,0		448,0		13,1	5,9
- забоечная машина	КрАЗ 65055	1	8,0	56,0		448,0		13,1	5,9
Итого:		8						ДТ	258,8
2. Технологический транспорт:									
-автосамосвал на перевозке вскрыши, г/п 25 т	HOWO	3		180	11,1		38		13,6
- автосамосвал на перевозке руды, г/п 25 т	HOWO	2		180	8,0		38		7,1
Итого:		5						ДТ	20,7

Продолжение таблицы 3.21.1

Наименование	Тип, марка	Количество рабочих единиц	Количество отработанных в смену машино-	Количество смен отработанных за год	Годовой пробег, тыс. км	Годовой фонд отработ. времени, час	Норма расхода на 100 км, л.	Норма расхода на 1 машино-час, кг	Годовой расход, т
Общерудничный автотранспорт и оборудование:									
<u>С бензиновым двигателем:</u>									
- служебный автомобиль	Toyota Hilux	2		180	18,0		10		2,6
- грузопассажирский автомобиль	УАЗ-39099	1		180	9,0		17		1,1
- топливозаправщик V = 3 м ³	ГАЗ 5312	1		180	3,6		25		0,7
Итого:		4						Бензин	4,4
<u>С дизельным двигателем:</u>									
- вахтовый автомобиль	КамАЗ	1		180	3,6		33		0,9
- водовоз с цистерной V=4,5 м ³ (пищевая)	КАМАЗ	1		40	0,6		28		0,1
- груз. автомобиль (бортовой, г/п 11 т)	КамАЗ 53215	1		180	3,6		28		0,8
- поливомоечная машина	КамАЗ	1		150	0,8		28		0,2
- погрузчик, емкость ковша 3,0 м ³	LW500FN	1	5,0	180		900		34,3	30,9
- автомастерская технического обслуживания	МТО-АМ (КАМАЗ)	1	5,0	150		750		46,9	35,2
- автокран	КС 5576К	1	5,0	90		450		43,7	19,7
- автогрейдер	GR165	1	5,0	90		450		35,8	16,1
- дизельный генератор	Teksan TJ88BD5L	2	0,5	180		180		14,8	2,7
Итого:		10						ДТ	106,6
Всего:	Бензин	27							4,4
	ДТ								386,1

Расчет шин:

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

Расчет количества шин приведен на объем годовой добычи (1000 тыс. тонн) и представлен в таблице 3.21.2, расход ГСМ представлен в таблице 3.21.3.

Таблица 3.21.2 - Расчет количества шин в год

№ пп	Наименование техники	Тип, марка	Норма эксплуатационного пробега (наработка), км (тыс. час/год)	Годовой пробег (наработка), км (тыс. час/год)	Годовое количество комплектов шин	Количество шин в комплекте
1	Технологический транспорт:					
1.1	- автосамосвал на вскрыше	HOWO	30 000	33 440	1,1	10
1.2	- автосамосвал на руде	HOWO	30 000	16 000	0,5	10
2	Общерудничный автотранспорт:					
2.1	- служебный автомобиль	Toyota Hilux	40 000	18 000	0,5	4
2.2	- грузопассажирский автомобиль	УАЗ-39099	40 000	9 000	0,2	4
2.3	- вахтовый автомобиль	КамАЗ	40 000	3 600	0,1	6
2.4	- водовоз с цистерной	АЦВ-56181-02 (КАМАЗ)	40 000	600	0,0	10
2.5	- грузовой автомобиль (бортовой, г/п 11 т)	КамАЗ 53215	40 000	3 600,0	0,1	10
2.6	- поливочная машина	КамАЗ	40 000	800,0	0,0	6
2.7	- топливозаправщик V = 3 м ³	ГАЗ 5312	40 000	3 600,0	0,1	6
2.8	- автомастерская технического обслуживания	МТО-АМ (КАМАЗ)	4,5	0,8	0,2	6
2.9	- кран-манипулятор	КС 5576К	4,5	0,5	0,1	10
2.10	- автогрейдер	GR165	4,5	0,5	0,1	6
2.11	- фронтальный погрузчик на рудном складе	LW500FN	4,5	1,4	0,3	4
2.12	- фронтальный погрузчик в карьере	LW500FN	4,5	0,9	0,2	4

Таблица 3.21.3 - Расход ГСМ

Наименование материалов	Ед. изм.	Норма расхода на 1 л топлива, %	Расход ГСМ
1. Расход дизельного топлива ДТ, всего:	т		386,1
в т.ч. - карьерное оборудование	"		258,8
- технологический транспорт	"		20,7
- общерудничный транспорт	"		106,6
2. Расход бензина, всего:	т		4,4
в т.ч.: - общерудничный транспорт	"		4,4
3. Эксплуатационный расход масел:			
3.1. Гидравлическое масло	т		2,62
в т.ч. - карьерное оборудование	"	0,8	2,07
- технологический транспорт	"	0,6	0,12
- общерудничный транспорт	"	0,4	0,43
3.2. Моторное масло	т		14,36
в т.ч. - карьерное оборудование	"	4,5	11,65
- технологический транспорт	"	2,8	0,58
- общерудничный транспорт	"	2,0	2,13
3.3. Смазочные масла, всего:	т		1,55
в т.ч. - карьерное оборудование	"	0,4	1,04
- технологический транспорт	"	0,4	0,08
- общерудничный транспорт	"	0,4	0,43

3.22 Штаты трудящихся горного участка

Режим работы круглогодичный, вахтовым методом. Продолжительность вахты 15 дней в 1 смену.

Общая явочная численность персонала участка горных работ на вахте – 30 человек, в т.ч.: ИТР – 8 человек, рабочих – 22 человек.

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

$Ч_{сп} = Ч_{я} \times K_n$, где:

$Ч_{я}$ – явочная численность;

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

Таблица 3.22 - Численность персонала горного участка

№ пп	Профессия (должность)	Численность персонала на вахте
ИТР		
1	Начальник участка	1
2	Горный мастер	2
3	Главный геолог	1
4	Геолог	1
5	Главный маркшейдер	1
6	Маркшейдер	1
7	Механик	1
	Итого явочная численность:	8
	Итого списочная численность:	9
Рабочие основного производства		
1	Машинист экскаватора на добыче	1
2	Машинист экскаватора на вскрыше	1
3	Машинист бульдозера	2
4	Водитель автосамосвала на перевозке вскрыши	3
5	Водитель автосамосвала на перевозке руды	2
6	Машинист погрузчика на рудном складе	1
7	Взрывник	1
8	Машинист бурового станка	2
9	Помощник машиниста бурового станка	2
	Итого явочная численность:	15
	Итого списочная численность:	17
Рабочие вспомогательного производства		
1	Водитель служебного автомобиля	2
2	Водитель грузопассажирского автомобиля	1
3	Водитель груз. автомобиля (бортовой, г/п 11т)	1
4	Машинист погрузчика горного участка	1
5	Водитель вахтового автомобиля	1
6	Водитель поливочной машины	1
7	Водитель топливозаправщика	1
8	Машинист автогрейдера	1
9	Слесарь по ремонту горнодобывающего оборудования	1
10	Горнорабочий - реечник	1
11	Пробщик	2
12	Охранник	1
	Итого явочная численность:	14
	Итого списочная численность:	15
	Всего явочная численность:	37
	Всего списочная численность:	41

3.23 Геолого-маркшейдерский контроль за деформацией бортов карьеров

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

Маркшейдерская служба ТОО «ГРК «TUZ» будет осуществлять контроль за правильностью разработки месторождения согласно проекта, годового плана развития горных работ, разработанных мероприятий, а также в соответствии с действующими инструкциями и нормативными документами.

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

В обязанности геолого-маркшейдерской службы входят:

1) Геомеханическая оценка устойчивости горнотехнических объектов:

- Расчет устойчивости и предельных параметров бортов и уступов в карьере;
- Прогнозирование деформации уступов, откосов и бортов карьера, определение опасных зон;
- Определение периодичности осмотров и инструментальных наблюдений.

Геомеханическая оценка устойчивости горнотехнических объектов, таких как откосы уступов и бортов карьеров и отвалов, является актуальной технологической задачей при ведении открытых горных работ. Особую важность данная задача приобретает при разработке в сложных горно-геологических условиях.

Постоянный геомеханический мониторинг устойчивости откосов на карьере обусловлен необходимостью обеспечения безопасности технологических операций с учетом физико-механических свойств пород, их обводненности, статических и динамических нагрузок горнотранспортного оборудования и сейсмических воздействий.

В соответствии с «Методическими указаниями по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости», согласованные приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 22 сентября 2008 года № 39 и «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [п. 1726] разработан комплекс работ предусматривающий:

2) изучение деформаций бортов карьера, уступов и выявление причин их возникновения;

3) установление оптимальных параметров откосов участков горных работ;

4) предупреждение оползней и обрушений откосов на карьерах, разработка и применение мер, исключающих проявление деформаций, опасных для жизни людей и влекущих за собой снижение экономической эффективности горных разработок.

Для разработки противодеформационных мероприятий, предотвращающих опасное проявление деформаций откосов на карьерах, предусматриваются следующие виды работ:

5) проведение систематических визуальных наблюдений за состоянием откосов в карьере;

6) изучение геологических и гидрогеологических условий месторождения, изучение условий залегания породных слоев, структуры массива полезного ископаемого, налегающих и вмещающих пород;

7) выявление зон и участков возможного проявления разрушающих деформаций откосов на карьерах и организация на этих участках стационарных инструментальных наблюдений;

8) проведение инструментальных наблюдений за деформациями бортов уступов;

9) изучение возникающих нарушений устойчивости, установление их характера, степени опасности и причин возникновения, их документация;

10) систематический контроль за состоянием противодеформационных сооружений и выполнением мероприятий, предотвращающих развитие нарушений устойчивости откосов;

11) контроль за соблюдением проектных параметров откосов уступов, отвалов и бортов карьеров; корректировка углов откосов рабочих уступов и отдельных участков рабочих бортов.

Для проведения маркшейдерских наблюдений за деформациями бортов карьеров закладываются специальные наблюдательные станции, на которых периодически проводятся инструментальные наблюдения.

Маркшейдерской службой предприятия будут разработаны сеть наблюдательных станций по наблюдению за деформациями бортов в целом и за деформациями отдельных участков бортов с неблагоприятными условиями устойчивости.

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

Наблюдения за оползнями можно разделить на два вида:

- наблюдения видимых деформаций бортов и уступов с целью установления формы оползня и определения характера его развития во времени и пространстве;

- наблюдение участков, где видимых деформаций нет, но они могут возникнуть и принести значительный ущерб предприятию.

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

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

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

Периодичность осмотров и инструментальных наблюдений по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов объектов открытых горных работ устанавливается технологическим регламентом.

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.

Определение и учет объемов выполненных горных работ, в т. ч. объемов добычи и потерь полезных ископаемых и полноты отработки запасов, а также учет состояния вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых ведется с участием геологической службы на основании маркшейдерской и геологической документации. Маркшейдерами ведется книга маркшейдерских указаний, в которой фиксируются все выявленные нарушения в ведении горных работ и даются предложения по их устранению. Маркшейдера участвуют в разработке и составлении мероприятий, ежегодных планов развития горных работ.

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

3.24 Охрана недр. Рациональное и комплексное использование недр

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

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

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

которые могут утратить промышленное значение или оказаться полностью потерянным.

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

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

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

3.25 Ремонтно-складское хозяйство

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

Проектом принята следующая схема ремонтного обслуживания:

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

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

3.26 Контроль выдачи нарядов и выполнения сменных заданий

Открытые горные работы ведутся в соответствии с письменным (или в электронной форме) нарядом. При разработке месторождений твердых полезных ископаемых контроль выдачи нарядов и выполнения сменных заданий осуществляется в режиме реального времени с применением автоматизированной системы [п. 1716-1, 7].

Разработка сменного задания – это завершающий этап оперативного планирования добычи. Документ содержит перечень производственных работ по каждому участку, бригаде и отдельному рабочему месту, планируемый к выполнению в конкретную смену. Он составляется в соответствии с календарными планами добычи.

Наличие сменного задания на уровне смен или вахты, позволяет обеспечить равномерную и слаженную работу в полном соответствии с установленным производственным графиком добычи, а также строгий порядок выполнения работ и соблюдение их сроков.

Для оперативного регулирования хода добычи осуществляется систематический учет и контроль выполнения сменных заданий, а также используются профилактические мероприятия по устранению причин, нарушающих ритм добычи и срывающих выполнение планов. Трудоемкость учета зависит от качества нормативно-справочной информации, количества изменений в сменном задании, исполнительности рабочих, уровня организации труда, степени оснащенности рабочих мест.

При внедрении на предприятии систем планирования, задания формируются автоматически с учетом наиболее значимых факторов и необходимости оптимизации планируемых процессов. Планирование и контроль становятся прозрачными и оперативными, производственные мощности и человеческие ресурсы используются максимально эффективно, повышается трудовая дисциплина, так как действия каждого подразделения и работника строго регламентированы, определены зоны ответственности и обязанности. Кроме этого, процесс планирования занимает меньше времени и перестает зависеть от случайных ошибок сотрудников.

Автоматизированная система оперативного управления добычей позволяет решить проблемы планирования и недостаточного контроля за выполнением сменно-суточных заданий с максимальной эффективностью. Результат внедрения программного обеспечения – полная автоматизация процессов планирования и контроля добычи. Возможности, автоматизированной системы оперативного управления добычей:

- назначение персонала на рабочие;
- составление, выдача и контроль выполнения сменно-суточных заданий;
- отслеживание хода операций и состояния оборудования;
- обеспечение согласованности процесса добычи;
- быстрое составление и корректировка планов;
- получение исполнимых графиков и заданий;
- оптимизация всех процессов добычи.

4.ЭКСПЛОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ

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

Опережающая эксплоразведка на открытых горных работах ведется бурением и отбором проб из буровзрывных скважин. Сеть опробования – через маркшейдерскую линию (с шагом 100 м) и скважину (10х10м), интервал опробования – 2-5 м.

Сопровождающая эксплоразведка (эксплуатационное опробование) производится отбором бороздовых проб по полотну карьера с интервалами между расчистками 100 м и непрерывным опробованием секциями 2-5 м. Расчистки закладываются вкрест простирания рудных тел по маркшейдерским линиям.

Все эти работы отнесены к стадии эксплуатационной разведки и производятся за счет себестоимости добычи руды.

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

4.1 Шламовое опробование

Для того чтобы проследить рудное тело не только по простиранию, но и по падению, при опережающей эксплоразведке предполагается опробование шлама буровзрывных скважин.

Годовой объем бурения разведочных буровзрывных скважин равен 6850 пог. м, (178 скв*25; 35 скв*20; 86 скв*15; 36 скв*10; 10 скв*5), что составит 3425 проб (интервал опробования 2 м).

При диаметре бурения 105 мм и среднем объемном весе руд месторождения равном 2,5 т/м³, вес разделенной шламоприемником на 2 части шламовой пробы составит (при выходе его 90 %): $\pi \times r^2 \cdot 2 \times l \times d : 2 \times 0,9 = 8,7$ кг.

4.2 Бороздовое опробование

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

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

Отработка рудной залежи в карьере будет производиться подступами по 5 м, опробование также предусматривается 5 метровыми подступами, в противном случае будет теряться увязка рудного тела по вертикали. Бороздовое опробование полотна карьера будет производиться по маркшейдерским линиям, ориентированным вкрест

простираения рудной залежи. Линии расположены через 25 м. Одна и та же система профилей будет использоваться от начала эксплуатации до её окончания. Выноска и привязка профилей будет производиться маркшейдером от магистрали.

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

Общий объем бороздового опробования составит 4 038 пог.м, в том числе: Карьер №1 – 3 701 пог. м или 740 проб, Карьер №2 – 337 пог. м или 67 проб.

4.3 Обработка проб

Обработка шламовых и бороздовых проб будет производиться механическим способом по схемам, составленным по формуле Р. Чечета

$Q = kd^a$, где

Q – вес исходной пробы;

k – коэффициент неравномерности принимается равным – 0,2 (апробирован в ГКЗ РК);

a – коэффициент степени принимается равным – 2.

Конечный диаметр обработки проб с доводкой на дисковом истирателе равен 0,073мм.

Вес лабораторной пробы равен не менее 0,1 кг. Объемы обработки проб приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Объемы обработки проб

Вид опробования	Единица измерения	Объем опробования
Шламовое	проба	3425
Бороздовое	проба	807
Всего:	проба	4 232

Схемы обработки проб приведены на рисунках 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3.

4.4 Аналитические работы

Все отобранные бороздовые и шламовые пробы будут проанализированы на золото атомно-абсорбционным анализом. Кроме того, 5% всех проб отправится на внутренний геологический контроль и 5% - на внешний геологический контроль. Рядовые анализы на золото и другие элементы производятся в аттестованной химико-аналитической лаборатории ТОО «VK Lab Service» (г. Усть-Каменогорск). Внешний контроль анализов будет выполнен в лаборатории ДГП «ВНИИцветмет» (г. Усть-Каменогорск). Общие объемы аналитических работ приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Объемы аналитических работ

Лаборатория	Вид анализа	Ед. изм.	Объем
ТОО «VK Lab Service»	Au	анализ	4 232
ТОО «VK Lab Service»	внутренний контроль	анализ	212
ДГП «ВНИИцветмет»	внешний контроль анализов	анализ	212
Всего:		анализ	4 656

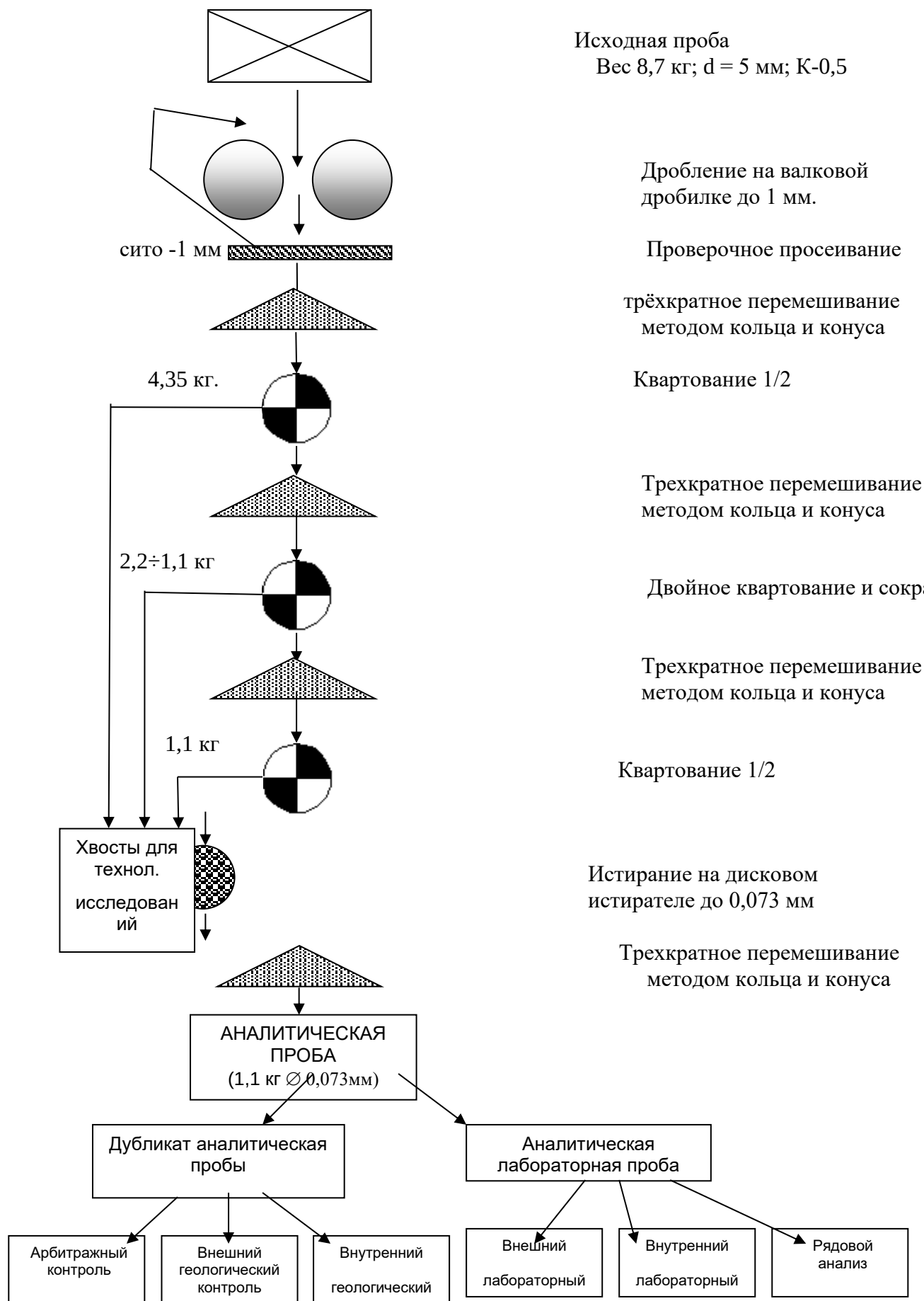


Рис. 4.4.1 - Схема обработки шламовых проб

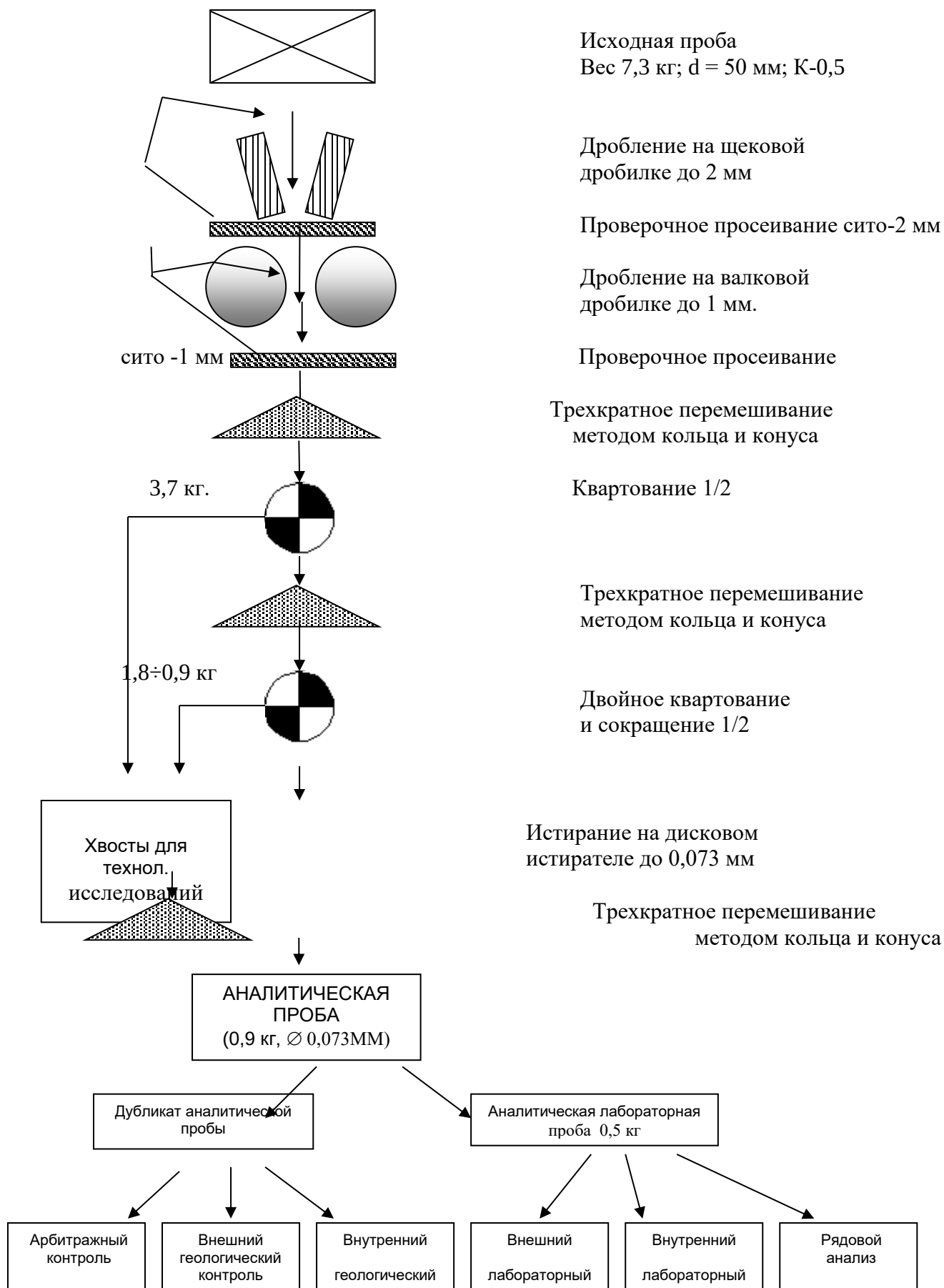


Рис. 4.4.2 - Схема обработки бороздовых проб

5. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И КОМУНИКАЦИИ

5.1 Генеральный план

Промышленная разработка месторождения будет производиться сезонно (180 дней в году) вахтовым методом.

Для обеспечения производства горных работ с северо-западной стороны от карьера предусмотрена прикарьерная площадка с необходимым набором зданий и сооружений.

При размещении производственных и жилых объектов учитывалось наличие существующих автодорог и инженерных коммуникаций.

Добытая в карьере руда перевозится автосамосвалами по автодороге на рудный склад, расположенный с северной стороны от карьера.

Ситуационный план района работ представлен на чертеже КНП-ПГР лист 1.

5.2 Прикарьерная площадка

Прикарьерная площадка размерами в плане 50х30 метров, располагается в 100 м от въезда в карьер.

На площадке размещается:

- вагон-дом размерами в плане 3х8 м - разделенный на помещения для раскомандировочной и ИТР;
- вагон-дом размерами в плане 3х8 м - для обогрева персонала;
- туалет с бетонированным выгребом;
- контейнерная для бытовых отходов.
- дизельный генератор Teksan TJ88BD5L -70 кВт;

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

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

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

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

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

Проживание и санитарно-бытовое обслуживание персонала будет осуществляться в вахтовом поселке ТОО «ГРК TUZ»

5.3 Технологические автомобильные дороги

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

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

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

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

Таблица 5.3 - Техническая характеристика технологических автомобильных дорог

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Временные дороги		Постоянные дороги
			в карьере	на отвале	внешняя
1	Ширина проезжей части	м	11	11	10
2	Число полос движения	шт	1	1	2
3	Максимальный продольный уклон	‰	80	80	40-50
4	Минимальный радиус кривых в плане	м	20	20	40-60
5	Тип дорожной одежды		без покрытия	без покрытия	без покрытия

5.4 Водоснабжение и канализация

Для хозяйственного водоснабжения рудника вода привозится из поселка Таскора расположенного в 7 км от месторождения.

Питьевая вода по качеству должна отвечать требованиям СП № 209 от 16.03.2015 г. Емкости для хранения воды периодически обрабатываются и один раз в год хлорируются.

Численность персонала на горных работах составит 37 человек в сутки. Расчет питьевого водопотребления приведен в таблице 5.4.1.

Таблица 5.4.1 - Расчет водопотребления на хозяйственные нужды

№ п/п	Вид расхода воды	Ед. изм.	Водопотребление		
			норма расхода, л/чел.	количество человек	всего
1	Потребность питьевой воды	л/сут	12	37	0,44
	Итого в сутки:	м³/сут			0,44
	Итого в год	м³/год			79,2

Горная техника заправляется незамерзающими жидкостями – антифризами.

Для полива технологических дорог, рабочих площадок и орошения горной массы вода будет использована из скважины пробуренной ТОО ГРК «TUZ».

Расчет объемов потребления технической воды произведен согласно Норм технологического проектирования горнодобывающих предприятий черной

металлургии с открытым способом добычи (ВНТП-13-1-86) и представлен в таблице 5.4.2.

Таблица 5.4.2 - Расчет водопотребления на технические нужды

№ п/п	Потребители	Ед. изм.	Норма расхода на единицу, л	Кол-во, м ²	Водопотребление	
					м ³ /сут.	тыс. м ³ /год
1	Полив технологических дорог (2,0 км х 11 м)	л/м ² в сутки (150 дн.)	1	22 000	22,0	3,3
2	Пылеподавление на отвальных и карьерных дорогах	л/м ² в сутки (150 дн.)	1	9 900	9,9	1,5
3	Увлажнение взорванной горной массы экскаваторных забоев	л/м ³ в сутки (150 дн.)	40	1400	56,0	8,4
Всего водопотребление:					87,9	13,2

Таким образом, годовая потребность в технической воде при проведении горных работ составит 13,2 тыс. м³/год.

Канализация

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

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

5.5 Усреднительный рудный склад

Рудный склад для усреднения качества окисленной руды расположен в 100 м на северо-восток от карьера размерами в плане 155х210 м, площадью 3,255 га.

Общий объем рудного склада определяется в зависимости от количества полезного ископаемого, которое должно быть размещено на складе на срок, обеспечивающий двухмесячный запас руды на случай внезапной остановки карьера. При среднесменном объеме добычи в размере 1389 т/смену для обеспечения бесперебойной работы карьера запас руды на складе должен составлять 83 340 тонн или 33 336 м³ в 10 штабелей высотой до 3-х метров.

Площадь штабеля определяется в зависимости от объема и высоты штабеля:

$$S_0 = \frac{W * K_p}{h}, \text{ м}^2$$

где W - объем пород, подлежащих размещению в штабеле – 3336 м³;
K_p – коэффициент разрыхления пород на складе - 1,2;
h – высота штабеля – 3 м.

Таблица 5.5 – Параметры усреднительного рудного склада и штабелей

Наименование	Ед. изм	Штабель										Склад
		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10	
Высота штабеля	м	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Коэффициент разрыхления		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
Объем штабеля	м ³	3336	3336	3336	3336	3336	3336	3336	3336	3336	3336	33360
	тонн	8340	8340	8340	8340	8340	8340	8340	8340	8340	8340	83400
Объем штабеля с учетом коэф. разрыхления	м ³	4003	4003	4003	4003	4003	4003	4003	4003	4003	4003	40030
Площадь штабеля	м ²	1334	1334	1334	1334	1334	1334	1334	1334	1334	1334	13340
Размеры по низу	м х м	10x135	10x135	10x135	10x135	10x135	10x135	10x135	10x135	10x135	10x135	
Общая площадь склада	м ² /га											

6. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Планом горных работ предусматриваются мероприятия по охране окружающей среды:

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

Рельеф месторождения представляет собой поверхность с абсолютными отметками от 670 до 720 м.

Отработка балансовых запасов месторождения Туз в связи с прерывистым расположением рудных тел будет осуществляться двумя отдельными карьерами (№1 и №2).

Планом горных работ определены оптимальные параметры карьеров с объемами горных работ. Границы карьеров определены в зависимости от контуров утвержденных запасов рудных тел, транспортной системы разработки, параметров горных работ (ширина и количество берм, ширина траншей, углы откосов уступов) в пределах лицензии на добычу твердых полезных ископаемых. Границы открытых горных работ принимаются с учетом максимального вовлечения в отработку всех вскрываемых на горизонтах разведанных запасов рудных тел и жил, утвержденных ГКЗ РК.

Вскрышные породы, покрывающие рудные залежи, представлены интенсивно разрушенными выветрелыми гидротермально-измененными скальными породами.

На месторождении почвенно-растительный слой отсутствует.

Вскрышные породы складироваться в отвал, расположенный на безрудных площадях и не препятствующий развитию горных работ в карьере.

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

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

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

2) Предотвращение техногенного опустынивания земель.

Опустынивание почвы – это актуальная экологическая проблема современности.

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

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

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

На месторождении почвенно-растительный слой отсутствует.

Планом горных работ снятие плодородного слоя почвы при обустройстве объектов не предусматривается.

3) Применение предупредительных мер от проявлений опасных техногенных процессов.

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

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

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

К антропогенным факторам относятся факторы производственной среды и трудового процесса.

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

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

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

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

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

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

Геолого-маркшейдерской службой предприятия осуществляется систематический контроль за выполнением на карьере требований, содержащихся в планах развития горных работ по рациональному использованию и охране недр, за выполнением мероприятий, обеспечивающих при проведении горных работ безопасность для жизни и здоровья работников. Маркшейдерами ведется книга маркшейдерских указаний, в которой фиксируются все выявленные нарушения в ведении горных работ и даются предложения по их устранению.

Предупредительными мерами от проявления опасных техногенных процессов при разработке месторождения Туз является защита карьера от размывания бортов поверхностными водами. По периметру карьера предусмотрена водоотводная канава для защиты карьера от паводковых вод и предотвращения прохода животных в выработанное пространство. После отработки карьера борта в верхней части (рыхлые отложения) выколаживаются для предотвращения эрозионных процессов.

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

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

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

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

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

Аварийная ситуация на пункте заправки ГСМ может возникнуть в результате:

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

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

По периметру карьера предусмотрены водоотводные каналы для защиты карьера от паводковых вод.

Технологическое оборудование и объекты карьера оборудованы средствами пожаротушения.

Мероприятия по предотвращению горно-геологических осложнений сводятся к следующему:

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

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

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

Вскрышные породы не токсичны. Для исключения загрязнения недр при хранении вскрышных пород основание отвала выполняется с устройством гидроизоляционного слоя из глины с коэффициентом фильтрации 0,00001 м/сут. С уплотнением экрана катками пятикратной проходкой. Площадки отвалов обваловываются глиной для исключения сброса сточных вод с территории площадки отвала, и как следствие, исключение фильтрации их в подземные горизонты.

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

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

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

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

Программа управления отходами является неотъемлемой частью экологического разрешения

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

Складирование и размещение отходов производится согласно нормативных документов Республики Казахстан.

В разделе «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС) разрабатываются нормативы образования и размещения отходов.

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

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

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

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

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

Отвал вскрышных пород проектируется одноярусным. Коэффициент использования земель принимается равным 0,9, что позволяет сократить площади под эти отвалы.

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

Для предотвращения ветровой эрозии предусмотрено орошение водой рабочих мест ведения работ, технологических дорог и отвала вскрышных пород поливочной машиной. Вскрышные породы, покрывающие рудные залежи, представлены интенсивно разрушенными выветрелыми гидротермально-измененными скальными породами.

Вскрышные породы, хранящиеся в отвале, не подлежат процессам самовозгорания.

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

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

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

Из материалов отчета грунтовые воды прослеживаются только на глубине 30 м, глубина карьера 35 м, поэтому притоков в карьер № 2 не ожидается, а в карьер № 1 незначительное количество.

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

Технология добычи на месторождении предусматривает проведение буровзрывных работ. Бурение буровзрывных скважин производится пневмо-ударным способом. Реагенты не используются.

Подземные воды в технологическом процессе месторождения не используются.

11) Очистка и повторное использование буровых растворов.

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

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

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

7. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Перед началом работ разрабатываются и утверждаются техническим руководителем ТОО «ГРК «TUZ»:

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

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

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

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

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

Взрывные работы выполняются взрывниками (мастерами-взрывниками), имеющими допуск к производству взрывных работ и Единую книжку взрывника, мастера-взрывника.

Порядок доставки ВМ к местам работ, порядок перевозки ВМ, порядок доставки ВМ к местам работ, порядок хранения, использования и учета ВМ производится согласно требованию Правил 2.

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

В паспорте на каждый забой указываются допустимые размеры рабочих площадок, углов откоса, высоты уступа, призмы обрушения, расстояния от установок горно - транспортного оборудования до бровок уступа.

Срок действия паспорта устанавливается в зависимости от условий ведения горных работ. При изменении горно-геологических условий ведение горных работ приостанавливается до пересмотра паспорта.

С паспортом знакомятся под роспись лица технического контроля, персонал, ведущий установленные паспорт работы для которых требования паспорта являются обязательными. Паспорта находятся на всех горных машинах.

Ведение горных работ без утвержденного паспорта, с отступлением от него не допускается.

При проведении буровых работ:

1. Рабочее место для ведения буровых работ обеспечивается:
 - подготовленным фронтом работ (очищенной и спланированной рабочей площадкой);
 - комплектом исправного бурового инструмента;
 - паспортом на бурение.
2. Буровой станок устанавливается на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа, определяемом расчетами или планом Горных работ, но не менее 2 метров от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин перпендикулярна бровке уступа.
3. Перемещение бурового станка с поднятой мачтой по уступу допускается по спланированной горизонтальной площадке. При перегоне бурового станка с уступа на уступ или под высоковольтной линией мачта укладывается в транспортное положение, буровой инструмент - снимается или закрепляется.
4. Бурение скважин производится в соответствии с паспортом на бурение и технологическим регламентом для каждого способа бурения.
5. Не допускается работа на буровых станках с неисправными ограничителями переподъема бурового снаряда, при неисправном тормозе лебедки и системы пылеподавления.

Погрузка и транспортировка:

Проезжие дороги карьеров располагаются за пределами границ скатывания кусков породы с откосов отвалов. На отвалах устанавливаются предупредительные надписи об опасности нахождения людей на откосах, вблизи их основания и в местах разгрузки транспортных средств.

Автомобили разгружаются на отвале в местах, предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры призмы устанавливаются работниками маркшейдерской службы организации и регулярно доводятся до сведения лиц, работающих на отвале. На отвалах устанавливаются схемы движения автомобилей и транспортных средств. Зона разгрузки обозначается с обеих сторон знаками в виде изображения автосамосвала с поднятым кузовом с указателями направления разгрузки.

Площадки бульдозерных отвалов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров. Зона разгрузки ограничивается с обеих сторон знаками. Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки должны иметь предохранительную стенку (вал) высотой не менее 0,7 метров для автомобилей грузоподъемностью до 10 тонн и не менее 1 метров 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. Все работающие на отвале ознакамливаются с паспортом под роспись.

Подача автосамосвала на разгрузку осуществляется задним ходом, а работа бульдозера производится перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. При этом движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием перед отвалом бульдозера предохранительного вала в соответствии с

паспортом перегрузочного пункта. Не допускается разгрузка автосамосвалов в пределах призмы обрушения при подработанном экскаватором откосе яруса.

Не допускается одновременная работа в одном секторе бульдозера и автосамосвалов с экскаватором. Расстояние между стоящими на разгрузке и проезжающими транспортными средствами должно быть не менее 5 метров.

Горные и транспортные машины, находящиеся в эксплуатации оснащаются сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей механизмов и рабочих площадок, противопожарными средствами, имеют освещение, комплект исправного инструмента, приспособлений, защитных средств от поражения электрическим током и контрольно-измерительную аппаратуру, исправно действующую защиту от перегрузок и переподъема.

Прием в эксплуатацию горных и транспортных машин после капитального ремонта производится комиссией с составлением акта. Кабины экскаваторов и эксплуатируемых механизмов утепляются и оборудуются безопасными отопительными приборами.

На каждой единице горнотранспортного оборудования должен вестись журнал приема - сдачи смен. Ведение журнала проверяется лицами контроля.

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

Экскаватор располагается на уступе или отвале на выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Расстояние между откосом уступа, отвала или транспортным средством и контргрузом экскаватора устанавливается паспортом забоя в зависимости от горно-геологических условий и типа оборудования, но в любом случае не менее 1 метра. При работе экскаватора его кабина должна находиться в стороне, противоположной откосу уступа.

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

Земляное полотно для дорог карьеров возводится из прочных грунтов. Не допускается применение для насыпей дерна и растительных остатков.

В зимнее время автодороги очищаются от снега и льда и посыпаются песком, шлаком, мелким щебнем или обрабатываются специальным составом.

Каждый автомобиль должен иметь технический паспорт, содержащий его основные технические и эксплуатационные характеристики. Находящиеся в эксплуатации карьерные автомобили укомплектовываются:

- средствами пожаротушения;
- знаками аварийной остановки;
- медицинскими аптечками;
- упорами (башмаками) для подкладывания под колеса;
- звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;
- двумя зеркалами заднего вида;
- средствами связи.

При погрузке горной массы в автомобили экскаваторами выполняются следующие условия:

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

- находящийся под погрузкой автомобиль располагается в пределах видимости машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль затормаживается;
- погрузка в кузов автомобиля производится сзади или сбоку, перенос экскаваторного ковша над кабиной автомобиля или трактора не допускается;
- нагруженный автомобиль следует к пункту разгрузки после разрешающего сигнала машиниста экскаватора.

При работе автомобиля не допускается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- производство любых маневров под экскаватором без сигналов машиниста экскаватора;
- движение задним ходом к пункту погрузки на расстояние более 30 метров (за исключением работ по проведению траншей);
- движение при нарушении паспорта загрузки (односторонняя погрузка, перегруз более 10 процентов);
- перевозка посторонних людей в кабине;
- выход из кабины автомобиля до полного подъема или опускания кузова;
- остановка автомобиля на уклоне и подъеме. В случае остановки автомобиля на подъеме или уклоне вследствие технической неисправности водитель принимает меры, исключающие самопроизвольное движение автомобиля.

В ППР, в соответствии с пунктом 1726 Правил 1, предусмотрено:

- Систематический контроль, маркшейдерские и геофизические наблюдения за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов;
- Контроль (мониторинг) за устойчивостью пород в отвале, наблюдения за деформациями всей площади отвала;
- Автоматическое включение резервного насоса взамен вышедшего из строя, возможность дистанционного управления насосами и контроль за работой установки с передачей сигналов на пульт управления.

В соответствии с пунктом 1731 Правил 1, предусмотрены основные меры обеспечивающие безопасность работ:

- При складировании пород в отвалы, разработаны дополнительные меры безопасности от возможных оползней отвалов в летнее время. Предусмотрен отвод грунтовых, паводковых, подотвальных и дождевых вод;
- Запрещается производить сброс (сток) поверхностных и карьерных вод, вывозку снега от очистки уступов и карьерных дорог в породные отвалы;
- В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов взрывчатых материалов работа экскаватора должна быть прекращена, и экскаватор отведен от забоя;
- При появлении признаков оползневых явлений работы по отвалообразованию должны быть прекращены до выполнения мер безопасности. Работы должны прекращаться и в случае превышения скоростей деформации отвалов. Работы на отвале возобновляются после положительных контрольных замеров (пункт 1726 Правил 1);
- Для предотвращения попадания в карьер ливневых, талых вод, оползней поверхность оползневого массива, а также пути сточных вод должны быть ограждены нагорными канавами, валами, предохраняющими карьер от проникновения в него поверхностных вод.

Электрическое освещение на карьерах и отвалах должна обеспечивать освещенность в соответствии с Нормами освещенности рабочих мест объектов открытых горных работ согласно таблице приложения 51 к Правилам 1.

Карьеры оборудуются связью и сигнализацией, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасность работ:

- диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;
- внешней телефонной связью.

Все работы выполняются по наряд-заданию, оформленному письменно в Книге нарядов (или в электронном формате).

Наряд-задание выдается техническим руководителем структурного подразделения организации ответственному руководителю и ответственному производителю работ под роспись.

Наряд-задание определяет время, содержание, место выполнения работ, фактические объемы работ, безопасный порядок выполнения и конкретных лиц, которым поручено выполнение работ.

Контроль выдачи нарядов и выполнения сменных заданий осуществляется в режиме реального времени с применением автоматизированной системы.

Состав атмосферы карьеров должен отвечать установленным нормативам по содержанию составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы).

Во всех случаях, когда содержание вредных газов или запыленность воздуха на открытых горных работах превышает установленные нормы, принимаются меры по обеспечению безопасных и здоровых условий труда.

Автомобили и бульдозера, работа которых сопровождается образованием концентраций ядовитых примесей выхлопных газов в рабочей зоне, превышающих допустимые концентрации, оборудуются каталитическими нейтрализаторами выхлопных газов. Организация проводит контроль содержания вредных примесей в выхлопных газах.

На открытых горных работах организуется пункт первой медицинской помощи. Пункт первой медицинской помощи оборудуется телефонной связью.

7.1 Учет, хранение и транспортирование ВМ и опасных химических веществ, также правильное и безопасное их использование

В соответствии с техническими решениями ПГР хранение ВМ и опасных химических веществ в территории месторождения Туз не предусмотрено.

Учет, хранение и транспортирование ВМ, осуществляется на основании технологических регламентов (положение о производственном контроле и ПЛА) по обеспечению безопасного применения ВМ с учетом местных условий [п. 1, 8].

Не допускается применять и хранить ВМ с истекшим гарантийным сроком хранения без испытаний, предусмотренных технической документацией разработчика или завода-изготовителя [п. 4, 8].

Не допускается ближе 100 метров от места нахождения ВМ применять открытый огонь, курить, иметь при себе огнестрельное оружие, зажигательные и курительные принадлежности. Зажигательные принадлежности допускается иметь только взрывникам [п. 16, 8].

К хранению, учету, выдаче ВМ из зарядных мастерских, кратковременных расходных складов допускаются взрывники, имеющие стаж работы не менее года, прошедшие подготовку и сдавшие экзамен [п. 39, 8].

При перевозке ВМ их погрузка и выгрузка выполняется на погрузочно-разгрузочной площадке, охраняемой вооруженной охраной, под наблюдением лица, допущенного к руководству или производству взрывных работ. На площадку не допускаются лица, не имеющие отношения к погрузке (выгрузке) ВМ.

Загрузка транспортного средства ВМ осуществляется согласно схемам размещения и крепления груза, утвержденным главным инженером организации, при этом груз располагается симметрично относительно продольной оси кузова и равномерно (по массе) по всей площади. Работы выполняются под непосредственным руководством и контролем ответственного за погрузку лица.

Порядок погрузки, перегрузки и выгрузки ВМ исключает возможность столкновения рабочих, выполняющих работы, или задевания их грузом [п. 44, 45 и 46, 8].

Не допускается перевозить ВМ вместе с другими грузами в одном вагоне, грузовом помещении или на палубе судна, в одном авиасредстве, автомобиле, повозке и прочих транспортных средствах, за исключением случаев, оговоренных в Правилах 2 [п. 49, 8].

Перевозка ВМ транспортными средствами, приемка ВМ осуществляется согласно технологическому регламенту. ВМ допускается перевозить предназначенными для перевозки ВМ, оборудованными для перевозки ВМ автомобилями. Перевозка ВМ осуществляется в сопровождении охраны вооруженного огнестрельным оружием.

При перевозке ВМ не допускается отклоняться от установленного маршрута, мест стоянок и превышать установленную скорость движения грузом [п. 53, 54 и 55, 8].

Доставка ВМ со складов непосредственно к местам работ производится по разрешению технического руководителя.

Совместная перевозка ВВ, средств инициирования и прострелочных взрывных аппаратов допускается при соблюдении следующих условий:

- загрузки транспортного средства не более $\frac{2}{3}$ его грузоподъемности;
- размещения средств инициирования в передней части транспортного средства в плотно закрывающихся ящиках с внутренними мягкими прокладками со всех сторон;
- разделения упаковок с ВВ и ящиков со средствами инициирования способами, исключающими соприкосновение между ними;
- размещения порохов и перфораторных зарядов в заводской упаковке или в специальных ящиках и не ближе 0,5 метра от других ВМ;
- закрепления ящиков и другой тары с ВМ, исключающего удары и трение их друг о друга [п. 74, 8].

ВМ хранятся в предназначенных для этой цели помещениях и местах, оборудованных по проекту. Организация хранения ВМ исключает их утрату, а условия хранения – порчу [п. 85, 8].

Доставленные на места хранения ВМ без промедления помещаются в хранилища, на площадки, приходяются на основании транспортных документов, наряд - накладной или наряд - путевки.

Учет прихода и расхода ВМ ведется на складах ВМ в Журнале учета прихода и расхода взрывчатых материалов, по форме, приведенной в приложении 7 настоящих Правил, и Журнале учета выдачи и возврата взрывчатых материалов, по форме, приведенной в приложении 8 настоящих Правил, на бумажных формах и в электронном формате.

Места хранения ВМ оснащаются техническими средствами, обеспечивающими возможность считывания цифрового или матричного кода с ВМ, а также программным обеспечением, позволяющим выполнять расшифровку и занесение в электронные формы учета ВМ идентификационных данных, содержащихся в маркировке [п. 92 и 93, 8].

Правильность учета, хранения и наличия ВМ на складах проверяется ежемесячно лицами, назначенными руководителем организации, периодически – государственным инспектором уполномоченного органа в области промышленной безопасности. При проверке допускается не распаковывать не вскрытые ящики, мешки, пакеты, коробки и контейнеры при исправности и целостности пломбы и упаковки [п. 102 и 103, 8].

ВМ, доставленные к местам работ, находятся в сумках, кассетах или в заводской упаковке. Во всех случаях ВВ и средства инициирования при хранении размещаются отдельно. ВМ на местах работ, заряженные шпуры, скважины не допускается оставлять без охраны. Порядок охраны устанавливается технологическим регламентом [п. 106 и 107, 8].

7.1.1 Хранение и транспортирование опасных химических веществ

В целях предупреждения аварийных выбросов химических реагентов в окружающую среду все поступающие в подразделения месторождения Туз химические вещества должны храниться в заводских упаковках. Каждый тип химических веществ хранится отдельно в соответствии с требованиями правил безопасности.

При обращении с химическими веществами в т. ч. с ГСМ в подразделениях месторождения Туз соблюдаются меры осторожности, предусмотренные инструкциями и руководствами по их применению и:

- меры, предупреждающие возможность разбрызгивания, просыпания и проливания токсичных веществ на почву, пол, оборудование, тару и одежду;
- контроль сварных соединений методами неразрушающего контроля;
- периодический осмотр технологического оборудования с целью обнаружения повреждений;
- постоянный надзор за герметичностью фланцевых, резьбовых и других типов соединений технологического оборудования, в котором обращается опасное вещество;
- контроль по соблюдению условий хранения и транспортировки химических реагентов.
- систематический контроль за состоянием емкостей;
- выполнение своевременно планово-предупредительных ремонтов оборудования и емкостей согласно графика ППР, утвержденного техническим директором (главный инженер) предприятия.

7.2 Возможные аварийные ситуации и пути их решения

В соответствии с п. 2 статьи 76 Закона РК от 11 апреля 2014 года № 188-V ЗРК «О гражданской защите» будет разработана Декларация промышленной безопасности проектного документа: «План горных работ добычи окисленных руд на золоторудном месторождении Туз открытым способом в области Абай» (далее по тексту- Декларация).

Декларация будет разработана для определения характера и масштабов возможных аварийных ситуаций и ЧС на опасном производственном объекте и мер по их предупреждению и ликвидации в период эксплуатации объекта.

Перечень опасных производств на карьерах месторождения, которые будут рассматриваться в Декларации:

- ведение горных, геологоразведочных, буровых, взрывных работ, работы по добыче золотосодержащих руд, 250 тыс. т. в год;
- проведение взрывных работ, взрывчатые материалы, 106,7 т. в год.

Основными причинами возникновения и развития аварийных ситуаций на карьерах месторождения, являются:

1. воспламенение автотракторной техники (самоходного оборудования) в карьерах месторождения;
2. пожар или взрыв ВМ или ГСМ при транспортировке;
3. завал и обрушение откосов;
4. затопление карьера.

7.2.1 Поражающие факторы возможных аварий и ЧС

При воспламенении автотракторной техники (самоходного оборудования) в карьерах основными поражающими факторами являются пламя и токсичны продукты горения топлива;

При пожаре или взрыве ВМ или ГСМ при транспортировке основными поражающими факторами являются ударная воздушная волна, разлет осколков, пламя и токсичные продукты горения и взрыва ВМ и ГСМ;

При завале и обрушении откосов основными поражающими факторами являются падающие куски горной породы и падающие элементы автотракторной техники;

При затоплении карьеров основными поражающими факторами является вода, заполняющая карьер.

7.2.2 Основные мероприятия по предотвращению аварийных ситуации и ЧС

1. воспламенение автотракторной техники (самоходного оборудования) в карьерах:

- горные, транспортные машины, находящиеся в эксплуатации оснащаются сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей механизмов и рабочих площадок, противопожарными средствами, имеют освещение, комплект исправного инструмента, приспособлений, защитных средств от поражения электрическим током и контрольно-измерительную аппаратуру, исправно действующую защиту от перегрузок и переподъема [п. 1773, 8];

- смазочные и обтирочные материалы хранятся в закрытых металлических ящиках. Хранение на горных и транспортных машинах бензина и легковоспламеняющихся веществ не допускается [п. 1786, 8];

- каждый автомобиль должен иметь технический паспорт, содержащий его основные технические и эксплуатационные характеристики. Находящиеся в эксплуатации карьерные автомобили укомплектовываются:

- а) средствами пожаротушения;
- б) средствами связи, и др. [п. 2019, 7].

2. пожар или взрыв ВМ или ГСМ при транспортировке:

- производство взрывных работ, хранение, транспортирование и учет ВВ и изделий на их основе должны производиться в соответствии с требованиями приказа

Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 343 "Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов" [п. 5, 7];

- загрузка транспортного средства ВМ осуществляется согласно схемам размещения и крепления груза, утвержденным главным инженером организации, при этом груз располагается симметрично относительно продольной оси кузова и равномерно (по массе) по всей площади. Работы выполняются под непосредственным руководством и контролем ответственного за погрузку лица [п. 45, 8];

- не допускается перевозить ВМ вместе с другими грузами в автомобиле, и прочих транспортных средствах, за исключением случаев, оговоренных в Правилах 1 [п. 49, 8];

- в случае повреждения тары в пути или при разгрузке и перевозке ВМ перекладываются в исправные ящики (мешки). Перевозить ВМ в поврежденной таре не допускается [п. 51, 8];

- ВМ допускается перевозить предназначенными для перевозки ВМ, оборудованными для перевозки ВМ автомобилями. Перевозка ВМ осуществляется в сопровождении охраны вооруженного огнестрельным оружием [п. 54, 8];

- не допускается проезд автомобилей с ВМ ближе 300 метров от пожаров и менее 50 метров от "факелов" на нефтегазовых промыслах и производствах [п. 64, 8].

3. завал и обрушение откосов:

- горное и транспортное оборудование, транспортные коммуникации, линии электроснабжения и связи располагаются за пределами призмы возможного обрушения [п. 1721, 7];

- при ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов [п. 1726, 7];

- не допускается движение самоходной техники по призме возможного обрушения уступа [п. 1822, 7].

4. затопление карьера:

- при отработке обводненных месторождений, пластов, участков принимаются меры по предварительному осушению карьера (дренажу) через систему дренажных скважин [п. 2383, 7];

- на объекте ежегодно разрабатываются и утверждаются техническим руководителем организации мероприятия по обеспечению безопасности работ в весеннее и осеннее время, в период таяния снега и ливневых дождей [п. 2388, 7];

- водоотливные установки и утепляются перед зимним периодом и закрываются от возможных повреждений при производстве взрывных работ [п. 2399, 7];

- вода, удаляемая из карьера, сбрасывается в место, исключая возможность ее обратного проникновения через трещины, провалы или водопроницаемые породы в действующие выработки и заболачивание прилегающих территорий [п. 2400, 7].

7.3 Противопожарные мероприятия

Пожарную безопасность на участке работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями:

- Правил пожарной безопасности, утвержденные Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55 (далее-ППБ);

- Правилами техники безопасности при производстве электросварочных и газопламенных работ СН РК 1.03-12-2011;

- ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования.

Решения по пожаротушению выполняются в соответствии с СН РК 4.01-01-2011 и СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».

Хранение горюче-смазочных материалов на участке работ не предусматривается.

Все объекты и прикарьерные площадки карьера обеспечиваются первичными средствами пожаротушения, в соответствии с ППБ.

Рабочие места в карьере и механизмы оборудуются первичными средствами пожаротушения.

Первичные средства пожаротушения охарактеризованы в таблице 7.3.

Таблица 7.3 - Первичные средства пожаротушения и места их хранения

№ п/п	Объекты	Противопожарное оборудование						
		огнетушители		ящики с песком, м ³		кошма, 2х2 м	ведра, шт.	комплект (топор, багор, лом)
		порошковые	углекислотные	0,2	0,4			
1	Служебный вагон-дом	6		2		2	6	1
2	Экскаватор	2	2			2	2	
3	Бульдозеры	2				2	2	
4	Автомобили	11					11	
5	Площадка заправки автотракторной техники	1	1		1	2	2	1

Для внутреннего пожаротушения в вагон-доме в помещении обогрева персонала предусматривается противопожарная емкость (бочка) с водой объемом 200-300 литров.

7.4 Санитарно-гигиенические требования

При проведении горных работ ТОО «ГРК «TUZ» должны выполняться «Санитарные правила для предприятий по добыче и обогащению рудных, нерудных и россыпных полезных ископаемых» № 1.06.064-94 (утверждены Главным государственным санитарным врачом Республики Казахстан 22.08.1994 г.).

Допустимые уровни звукового давления и уровни вибрации на рабочих местах должны удовлетворять требованиям:

- ГОСТ 12.1.003-2014 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности»;

- ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

- ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ «Вибрационная безопасность. Общие требования».

Для укрытия людей от атмосферных осадков и приема пищи на участке работ предусматривается вагон-бытовка. Все оборудование выполнено в соответствии с санитарными нормами и требованиями техники безопасности. Предусмотрено наличие

аптечек первой помощи и носилок для доставки пострадавших в медпункт. Персонал должен быть обучен приемам оказания первой доврачебной помощи пострадавшим.

Специальная одежда и обувь приобретается согласно действующими нормами, установленными уполномоченным государственным органом по труду (пп.4 п.1 статьи 182 Трудового Кодекса РК, Астана, Акorda, 23.11.2015 г. №414-V3 РК).

Медицинское обслуживание осуществляет подрядная организация, имеющая лицензию на оказание медицинских услуг.

Эвакуация заболевших и пострадавших при несчастных случаях во время работы осуществляется согласно плана, утвержденного руководителем ТОО «ГРК «TUZ», автомобильным транспортом.

В таблице 7.4 дан перечень необходимого инвентаря и материалов по охране труда и технике безопасности при разработке месторождения.

Таблица 7.4 - Перечень основного необходимого оборудования для обеспечения техники безопасности и охраны труда

№ п/п	Наименование инвентаря и оборудования	Тип, модель	Ед. изм.	Кол.
1	Огнетушители:			
1.1	- для экскаватора	ОП-5-02	шт.	2
1.2	- для бурового станка	ОП-5-02	шт.	2
1.3	- для бульдозеров и автосамосвалов	ОУ-5 (ПО-4М)	шт.	8
1.4	- для специальных автомашин	ОП-5ММ	шт.	12
1.5	- для хозяйственных машин	ОП-10А	шт.	4
1.6	- служебный вагон-дом	ОУ-2,3	шт.	4
2	Аптечка первой помощи переносная		шт.	10
3	Каска защитная ГОСТ 12.4.091-80	«Шахтер»	шт.	50
4	Противошумные наушники	ВЦНИИОТ-2М	шт.	50
5	Защитные очки ГОСТ 12.4.03-85	ЗП 1-80-У	шт.	5
		ЗН 8-72-У	шт.	5
		Тип II	шт.	5
6	Противопыльные респираторы «Лепесток-200»	ШБ-1	шт.	100

План эвакуации заболевших и пострадавших

Место работы:

Область – Абай

Район – Аягозский;

Ближайший населённый пункт – п. Таскора (7 км);

Эвакуация в ближайшую амбулаторию – п. Таскора (7 км);

Транспорт – автомобильный.

Ответственный – начальник карьера.

7.5 Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны

Объем и содержание инженерно-технических мероприятий гражданской обороны соответствуют требованиям приказа Министра внутренних дел Республики Казахстан от 24 октября 2014 года № 732 (далее по тексту - Приказ 732).

Отнесение городов (районов) к группам, а организаций - к категориям по ГО

определяется статьей 20 Закона «О гражданской защите» (п. 3 Приказа 732).

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны необходимы:

- при разработке, согласовании, утверждении проектно-сметной документации, в проектах строительства, реконструкции и технического перевооружения организаций, отнесенных к категориям по гражданской обороне (п. 12 Приказа 732).

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны (далее по тексту- ИТМ ГО) - это комплекс мероприятий, проводимых в целях защиты населения, повышения устойчивости работы объектов экономики в военное время, предотвращения или снижения возможных разрушений, потерь населения в результате применения современных средств поражения, создания условий для проведения аварийно-спасательных и неотложных работ в очагах поражения, районах аварий и стихийных бедствий.

При разработке ИТМ ГО применены параметры района расположения золоторудного месторождения Туз ТОО «ГРК «TUZ» (группа по гражданской обороне, категорирование золоторудного месторождения ТОО «ГРК «TUZ» по ГО и др.)

В соответствии с требованиями п. 18 Приказа 732:

- Аягозский район, где расположена золоторудное месторождение области Абай не входит в группу по ГО.

Золоторудное месторождение Туз не относится к категорированным по ГО, соответственно инженерно-технические мероприятия гражданской обороны не разрабатываются.

8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

А. Опубликованная

1. Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании».
2. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года №188-V.
3. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр (ЕПРКИН) при разведке и добыче полезных ископаемых. Утверждены совместным приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 17 ноября 2015 года.
4. Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки, ВНТП 35-86.
5. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, согласованы приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 19 сентября 2013 года № 42.
6. Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных материалов и Отраслевой инструкции по определению и учёту нерудных материалов при добыче» ВНИИНЕРУД, 1974 г.
7. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.
8. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов Министр по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343.
9. Сборник инструктивных материалов по охране и рациональному использованию полезных ископаемых, МЦМ СССР, 1977.
10. Приказо Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55.
11. Агошков М.И. Разработка рудных и нерудных месторождений. Москва, «Недра», 1983 г
12. Мельников Н.В. Краткий справочник по открытым горным работам. Москва, «Недра», 1974, 1982.
13. Хохряков В.С. Открытая разработка месторождений полезных ископаемых. Москва, «Недра», 1991.
14. Справочник по открытым горным работам. Москва, «Горное бюро», 1994.

Б. Фондовая

1. - «Отчет «Технико-экономическое обоснование промышленных кондиций для открытой добычи золотосодержащих руд рудопроявления Туз с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2022 г. (разработчик ТОО «Mine Database Company», 2022 г.).