

**Товарищество с ограниченной ответственностью
«ДемеуКурылыс»**

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ТОО «ДемеуКурылыс»
Әділхан Ә. Т.
_____ 2026 год

A blue circular stamp of the company 'ДемеуКурылыс' (DemeuKurylyys) is located on the left. The stamp contains the text 'ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АСТАНА ҚАЛАСЫ' (Republic of Kazakhstan, City of Astana) around the top edge and 'ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ' (Limited Liability Partnership) around the bottom edge. The company name 'ДЕМЕУКУРЫЛЫС' is in the center. A blue ink signature is written across the stamp.

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ
на добычу строительного камня на месторождении Тума
расположенного в Урджарском районе области Абай
открытым способом

**г. Астана,
2026 г.**

Список исполнителей

Ответственный исполнитель:

Горный инженер

_____.

Геолог

Горный инженер

Нормоконтролер

Оглавление

Введение.....	10
Глава 1. Общие сведения о районе месторождения	11
1.1 Административное положение	11
1.2 Сведения о рельефе, гидрографии и климате	11
1.3 Экономическая характеристика района.....	12
Глава 2. Геологическая часть	14
2.1 Геологическое строение района	14
2.1.1 Стратиграфия.....	14
2.1.2 Интрузивные образования.....	15
2.1.3Тектоника.	15
2.2 Геологическое строение месторождения Тума.....	16
2.3 Гидрогеологическая характеристика района	17
2.3.1 Гидрогеологические условия месторождения	18
2.4 Характеристика качества полезного ископаемого и рекомендации по его использованию.....	19
2.4.1 Петрографический состав	19
2.4.2 Химический состав	20
2.4.3 Физико-механические свойства камня	21
2.4.4 Изучение трещиноватости	23
2.4.5 Физико-механические свойства щебня.....	24
2.5 Радиационно-гигиеническая оценка полезной толщи	26
2.6 Почвенно-мелиоративные изыскания	27
Количество анализов.....	28
2.7 Подсчет запасов.....	29
запасы полезного	31
Глава 3. Горные работы.....	32
3.1 Горно-геологические условия разработки месторождения.....	32
3.2 Современное состояние	32
3.3 Техничко-экономические показатели горных работ	33
3.3.1 Граница отработки	33
3.2.2 Режим работы, производительность и срок службы	34
3.2.3 Техничко-экономические показатели	35
3.3 Промышленные запасы	35
3.4 Календарный план работ	38
3.5 Маркшейдерское обеспечение открытых горных работ.....	40
3.5.1 Учет движения запасов.....	40
3.6 Эксплуатационная разведка	40
3.7 Система разработки	40
3.7.1 Элементы системы разработки	41
3.7.2 Сообщение между уступами	43
3.8 Обоснование выемочной единицы	43
3.9 Вскрытие и порядок отработки месторождения. Горно-капитальные работы.....	44

3.9.1 Степень готовности к выемке запасов полезного ископаемого.	
Нормативы.	44
3.10 Технологическая схема производства горных работ	45
3.10.1 Вскрышные работы.....	45
3.10.2 Добычные работы.....	45
3.11 Вспомогательные процессы	45
3.12 Выемочно-погрузочные работы	46
3.12.1 Расчет эксплуатационной производительности экскаваторов	46
3.12.2 Производительность бульдозера	47
3.12.3 Расчет производительности погрузчика ZL-50G по разработке ПРС отгрузке готовой продукции потребителям	49
3.13 Транспорт.....	50
3.13.1 Исходные данные	50
3.13.2 Автомобильный транспорт	50
3.13.3 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке полезного ископаемого и пород вскрыши	51
3.13.4. Автодороги.....	52
3.14 Геотехническая служба	54
3.15 Связь. Диспетчерская служба.	55
3.16 Карьерный водоотлив	56
3.16.1 Гидрогеологические условия	56
3.16.2 Расчет водопритоков в карьер	56
3.16.3 Водоотлив подотвальных и складских вод	57
Глава 4. Отвалообразование и складирование	58
4.1 Складирование готовой продукции	58
4.1.1 Выбор способа и технологии складирования готовой продукции	58
4.1.2 Технология и организация работ при складировании готовой продукции	58
4.1.3 Расчет склада готовой продукции при автомобильном транспорте	60
4.2 Склад ПРС (почвенно растительного слоя)	60
Глава 5. Техника и технология буровзрывных работ.....	61
5.1 Примерная классификация горных пород по взрываемости месторождения Тума.	61
5.2 Выбор типа ВВ для производства работ.....	62
5.3 Расчет параметров буровзрывных работ	63
5.4 Расчет потребности в буровой технике	65
5.5 Меры охраны зданий и сооружений	67
5.6 Расчет опасной зоны по разлету кусков	67
5.6.1 Определение расстояний безопасных по действию ударной воздушной волны при взрывах.	68
5.6.2 Расчет на сейсмическое действие взрыва.....	69
Глава 6. Горномеханическая часть.....	70
6.1 Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты	70
6.2 Технические характеристики основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования	71

Глава 7 Экологическая безопасность плана горных работ.....	74
7.1 Предотвращение техногенного опустынивания земель.....	74
7.2 Мероприятия по предотвращению проявлений опасных техногенных процессов рациональному использованию и охране недр.	74
7.3 Санитарно-эпидемиологические требования.....	77
7.3.1 Борьба с пылью и вредными газами.....	77
7.3.2 Помещения санитарно-бытового обслуживания работающих.	77
7.3.3 Водоснабжение.....	78
7.3.4 Оказание первой медицинской помощи.....	79
7.4 Защита грунтовых вод.....	80
Глава 8 Промышленная безопасность плана горных работ.	81
8.1 Основные требования по технике безопасности.....	81
8.2 Обеспечение промышленной безопасности во время строительства и эксплуатации карьера.	82
8.2.1 Горные работы.....	82
8.2.2 Отвалообразование и складирование горной массы.	84
8.2.3 Правила эксплуатации горных машин.....	85
8.2.4 ремонтные работы.....	87
8.2.5 Буровзрывные работы.....	88
8.2.5.1 Порядок хранения и учета взрывчатых материалов.....	88
8.2.5.2 Использование взрывчатых материалов.....	88
8.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.....	88
8.3.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера.....	88
8.3.2 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера.....	89
8.3.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.....	90
8.3.4 Учебные тревоги и противоаварийные тренировки.....	91
8.3.5 Производственный контроль.....	91
Глава 9. Генеральный план и транспорт.....	93
9.1 Решения и показатели по генеральному плану.....	93
9.2 Основные планировочные решения.....	93
9.3 Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования.....	95
9.4 Горюче-смазочные материалы, запасные части.....	95
9.5 Доставка трудящихся на карьер.....	95
9.6 Электроснабжение, электрооборудование и электроосвещение.....	95
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	97

СПИСОК ТАБЛИЦ. В ТЕКСТЕ

№ таблиц	Наименование	стр
Таблица 2.1	Химический состав полезного ископаемого	20
Таблица 2.2	Физико-механические свойства камня	21
Таблица 2.3	Определение физико-механических показателей щебня	24
Таблица 2.4	Исследования активности естественных радионуклидов	26
Таблица 2.5	Перечень анализов, выполненных при почвенно-мелиоративной съемке	27
Таблица 2.6	Формуляр запасов строительного камня и объема вскрышных пород на месторождении Тума	31
Таблица 2.7	Подсчет запасов строительного камня	31
Таблица 2.8	Формуляр запасов строительного камня месторождения Тума	31
Таблица 3.1	Координаты угловых точек участка горных работ	32
Таблица 3.2	Характеристики карьера	33
Таблица 3.3	Значение принимаемых углов откосов уступов.	33
Таблица 3.4	Режим работы карьера.	33
Таблица 3.5	Основные технико-экономические показатели разработки месторождения строительного камня Тума.	34
Таблица 3.6	Запасы полезного ископаемого и объем пустых пород	36
Таблица 3.7	Календарный план	38
Таблица 3.8	Сводные расчетные данные элементов системы разработки	42
Таблица 3.9	Параметры маршевых лестниц	42
Таблица 3.10	Нормативы обеспеченности карьера запасами по степени	44
Таблица 3.11	Перечень вспомогательных машин и механизмов	45
Таблица 3.12	Основные исходные данные для расчета транспорта	49
Таблица 3.13	Производительность и требуемое количество автосамосвалов	51
Таблица 3.14	Параметры технологических автомобильных дорог	52
Таблица 3.15	Расчетный водоприток в карьер	56
Таблица 5.1	Классификация массивов скальных пород по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков	60
Таблица 5.2	Классификация пород по взрываемости месторождения Тума	61
Таблица 5.3	Критерии оптимальности применяемых ВВ	61
Таблица 5.4	Расход ВВ по годам.	64
Таблица 5.5	Выбор коэффициента K_3	67
Таблица 6.1	Перечень основного и вспомогательного горного оборудования	69

Таблица 6.2	Явочный состав трудящихся	69
Таблица 6.3	Технические характеристики экскаватора Hitachi ZX450-3	70
Таблица 6.4	Технические характеристики бульдозера SD-22	70
Таблица 6.5	Технические характеристики автосамосвала HOWO	71
Таблица 6.6	Технические характеристики ПМ КО-806	71
Таблица 6.7	Технические характеристики автобуса ПАЗ 3206	72
Таблица 7.1	Расчет водопотребления	78

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ В ТЕКСТЕ

№ ПП	№№	Наименование	Стр
1	Рис. 1.1	Обзорная карта района работ	13
2	Рис. 3.1	Принципиальная схема предохранительной бермы.	41
3	Рис. 3.2	Поперечное сечение въездной траншеи	52
4	Рис. 3.3	Типовая схема АСУ горными работами.	54
5	Рис. 4.1	План склада готовой продукции	58
6	Рис. 4.2	Основные технологические параметры процесса складирования.	58
7	Рис. 9.1	Нарядная	93
8	Рис. 9.2	Туалет	93

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№№ п/п	Наименование приложения	№№ прил.	№№ листа	Масштаб приложения	Ст-нь секрет
1	2	3	4	5	6
1	Топографический план месторождения. Разрезы по линиям I- I. II-II. A-A.	1	1	1:2000	н/с
2	План карьера на конец отработки. Разрезы по линиям I-I. II-II.	2	1	1:2000	н/с
3	Элементы системы разработки	5	1	1:200	н/с
4	Генеральный план предприятия.	7	1	1:5000	н/с

Введение

Целесообразность разработки месторождения Тума обуславливается потребностью в строительном камне строительной отраслью, а также модернизацией дорожной сети Урджарского района.

План горных работ выполнен по заданию ТОО «ДемеуКурылыс».

В основу составления горнотехнического раздела плана горных работ положены балансовые запасы месторождения строительного камня Тума, утвержденные Протоколом ВК МКЗ № 50 от 21 мая 2019 год подсчитаны и утверждены запасы по категории C_1 в количестве – 853,6 тыс. м³. По состоянию на 01.01.26 г на балансе числятся – 686,0 тыс. м³.

Месторождение ранее эксплуатировалось.

Месторождение представлено одним участком, состоящим из 1 блока. Продуктивная толща месторождения Тума представлена туфами. Вскрышные породы участка мощностью не более 0,3–0,5 м представлены щебенными суглинками и супесями.

Мощность карьера определена заданием на составление плана горных работ и должна составлять 2026 год - 43,6 тыс. м³, 2027–2036 гг – 90,0 тыс. м³.

Основным технологическим принципом в организации производства является разработка предварительно разрыхленных скальных пород (буровзрывными работами) экскаватором с погрузкой в автотранспорт.

На грунтовом карьере гранита на добычных и вскрышных работах предусматривается использовать экскаватор Hitachi ZX450-3 типа обратная лопата с объемом ковша 1.9 м³, на вспомогательных работах – используется бульдозер SD-22.

Транспортировка камня предусматривается автосамосвалами марки HOWO г/п 25т.

Глава 1. Общие сведения о районе месторождения

1.1 Административное положение

Месторождение Тума находится в Урджарском районе области Абай. Наименьшее расстояние от участка до ближайших населенных пунктов - 3,5 км до с. Жанама и 2,5 км до с. Каракол. Географические координаты центра месторождения: северная широта – $47^{\circ}01'49.7''$, восточная долгота – $80^{\circ}40'44.3''$. Номенклатура листа масштаба 1:200 000 L - 44 - IX.

1.2 Сведения о рельефе, гидрографии и климате

В орографическом отношении район работ представляет собой открытую холмистую и холмисто-грядовую местность с разобщенными горными образованиями, абсолютные высоты которых составляют +400,0 - +830,0 м. Участок Тума располагается в восточной части гор Сийректау с высотными отметками от +592,0 м на западе до +821 м на востоке и протягивается вдоль автотрассы на юго-запад до г. Бесбакан с отметкой 452 м. Относительные превышения непосредственно на месторождении Тума достигают 50 метров (от +515 до +560 м). Вершины сопок плоские, реже гребневидные, вытянутые в северо-западном направлении. Преобладающая крутизна склонов $7-12^{\circ}$ в горах. Склоны гор изрезаны многочисленными ложинами и усеяны каменными россыпями. Грунты, в основном, щебнисто-суглинистые, щебнисто-супесчаные. Участок месторождения строительного камня Тума расположен за пределами водоохранных зон и полос, поверхностных водных объектов.

Поверхностные водотоки непосредственно на участке работ отсутствуют.

Гидрографическая сеть в районе развита слабо. Основная водная артерия района – река Каракол. Река Каракол берет начало на северных склонах хребта Тарбагатай и бежит в направлении с севера на юг, образуя глубокий извилистый врез в пределах горной части.

Средние расходы реки Каракол у села Таскескен составляют от 6-7 м³ /сек до 15-21 м³ /сек в апреле-мае, и снижаются в августе до 0,2-2 м³ /сек. Ниже села Таскескен воды реки растекаются по многочисленным отводным каналам, где они используются для орошения полей. Только в паводки вода доходит до о. Сасыкколь. Последнее находится в 20 км от участка. В районе имеются также отдельные пересыхающие родники и мелкие соленые озера.

Климат района резко континентальный с жарким засушливым летом и с холодной малоснежной зимой. Жаркая сухая погода устанавливается в конце мая и держится до середины сентября. Устойчивый снежный покров ложится в конце октября - начале ноября. Высота снежного покрова составляет 18–26 см. Безветренные дни наблюдаются довольно редко, часто дуют сильные юго-восточные ветры, бывают пыльные бури.

Растительный покров представлен, в основном, ковыльно-типчаковыми и полынно-злаковыми видами. Возвышенная часть мелкосопочника и равнинные участки покрыты бедной растительностью и к концу лета почти полностью высыхают. В логах и на затемненных склонах распространены низкорослые кустарники карагая и шиповника. По долинам рек и ручьев наблюдаются заросли тальника, жимолости, черемухи, калины, боярышника, смородины, редко встречаются березы и осины. На пониженных заболоченных местах часты заросли камыша.

Животный мир довольно беден. Представлен он, в основном, представителями полупустынь. Это суслики, тушканчики, полевые мыши, змеи, ящерицы. Из пернатых, кроме мелких птиц, встречаются степные куропатки, утки, соколы, коршуны, орлы, совы.

1.3 Экономическая характеристика района

Плотность населения района составляет 2–3 человека на 1 км². Основное занятие скотоводство, выращивание бахчевых культур. Промышленные предприятия на площади работ отсутствуют. В 0,1–0,3 км на восток от участка проходит автотрасса, соединяющая города Алматы, Семей, Усть-Каменогорск, а также Урджар, Маканчи и КНР. Ближайшая железнодорожная станция находится в г. Аягоз, в 110 км к северо-западу от месторождения. Имеется редкая сеть просёлочных дорог. В с. Каракол имеются почта, телеграф, больница.

Обзорная карта района работ масштаб 1:1 000 000

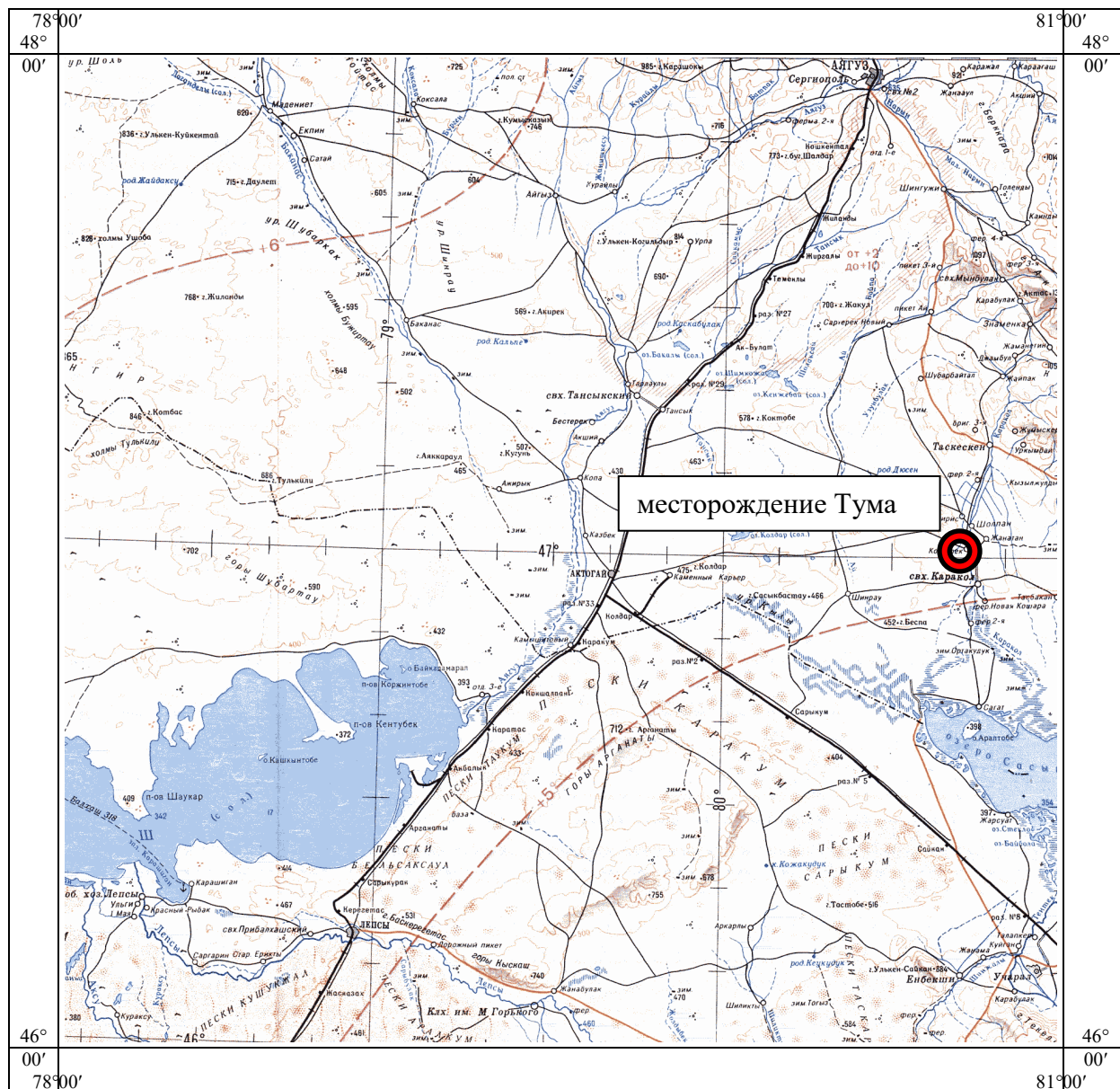


Рис. 1.1

Глава 2. Геологическая часть

2.1 Геологическое строение района

2.1.1 Стратиграфия

В геологическом строении района принимают участие стратиграфические подразделения палеозоя и кайнозоя.

Пермская система Верхний отдел (P_2). К верхнему отделу пермской системы отнесен мощный сложно построенный комплекс вулканогенных пород, распространенных в центральной части района. Здесь выделены образования одной из нескольких толщ – сийректауской. Ни в одной из выделенных по литологическому составу толщ, в том числе сийректауской органические остатки собраны не были. Верхнепермский возраст их определен условно. В её составе установлены субвулканические и эффузивные трахитовые, трахиандезитовые и трахилипаритовые порфиры, их туфы и туфолавы, туфобрекчии и туфы липаритовых порфиров; трахибазальтовые, базальтовые и андезитовые порфириты, их туфы; базальты, андезиты. Полная мощность толщи 850-1000 м. На этих образованиях размещаются участки работ.

Кайнозойская группа Неогеновая система. Павлодарская свита ($N1_{2-3}$ $_{pv}$). Небольшой по площади выход красных гипсоносных глин обнаружен в северо-западной части района. В глинах имеются небольшие прожилки и гнезда гипса. В районе красные неогеновые глины перекрыты четвертичными отложениями конусов выноса, поэтому о мощности глин можно судить лишь по данным соседнего района, где она составляет 40–50 м.

Четвертичная система Нижний отдел (Q_1). Отложения верхнего отдела выделены в юго-восточной части территории и представлены валунниками, галечниками и мелкогалечными конгломератами. Кроме того, выход конгломератов обнаружен на правом склоне р. Каракол, в 1 км ниже впадения р. Кулебай.

Средний - верхний отделы нерасчлененные (Q_{II-III}). Нерасчлененные отложения среднего и верхнего отделов представлены лессовидными суглинками и распространены к югу от гор Ушбулак (восточная часть территории).

Лессовидные суглинки представляют собой очень тонкие (пылеватые) однородные породы, без слоистости, вероятно, эолового происхождения. Характерной особенностью суглинков является способность их сохранять вертикальную стенку, вследствие чего нередко можно наблюдать их хорошие обнажения. Толща лессовидных суглинков однородна по составу и цвету. Её мощность составляет несколько десятков метров, но быстро убывает по направлению к горам.

Верхний- современный отделы нерасчлененные (Q_{III-IV}). Нерасчлененные отложения верхнего и современного отделов (Q_{III-IV}) подразделены на аллювиальные и делювиально-пролювиальные. Аллювиальные отложения представлены супесями, суглинками, разномерными песками и галечниками и приурочены к надпойменным террасам р. Каракол.

Делювиально-пролювиальные отложения конусов выноса обрамляют участки гор Ушбулак и представлены щебенкой различных пород, чередованием суглинков, дресвы и песков.

Современный отдел (Q_{IV}). К современному отделу четвертичной системы отнесены аллювиальные отложения. В долине р. Каракол в составе аллювия преобладают пески и гравийно-галечные отложения, мощность их около 5 м. Современные отложения развиты в озерных впадинах в западной части района. Представлены они сильно засоленными, часто битуминозными глинами, суглинками, супесями и песками. На высохшей поверхности глинистых отложений нередко развиваются такыры, местами солончаки.

2.1.2 Интрузивные образования.

Интрузивные образования представлены: 1) гранитами и гранодиоритами раннего верхнепалеозойского комплекса (γ - δ P_3I); 2) аляскитовыми и лейкократовыми гранитами, кварцевыми монцонит-порфирами позднего верхнепалеозойского комплекса (γ P_3III). В пределах рассматриваемой территории выделяется Ушбулакский массив, имеющий сложное строение, площадь которого составляет 140 км².

Интрузивные породы раннего верхнепалеозойского комплекса составляют краевую часть Ушбулакского массива и представлены гранодиоритами и гранитами, также гибридными породами очень непостоянного состава: кварцевыми монцонитами, кварцевыми диоритами, диоритами и кварцевыми габбро. Жильная фация этого комплекса представлена аплитами, мелкозернистыми лейкократовыми гранитами, пегматитами, лапрофирами и диабазовыми порфиритами. В большинстве случаев жильные породы располагаются в пределах интрузивных тел.

Интрузивные породы позднего верхнепалеозойского комплекса (γP_3III) выделяются в центральной части Ушбулакского массива и представлены аляскитовыми и лейкократовыми гранитами и кварцевыми монцонит-порфирами. Жильная фация этого комплекса представлена диабазовыми порфиритами, лейкократовыми и аплитовидными гранитами и кварцевыми порфирами. Размер жильных тел невелик и не превышает 1–3 м по мощности при протяженности 30–40 м. Они секут не только тело интрузии, но и вмещающие породы. Жильные тела приурочены к системам трещин, простирание которых широтное и северо-западное.

2.1.3 Тектоника.

В строении территории принимают участие смятые в складки породы девонской, каменноугольной и пермских систем, образующие нижний герцинский структурный ярус и горизонтально залегающие широко

распространенные отложения кайнозоя, составляющие верхний альпийский структурный ярус.

На рассматриваемой территории породы нижнего структурного подъяруса (породы колдарской свиты) герцинского структурного яруса образуют Кулебайскую брахиантиклиналь. Углы падения пород в ядре складки не превышают 20° , на северо-восточном крыле достигают 40° , а на юго-западном, вблизи р. Каракол, породы опрокинуты и наклонены к северо-востоку под углом $70-80^{\circ}$. Форма складки коробчатая. Шарнир складки погружается в северо-западном направлении. По оси складка нарушена Ушбулакским разломом, плоскость сместителя которого наклонена к северо-востоку.

В геологическом строении района разрывным нарушениям принадлежит значительная роль. Большинство разломов ориентировано в северо-западном направлении, согласно с общим простиранием складчатых структур. Наиболее крупный Ушбулакский разлом заложен в самые ранние этапы развития района и подновлялся верхнепалеозойскими и новейшими тектоническими движениями, разлом хорошо выражен в современном рельефе.

Разрывы северо-восточного направления встречаются значительно реже. Плоскости сместителя в горах Ушбулак наклонены к северо-востоку под углом $50-70^{\circ}$, вдоль некоторых из них произошли взбросо-надвиги иногда с весьма значительным вертикальным перемещением.

2.2 Геологическое строение месторождения Тума.

Месторождение Тума разведано в пределах участка недр блока L-44–30-(10д-5в-16), его разведанная площадь составляет 11 га.

Участок Тума охватывает вершину и склоны изолированной сопки, возвышающейся на 60–70 м над слабо наклоненной к востоку равниной. Подножье сопки и окружающая равнина сложена делювиально-пролювиальными верхнечетвертичными – современными отложениями, перекрытыми в долине р. Каракол верхнечетвертичными – современными и современными аллювиальными отложениями. Делювиально-пролювиальные образования представлены щебнистыми суглинками и супесями, мощностью на сопке, где они перекрывают полезную толщу до 0,5 м, на равнине – несколько метров. Верхнечетвертичные – современные аллювиальными галечниками, песками, суглинками и супесями сложена надпойменная терраса. Мощность их по данным разведки подземных вод достигает 120 м. Пойма реки Каракол сложена суглинками, песками, галечниками мощностью до 5 м.

Полезная толща на всем участке представлена крупнообломочными и агломератовыми литокристаллокластическими туфами андезитовых порфириров темно-зеленого цвета условно верхнепермского возраста. В шлифе описывается как туф или туффит с очень неравномерной обломочной

структурой, интенсивно измененный. До половины площади шлифа составляют крупные обломки субовальной формы, пирокластического происхождения. Это эффузивы умеренно - кислого, среднего состава с мелкими порфировыми вкрапленниками и различными структурами основной массы. Более мелкий обломочный материал – это кристаллокласты плагиоклаза и литокласты, по составу аналогичные крупным обломкам. Связующая масса – это неравномерный тонкий агрегат землистого, крипто зернистого эпидота, гидрослюдистого материала. Присутствуют гидроокислы железа (иногда по рудному минералу), незначительно лейкоксен. По химическому составу порода относится к средней группе нормального ряда. В скважинах отмечаются лавы и лавобрекчии андезитового состава мощностью в несколько метров. Полезная толща разведана на площади 200 х 190–200 м и на глубину до 35 м от поверхности до горизонта 520 м.

Мощность делювиально-пролювиальных отложений достигает 2–5 м.

2.3 Гидрогеологическая характеристика района

Учитывая состав пород-коллекторов, гидродинамическую характеристику, величину и характер минерализации в районе выделяются следующие типы подземных вод: трещинные воды, которые подразделяются на – трещинные воды палеозойских интрузивных пород и трещинные воды палеозойских осадочно-вулканогенных пород. А также грунтовые воды, среди которых выделяются – воды аллювиальных отложений и воды делювиально-пролювиальных отложений.

1. Водовмещающие породы – граниты, гранит -порфиры и гранодиориты имеют хорошую обнаженность и интенсивную трещиноватость. Зона трещиноватости прослеживается до глубины 40–60 м. Водообильность пород значительная, наибольшей водообильностью характеризуются зоны тектонических нарушений. Разгрузка в форме родникового стока. Дебит родников от 0,2 до 8 л/сек. Воды пресные с минерализацией 0,3–0,4 г/л. Воды обладают хорошими вкусовыми качествами, прозрачные без цвета и запаха. По составу преобладают гидрокарбонатно-кальциевые воды. Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, подтока по разломам, частично за счет конденсации атмосферной влаги в трещинах.

2. Палеозойские осадочно-вулканогенные породы слагают слегка приподнятые над аккумулятивной равниной участки древней денудационной поверхности и мелкосопочника. Скопление подземных вод в вулканогенных комплексах, как правило, происходит в толщах водопроницаемых туфов и интенсивно трещиноватых эффузивах. Выходы на поверхность трещинных вод, как правило, связаны с разломами или сопряженными с ними трещинами. Расходы родников изменяются в широких пределах от 0,4 до 21,5 л/сек. По качеству воды преимущественно пресные с минерализацией 0,3–0,6 г/л. По составу преобладают воды гидрокарбонатные.

Подземные воды пополняются за счет инфильтрации атмосферных осадков, особенно на участках обнажения водовмещающих пород, и в незначительной степени за счет подтока вод со стороны контактирующих водоносных горизонтов. Глубина залегания подземных вод зависит от рельефа местности. В пониженных участках они выходят на поверхность, на водоразделах залегают на больших глубинах.

Трещинные воды интрузивных и вулканогенно-осадочных палеозойских пород широко используются в сельском хозяйстве и для водоснабжения населенных пунктов.

3. Подземные воды спорадического распространения отложений павлодарской свиты. Отложения павлодарской свиты выходят на поверхность на юге описываемого района. Состав отложений однообразен и представлен красноцветными загипсованными глинами, среди которых залегают прослои и линзы песков и галечников. Мощность таких линз и прослоев 2-10 м. Они слабо обводнены.

4. Воды делювиально-пролювиальных отложений развиты на значительной территории описываемого района. Водовмещающими являются пески, щебень, супеси и суглинки. Водоупорами служат неогеновые глины, реже коренные породы палеозоя. Воды пресные или слабосоленые, по химическому составу преобладают гидрокарбонатно-сульфатные. Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока из пород палеозоя. Из-за невысокого качества и малой производительности водопунктов воды этого типа имеют ограниченное практическое значение.

5. Воды аллювиальных отложений приурочены к долинам рек, развиты на площадях развития пойм и надпойменных террас. Водовмещающими являются пески, гравийно-галечники, супеси, суглинки. Воды пресные, по составу гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные. Питание водоносных горизонтов происходит за счет поверхностных вод рек, подтока из палеозойских пород и инфильтрации атмосферных осадков.

2.3.1 Гидрогеологические условия месторождения

Гидрогеологические условия месторождения простые. Уровень залегания грунтовых вод находится ниже глубины подсчета запасов. Абсолютная отметка нижнего уровня подсчета запасов на месторождении +520 м. Разведываемые горные породы, трещиноватые, но в скважинах глубиной до 35 м вода не встречена. Абсолютная отметка уровня поверхности воды в 3,5 км на восток от участка в р. Каракол более чем на 100 м ниже отметки подсчета запасов. В 5 км на запад от участка трещинные воды выходят на поверхность на отметках на 50 м ниже участка.

В прилегающих к месторождению логах выходов трещинных вод на поверхность не наблюдается. Приток воды в карьер, может быть, за счет

атмосферных осадков. Участок находится на водоразделе и атмосферные осадки будут стекать по склонам вниз, минуя карьер.

Источником питьевого водоснабжения предприятия по добыче строительного камня может быть водопроводная сеть села Каракол. Техническую воду для полива дорог и забоя можно брать из реки Каракол, находящуюся в 3 км на восток от месторождения.

2.4 Характеристика качества полезного ископаемого и рекомендации по его использованию

2.4.1 Петрографический состав

Петрографический состав пород изучен по 2 шлифам. Полезное ископаемое месторождения Тума представлено крупнообломочными, реже агломератовыми литокристаллокластическими туфами андезитовых порфириров с редкими маломощными потоками лав и лавобрекчий андезитов. Туфогенно-осадочные отложения развиты на небольшой площади. Представлены они разнозернистыми, в основном среднезернистыми песчаниками и глыбовыми туфоконгломератами зеленовато-серого, серого, вишнево-серого цвета. Порода массивная или грубослоистая. Полуокатанные, угловатые обломки в составе породы представлены порфиритами зеленого и вишневого цвета. В мелкообломочных разностях в значительных количествах отмечаются таблички плагиоклаза. Крупнообломочные и агломератовые литокристаллокластические туфы андезитовых порфириров в шлифе описываются как туфы или туффиты с очень неравномерной обломочной структурой, интенсивно измененные. До половины площади шлифа составляют крупные обломки субовальной формы, пирокластического происхождения.

Это эффузивы умеренно-кислого, среднего состава с мелкими порфировыми вкрапленниками и различными структурами основной массы. Более мелкий обломочный материал – это кристаллокласты плагиоклаза и литокласты, по составу аналогичные крупным обломкам. Связующая масса – это неравномерный тонкий агрегат землистого, крипто зернистого эпидота, гидрослюдистого материала. Присутствуют гидроокислы железа (иногда по рудному минералу), незначительно лейкоксен.

Образцы на шлифы отобраны в приповерхностной части полезной толщи. Наличие гидрослюдистого материала, гидроокислов железа, пелитизация полевого шпата в горных породах месторождения свидетельствует о том, что они затронуты процессами выветривания. В некоторых скважинах и шурфах под слоем суглинков вскрыты выветрелые горные породы максимальной мощностью до 2,0 м. Представлена она щебнистой корой выветривания. То есть на месторождении распространено физическое выветривание, незначительно снижающее прочностные свойства горных пород и слабо проявлено химическое выветривание.

Высокая прочность щебня на дробимость и истираемость, свидетельствуют о невысокой степени выветривания полезного ископаемого. Это подтверждается и результатами испытаний проб, отобранных на разных расстояниях от дневной поверхности. Так, пробы, отобранные в шурфах почти на поверхности и в скважинах на глубинах от 10 до 35 м, имеют близкие прочностные показатели. На основе петрографического изучения горных пород месторождения установлено присутствие вредных примесей в виде магнетита, лимонита, серицита в небольших количествах. По петрографическому составу породы соответствуют требованиям ГОСТ 23845–86 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ».

Слабых пород, как таковых, на месторождении не выявлено ни при петрографическом изучении, ни при документации скважин, горных выработок и обнажений.

Зерна слабых пород определены при изучении щебня. Ими являются зерна пластинчатой и игловатой форм с небольшой толщиной.

В соответствии с ГОСТ 25100–2011 «Грунты. Классификация» горные породы месторождения Тума относятся к классу природных скальных грунтов с жесткими кристаллизационными структурными связями, группе скальных, подгруппе магматических интрузивных, типу силикатных кислого и среднего состава.

2.4.2 Химический состав

Полезное ископаемое месторождения Тума представлено крупнообломочными, реже агломератовым литокристаллокластическими туфами андезитовых порфиритов с редкими маломощными потоками лав и лавобрекчий андезитов. По химическому составу порода относится к средней группе нормального ряда. Содержание SiO_2 составляет 54,66%, а сумма щелочей K_2O и Na_2O – 4,0%.

Таблица 2.1 - Химический состав полезного ископаемого

Номер пробы	Содержание в %													
	SiO_2	Al_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	Fe_2O_3	FeO	MnO	P_2O_5	K_2O	Na_2O	H_2O	ППП	сумма
1	54,66	17,60	0,85	5,90	3,59	5,45	2,73	0,16	0,36	1,29	3,71	0,14	3,24	99,68

Химический состав полезного ископаемого месторождения Тума характеризуется содержанием диоксида кремния на уровне 54,66%, что позволяет отнести породы к среднему (андезитовому) составу нормального ряда. Суммарное содержание щелочей K_2O и Na_2O , равное 4,0%, свидетельствует об умеренной щелочности пород и отсутствии признаков

щелочного или субщелочного вулканизма. Повышенные содержания Al_2O_3 , CaO и MgO указывают на преобладание плагиоклазов и мафических минералов, что типично для литокристаллокластических туфов андезитовых порфиритов.

Суммарное содержание оксидов железа (Fe_2O_3 и FeO) характеризует породы как умеренно окисленные, без существенного влияния вторичных процессов переработки. Низкие значения H_2O и потерь при прокаливании свидетельствуют о слабой степени выветривания и хорошей сохранности первичного минерального состава. В целом химический состав полезного ископаемого отличается однородностью и устойчивостью, что позволяет рассматривать породы месторождения Тума как единый литолого-геохимический тип, благоприятный для оценки горно-геологических и технологических условий их разработки.

2.4.3 Физико-механические свойства камня

Физико-механические свойства камня приведены по результатам испытаний по сокращенной программе (таблица 2.2). Результатами испытаний установлено, что истинная плотность кварцевых диоритов и гранодиоритов варьирует от 2,67 до 2,78 г/см³, что связано, скорее всего, с колебаниями содержания основных породообразующих минералов: кварца, амфиболов, полевых шпатов. Средняя плотность изменяется от 2,61 до 2,75 г/см³. При этом пористость колеблется от 0,75 до 2,61% и часто по скважине не меняется с глубиной. Водопоглощение гранодиоритов и кварцевых диоритов 0,079–1,14. Прямой зависимости между пористостью породы и ее водопоглощением не наблюдается.

Пределы прочности при сжатии в водонасыщенном состоянии и воздушно-сухом являются основными параметрами при определении качества камня. Полезное ископаемое характеризуется стабильными высокими показателями прочности при сжатии. Предел прочности в водонасыщенном состоянии в пробах из скважин колеблется от 800 до 1200 кгс/см².

Наиболее низкими показателями предела прочности в водонасыщенном состоянии обладают пробы в скв. № 8 от 400 до 519 кгс/см². Проба из шурфа №5 показывает высокий предел прочности, в сухом состоянии 2130 кгс/см², в водонасыщенном - 2700 кгс/см², т. е. процессы выветривания практически не сказываются на прочности горных пород на месторождении. По своим физико-механическим свойствам все разновидности пород близки и являются одним типом полезного ископаемого.

Таблица 2.2 - Физико-механические свойства камня

Номер пробы	Плотность, г/см ³		Пористость, %	Водопоглощение, %	Предел прочности при сжатии, кг/см ²		Коэффициент размягчаемости
	истинная	средняя			в водонасыщенном	в воздушно-сухом	
Ш-5	2,86	2,82	1,4	0,19	2700	2130	0,789
С-5-1		2,65		0,29	1200		
С-5-2		2,66		0,65	1200		
С-6-1		2,68		0,73	1000		
С-6-2		2,68		0,77	1000		
С-6-3		2,75		0,63	1000		
С-6-4		2,75		0,71	1000		
С-6-5		2,75		0,71	1000		
С-6-6		2,75		0,99	1000		
С-6-7		2,75		0,6	1000		
С-7-1		2,75		0,71	800		
С-7-2		2,76		0,64	800		
С-8-1		2,76		0,1	519		
С-8-2		2,76		0,71	432,5		
С-8-3		2,76		0,314	403,7		
С-8-4		2,76		0,39	400		
С-8-5		2,76		0,27	400		

2.4.4 Изучение трещиноватости

Ниже приведена характеристика трещиноватости месторождения Тума по 2 расчисткам.

Расчистка 3 расположена на северном участке в 60 м и на СВ 6° от шурфа № 8. Координаты $47^\circ 01' 50.0''$ с.ш. и $80^\circ 40' 42.6''$ в.д. Ширина расчистки 3-4 м, длина 10, высота до 1,5 м. Вскрыты туфы андезитовых порфириров. Порода средне трещиноватая.

Преобладают три системы трещин:

1. Азимут падения $285-295^\circ$, угол падения $65-75^\circ$. Расстояние между трещинами от 2 до 20 см. Протяженность трещин до 2-5 м и более. При этом одни заканчиваются другие начинаются. Большинство из них имеют ширину на поверхности от 0,5 мм до 2,0 см. Наиболее широкие трещины заполнены мхом, мелким щебнем и супесью. Часто по трещинам наблюдается эпидотизация или налеты гидроокислов железа.
2. Азимут падения $240-250^\circ$, угол падения $55-60^\circ$. Трещины шириной от 0,5 мм до 5 см, расстояние между ними от 2 до 50 см
3. Азимут падения $45-55^\circ$, угол падения $75-85^\circ$. Эти трещины встречаются реже, их ширина от мм до 3-5 см и расстояние от 20 см до 1,5 м.

Имеются разно ориентированные трещины. Они обычно короткие, закрытые.

На 10 м насчитывается около 100 трещин.

Расчистка 4 расположена в 30 м на юго-восток от вершины горы. Представляет собой скальный выход шириной 10-15 м, длиной более 30 м, высотой 1 м, в котором наглядно видна трещиноватость пород. Наиболее характерная система трещин:

1. Азимут падения $295-305^\circ$, угол падения $65-75^\circ$. Трещины шириной от 0,5 мм до 2-5 см. Трещины не протяженные - до 2 м, но одни заканчиваются, другие начинаются. Расстояние между выраженными трещинами до 3-20 см. Наиболее широкие трещины заполнены мхом, мелким щебнем и супесью. Часто по трещинам наблюдаются эпидотизация и налеты гидроокислов железа.
2. Азимут падения $210-220^\circ$, угол падения $60-70^\circ$. Трещины шириной от 0,5 мм до 5 см, расстояние между ними от 2 до 50 см
3. Азимут падения $90-100^\circ$, угол падения $45-55^\circ$. Эти трещины встречаются реже, их ширина от мм до 3-5 см, расстояние между трещинами от 20 см до 1,5 м.

Паутина разнонаправленных, бессистемных, неровных, как закрытых, так и открытых трещин широко распространена в этом и других обнажениях.

2.4.5 Физико-механические свойства щебня

При планируемых строительных работах предполагается использовать щебень, получаемый дроблением камня. Поэтому на месторождении отобрано четыре пробы из карьеров и две пробы из керна скважин на щебень, которые изучены по полной программе (таблица 2.3).

Щебень в зависимости от содержания зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы подразделяют на пять групп (СТ РК 1284–2004 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ» Технические условия). Щебень месторождения Тума относится в основном к первой группе, только в двух определениях из шести выявлена вторая группа.

Максимальное содержание зерен пластинчатой и игловатой форм отмечается во фракции 20–40 мм из скважины от 12 до 14,8%. В пробе из шурфа содержание описываемых форм колеблется от 7,5 до 10 %.

Истинная плотность щебня не зависимо от фракционного состава имеет стабильное значение - 2,82 г/см³.

Объемная насыпная масса щебня варьирует от 1,41 до 1,71 г/см³. Водопоглощение щебня от 0,62 до 1,64 %. Пористость от 1,77 до 2,48%. Щебень по этим показателям соответствует СТ РК 1284–2004 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ» и ГОСТ 23845–86 «Сырье для производства щебня из натурального камня для строительных работ. Технические условия», ГОСТ 8267–93 «Щебень из натурального камня для строительных работ. Технические условия».

Таблица 2.3 - Определение физико-механических показателей щебня

№ пробы	Фракция, мм	Вид исследования																	
		Дробимость		Истираемость		Сцепление с битумом		Пористость, %	Водопоглощение, %	Морозостойкость			Содержание, %				Плотность		
		потери, %	марка	потери, %	марка	с вязким	с жидким			циклы	потери, %	марка	зёрен слабых пород	пылевидных, глинистых	зёрен пластин и иглов.	дроблёных зёрен	насыщенная	средняя	истинная
Ш-5	5–10	4,1	1400	9,6	И-1	плохое		2,13	1,64	10	4,5	F-100	8,0	0,20	10,0	100		2,76	2,82
	10–20	5,1	1400	8,8	И-1			2,48	1,57	10	4,0	F-100	6,5	0,10	7,5	100		2,75	2,82
	20–40	6,9	1400	10,0	И-1			1,77	1,40	10	1,2	F-100	0,0	0,20	8,2	100		2,77	2,82
	0–40																1,71		
С-6	5–10	12,9	1000	11,0	И-1	удовлетворительное			0,66	5	7,0	F-25	24,0	0,1	12,0		1,44	2,76	
	10–20	12,6	1000	11,1	И-1				0,62	5	6,8	F-25	10,0	0,1	8,0		1,42	2,76	
	20–40	12,9	1000	10,9	И-1				0,76	5	6,9	F-25	8,2	0,1	14,8		1,41	2,76	

Количество зерен слабых пород превышает допустимые нормы (согласно СТ РК 1284–2004 количество слабых зерен для этой марки щебня не должно превышать 5 %). В щебне месторождения количество слабых зерен колеблется от 6,5 до 24% и только в одном определении из шести зерен слабых пород нет совсем. По ГОСТ 23845–86 (п.1.4).

Прочность пород оценивается пределом прочности при одноосном сжатии в насыщенном водой состоянии, а также дробимостью щебня при сжатии (раздавливании) в цилиндре щебня, полученного из исходной породы (без учета количества зерен слабых пород).

Результаты определения прочности при одноосном сжатии в насыщенном водой состоянии используются для установления марки породы по средневзвешенной прочности (без слабых разностей) и прогнозирования марки щебня. Петрографическими и физико-механическими исследованиями установлена однородность полезного ископаемого с прочностью щебня 1000–1400.

Марка щебня по истираемости И-1.

Морозостойкость щебня определялась по ускоренному методу – числу циклов насыщения в растворе сернокислого натрия и высушивания. Все фракции пробы из шурфа соответствуют марке F-100, из скважины соответствуют марке F-25.

Содержание пылеглинистых частиц составляет 0,1–0,2%.

Сцепление щебня с вязким и жидким битумом по пробам распределено в равных пропорциях: плохое в пробе из шурфа и удовлетворительное в пробе из скважины.

Таким образом, в результате изучения пород, слагающих месторождение Тума, установлено следующее:

1. Строительный камень представлен близкими по минералогическому, химическому и элементарному составу горными породами.
2. По своим физико-механическим свойствам породы представляют один промышленный тип полезного ископаемого.
3. Физико-механические свойства камня и щебня, изготовленного из него, высокие и отвечают требованиям действующих стандартов к этому виду сырья.
4. Установлена пригодность горных пород месторождения для приготовления щебня, применяемого в качестве заполнителя для тяжелого бетона, а также для дорожных и других видов строительных работ.

2.5 Радиационно-гигиеническая оценка полезной толщи

В соответствии с проектом ТОО «Горно-геологическим предприятием «Аметист» выполнены замеры гамма-фона на площади месторождения по сети 5x10 м на высоте 0,1 м от поверхности. Контроль сделан в объеме 10%. Исследования производились прибором СРП-68-01 № 059. Этим же

прибором прослушан весь керн скважин и горные выработки с фиксацией замеров через один метр.

На месторождении отобрано 5 проб на радиационно-гигиенические исследования, две из них из карьера и три из шурфов. Исследования проб полезного ископаемого проводились гамма-спектрометрическим методом прибором Прогресс № 06125 Ас-Б-Г, МКС-АТ1315 №5012 (свидетельство о поверке № ВА.17-04–31359 от 29.08.2018 г.).

При проведении радиометрической съемки по сети 10 х 5 м на месторождении Тума было сделано 833 замера мощности экспозиционной дозы. При съемке установлено, что интенсивность гамма-излучения колеблется в пределах от 9 до 13 мкр/час; на северном участке и от 10 до 14 мкр/час на южном участке при допуске 33 мкр/час. Контроль сделан в объеме 10%. Радиационная обстановка на месторождении находится в пределах нормы.

Кроме замера гамма-фона, проведены исследования активности естественных радионуклидов по 5 пробам полезного ископаемого. Они проводились в РГКБ «ВК областной Центр санитарно-эпидемиологической экспертизы». Результаты этих исследований приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Исследования активности естественных радионуклидов

№ пробы	Удельная активность, Бк/кг			
	Удельная эффективная активность, Бк/кг	Допустимый уровень удельной эффективной активности, Бк/кг	Класс строительного материала	Условия использования строительных материалов
К-1	124,0	$\leq 370,0$	1	все виды строительства
К-2	131,0	$\leq 370,0$	1	
Ш-1	38,5	$\leq 370,0$	1	
Ш-2	39,0	$\leq 370,0$	1	
Ш-3	41,4	$\leq 370,0$	1	

Исследованная порода относится к 1 классу строительных материалов и может использоваться во всех видах строительства без ограничения.

2.6 Почвенно-мелиоративные изыскания

Для оценки почвенно-мелиоративных условий месторождения почвоведом Л.А. Ефремовой (ТОО «Земказпроект», гослицензия № 0126374 от 17.02.2010 г.) произведена почвенно-мелиоративная съемка в масштабе 1:2000 на площади 3,2 га с заложением почвенных разрезов методом параллельных маршрутов и отбором из 20 основных разрезов почвенных образцов для выполнения лабораторных анализов.

В работе использована топографическая основа с сечением рельефа через 0,5 метра. В процессе камеральных работ составлены окончательная

почвенная карта, совмещенная с картограммой снятия плодородного и потенциально-плодородного слоев почв и картограммой баллов бонитета почв. Почвенная съемка выполнена для определения почвенного покрова месторождения и рекомендуемой мощности снятия плодородного слоя почв в соответствии с требованием ГОСТ 17.5.3.06-85, а также расчет баллов бонитета почв для земельного налога и арендной платы за землю.

Лабораторные работы выполнены в лаборатории «Научно-производственного центра земельного кадастра филиала НАО «Государственная корпорация «Правительство для граждан» по ВКО» по утвержденным методикам. В таблице 2.5 приведен перечень анализов, выполненных работ при съёмке и с картограммой баллов бонитета почв по каждому выделенному почвенному контуру. Перечень лабораторных определений соответствуют ГОСТу 17.4.2.02-83. Лабораторные работы выполнены в лаборатории ВКНПЦзема по утвержденным методикам. Лаборатория соответствует всем требованиям для выполнения лабораторных работ, подтвержденным сертификатом.

Таблица 25 - Перечень анализов, выполненных при почвенно-мелиоративной съемке

№ПП	Наименование анализов и методика их выполнения	Количество анализов
1	Определение гумуса по Тюрину в модификации Никитина	4
2	Механический состав по Качинскому в модификации Грабарова	5
3	РН водный, потенциометрически	5
4	Поглощенные Ca^{++} и Mg^{++} по Шмуку	4
5	Обменный Na^{+}	4
6	Подвижный фосфор по Мачигину	4
7	Подвижный калий по Протасову	4
8	Гидролизуемый азот по Тюрину и Кононовой	4
9	Водная вытяжка	2
10	Карбонаты	5

Работы по определению почвенно-мелиоративных условий месторождения произведены согласно «Техническим указаниям по проведению почвенно-мелиоративных работ и почвенно-грунтовых изысканий по проектированию, рекультивации земель, снятия, сохранения и использования плодородного слоя почв» «Госкомземустройство, 1992 и ГОСТ 17.5.3.06-85.

Карьер расположен на землях Урджарского района области Абай, на землях, отнесенных к госземзапасу и используемых в качестве выпасов для домашних животных. Для решения вопросов оценки земель и их рекультивации на территории месторождения выполнены почвенные

исследования. Подробный отчет по почвенным условиям участка, выполненный ТОО «ЗемКадПроект».

Рельеф месторождения - невысокая сопка с абсолютными отметками от 559 м и склонами различных экспозиций. Почвообразующие породы – элювиальные супесчаные маломощные и легкосуглинистые опесчаненные суглинистые отложения сильно щебнистые мощностью 20–40 см.

С поверхности на всю глубину отбора образцов они окаربоначены, глубже в профиле отмечен мучнистый гипс с глубины 50–70 см, переходящий в мелкокристаллический с водорастворимыми солями, глубже - подстилаемый с различной глубины элювий коренных пород.

На месторождении выделены следующие почвы:

- бурые пустынные неполноразвитые супесчаные сильно щебнистые с выходами коренных пород на поверхность 10–25%;
- бурые пустынные малоразвитые супесчаные сильно щебнистые с выходами коренных пород 10–20%;
- бурые пустынные малоразвитые супесчаные сильно щебнистые с выходами коренных пород 20–30%.

Рекомендации по снятию ППС и ПСП: учитывая, что все почвы карьера сильно защебнены на мощность в 50 см, которая необходима для расчета баллов бонитета на всех выделах согласно п. 4 ГОСТа 17.5.3.06 - снятие плодородного слоя не рекомендуется.

Баллы бонитета почв: выдел 1–3; выдел 2–3; выдел 3–2.

На всех выделах снятие плодородного слоя не рекомендуется.

2.7 Подсчет запасов

Подсчет запасов строительного камня проведен в контуре участка недр на разведку, а также в соответствии с техническими условиями Заказчика и результатами лабораторных исследований.

При подсчете запасов использованы следующие параметры кондиций:

- требуемые запасы грунтов 600 тыс. м³;
- мощность вскрышных пород не более 3,0 м;
- коэффициент вскрыши не более 0,2;
- обводненность запасов не допускается;
- глубина разведки до 20 м от поверхности.

Качество грунтов должно соответствовать следующим требованиям:

- ГОСТ 25100–2011 «Грунты. Классификация», СТ РК 1284–2004 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия»;
- марка по дробимости не менее 1000;
- марка по износу не ниже И-II;
- морозостойкость не ниже F 25–50;
- содержание зерен слабых пород в щебне не более 10% по массе;
- содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы в

- щебне не должно превышать 25% по массе;
- содержание глины в комках в щебне не должно превышать 0,25% по массе;
- содержание пылевидных и глинистых частиц не должно превышать 1%;
- класс пород по суммарной активности естественных радионуклидов (ЕРН) не выше II.

Оконтуривание полезной толщи на поверхности и по падению выполнено по геологоразведочным выработкам – скважинам и шурфам. Подсчет запасов выполнен по четырем скважинам и одному шурфу. Скважина 8 находится в центре участка в разрезе II. Она пройдена для более полного пересечения разреза и более точного определения запасов. Оконтуривание запасов на флангах этого разреза выполнено на глубину до горизонтов 519,6 и 520,2 м. Они являются средними между крайними скважинами в соседних профилях.

Так скважина 6 пробурена до горизонта +519,5 м, скважина 5 – до горизонта +519,8 м, среднее +519,7 м, скважина 7 пробурена до горизонта +522,5, шурф 5 – до горизонта +517,9 м, среднее +520,2 м. Все скважины, вошедшие в подсчет запасов, пересекают полезную толщу. Нижняя граница контура подсчета запасов проведена по забоям скважин и шурфа 5, кроме скважины 7, где на забое породы интенсивно дробленные и частично превращены в глинистый материал. Мощность полезного ископаемого по скважинам колеблется от 9 до 35 м. Минимальная мощность полезной толщи в шурфе, вошедшем в подсчет запасов, составляет 0,3 м. Отступлений от утвержденных кондиций и существующих требований к оконтуриванию тела полезного ископаемого нет.

Объём вскрышных пород получен путем умножения площади блока на среднюю мощность по формуле: $V = m \times s$, где V – объём вскрышных пород в блоке, м³; m – средняя мощность вскрыши. Средняя мощность вскрыши определена по 4 скважинам и 5 шурфам, как среднеарифметическое.

Таблице 2.6 – - Формуляр запасов строительного камня и объема вскрышных пород на месторождении Тума

Блок	Средняя площадь сечения по подсчётным разрезам, м ²	Расстояние между профилями, м	Площадь блока, м ²	Мощность вскрыши, м	Объём, тыс. м ³	
					вскрыши	полезной толщи
C ₁ -I	4268,0	200	38459,0	0,6	23,1	853,6

Таблица 2.7 – Подсчет запасов строительного камня

№ блока	Разрез	Площадь сечения, м ²	Расстояние между разрезами, м	Формула расчёта объёмов	Объём, тыс. м ³	Итого, тыс. м ³
---------	--------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------	----------------------------	----------------------------

C ₁	I-I II-II	S ₁ = 5892,64 S ₂ = 4690,14	h = 100	V ₁ = (S ₁ + S ₂) / 2 × h	529,1	853,6
C ₁	II-II III-III	S ₂ = 4690,14 S ₃ = 1799,87	h = 100	V ₂ = (S ₂ + S ₃ + √ (S ₁ × S ₂)) / 3 × h	324,5	
Итого: C ₁ - 853,6 тыс. м³						

Таблица 2.8 – Формуляр запасов строительного камня месторождения Тума

категория запасов	объем вскрыши, тыс. м ³	запасы полезного ископаемого, тыс. м ³	коэффициент вскрыши
C ₁	23,1	853,6	0,03
Итого	23,1	853,6	0,03

Балансовые запасы на 01.01 2025г. составляют - 686,0 тыс. м³.

Глава 3. Горные работы

3.1 Горно-геологические условия разработки месторождения

Горно-геологические исследования при разведке месторождения проводились в поисковых маршрутах и при документации скважин и шурфов. Выполнено необходимое количество испытаний проб для определения физико-механических свойств горных пород. Результаты испытаний приведены выше.

В районе месторождения выделяются две группы формаций инженерно-геологических условий. Это формации пород с жесткими кристаллическими связями, куда входят скальные породы палеозойского фундамента и формации пород, включающие рыхлые кайнозойские отложения. Категория пород (ГОСТ 21153.1–75) - X, крепость по шкале Протодяконова - 10–15, трещиноватость – III–IV категории.

Подъезды к участку свободны. Месторождение будет отрабатываться выработкой нагорного типа. Отрабатываться будут плотные прочные скальные трещиноватые и сильно трещиноватые горные породы.

Абсолютная высота поверхности месторождения Тума от +515 м до +560 м. Карьер будет проходиться на водоразделе. На склонах и вершине продуктивные породы выходят на дневную поверхность. Геологическое строение месторождения простое. Коренные породы, представленные туфами андезитовых порфиринов, перекрыты маломощными 0,2–0,4 м щебнистыми суглинками верхнечетвертичного – современного возраста. Крутизна склонов достигает 10–15°.

Подземные воды на месторождении отсутствуют. Карьер с юго-восточной стороны будет открыт, то есть высота бортов здесь будет составлять не более 0–1 м. В этой части карьера будут пройдены две въездные траншеи. Уклон дна карьера направлен в южную сторону. Поэтому затопление карьера исключается. Поскольку карьер будет пройден на водораздельной части плоской вершины необходимости в проходке водоотводной канавы нет. Водосборная площадь будет равна площади карьера. А поскольку месторождение находится в пустынной зоне затопление его исключается.

3.2 Современное состояние

С 2019 года ТОО «ДОРСТРОЙ LTD» вело промышленное освоение на месторождении. Разработан карьер глубиной 4–6 м.

По данным маркшейдерского замера объем горной массы, добытой из карьера, составляет:

- 167,6 тыс. м³ строительного камня;
- 23,1 тыс. м³ вскрышной породы;

Разработанная вскрышная порода складировалась непосредственно на южном борту.

Балансовые запасы на 01.01 2025г. составляют - 686,0 тыс. м³.

3.3 Техничко-экономические показатели горных работ

3.3.1 Граница отработки

Построение границ участка недр в плане производилось от контура утвержденных запасов с учетом разносов бортов карьера на конец отработки, а также наличия водных объектов вблизи месторождения

Значения координат угловых точек горного отвода определены графически по топографическому плану масштаба 1:1000.

Общая площадь участка недр в проекции на горизонтальную плоскость составляет 7,68 га.

Координаты угловых точек участка для месторождения строительного камня Тума приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Координаты угловых точек участка горных работ

№№ угловых точек	Географические координаты	
	Северной широты	Восточной долготы
1	47° 01' 55.87"	80° 40' 39.09"
2	47° 01' 55.51"	80° 40' 52.10"
3	47° 01' 46.47"	80° 40' 51.58"
4	47° 01' 46.82"	80° 40' 38.56"
Площадь 0,077 км ² .		

Технические границы карьера определены с учетом рельефа местности, угла откоса уступов, предельного угла борта карьера, а также водных объектов вблизи участка недр. Основные параметры элементов карьерной отработки установлены исходя из физико-механических свойств пород, применяемой техники и технологии в соответствии с Нормами технологического проектирования, и Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Границы карьера в плане отстроены с учетом вовлечения в отработку всех утвержденных запасов, для чего осуществлена разноска бортов карьера.

Отработку карьера планируется вести с применением буровзрывных работ при высоте уступов 5 м.

Согласно НТП, рекомендуется принимать следующие углы откосов бортов карьера:

- рабочий уступ — 55°;
- погашенный уступ — 45°.

Углы погашения бортов карьера, с учетом построения предохранительных и транспортных берм и съездов, будут изменяться от 25° до 35°. Погашение нерабочих бортов карьера будет производиться теми же механизмами, которыми будут вестись добычные работы.

Карьер характеризуется следующими показателями, приведенными в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Характеристики карьера

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
1.	Длина по поверхности	м	203
2.	Ширина по поверхности	м	193
3.	Длина по дну	м	190
4.	Ширина по дну	м	172
5.	Площадь карьера	га	3,85
6.	Отметка дна карьера (абсолютная)	м	520
7.	Высота уступа	м	5
	Высота подступа	м	2,5
8.	Спаренные уступы	м	10
9.	Ширина бермы безопасности	м	8

Для наиболее полного извлечения полезного ископаемого с учетом границы подсчета запасов принимаются следующие углы откосов уступов, приведенные в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Значение принимаемых углов откосов уступов.

№ПП	Период разработки	Значение
1	На период разработки	55°
2	На период погашения	45°

Углы откосов должны уточняться в период эксплуатации путем систематических маркшейдерских замеров, наблюдений и изучения физико-механических свойств пород разрабатываемого участка.

3.2.2 Режим работы, производительность и срок службы

Режим работы – сезонный. Работы выполняются вахтовым методом с семидневной рабочей неделей. Продолжительность одной вахты составляет 15 календарных дней. Работы организуются в две вахты. Данные по производительности и режиму работы карьера сведена в таблицу 3.4.

Таблица 3.4 - Режим работы карьера

№№ пп	Наименование показателей	Един.изм.	Добычные работы	Вскрышные работы
1	Годовая производительность	тыс. м ³	90.0	-
2	Суточная производительность	м ³	369	-
3	Сменная производительность	м ³	185	-

4	Число рабочих дней в году	дни	180	-
5	Число смен в сутки	смен	1	-
6	Продолжительность смены	час	11	-
7	Рабочая неделя	дней	7	-

3.2.3 Техничко-экономические показатели

Настоящим планом горных работ расчет производительности техники, потребного количества основного горнотранспортного оборудования произведен для производительности карьера в 90,0 тыс. м³.

Таблица 3.5 - Основные технико-экономические показатели разработки месторождения строительного камня Тума.

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Показатели
1	Геологические запасы месторождения	тыс. м ³	686.0
2	Процент вовлечения запасов всего месторождения в контуре участка недр.	тыс. м ³ %	686.0 100
4	Годовая мощность по добыче 2026 год 2027 - 2034 года	тыс. м ³	43,6 90,0
5	Потери при транспортировке полезного ископаемого (0,5%)	тыс. м ³	3,43
6	При проведении БВР (0,5%)	тыс. м ³	3,43
7	Эксплуатационные запасы полезного ископаемого в контуре проектируемого карьера	тыс. м ³	679 140
8	Объем вскрыши*	тыс. м ³	-
9	Среднеэксплуатационный коэффициент вскрыши в проектируемом карьере	м ³ /м ³	-

**В период эксплуатации месторождения с 2019 все вскрышные породы разработаны.*

3.3 Промышленные запасы

Расчет потерь по карьере выполнен в соответствии с требованиями "Норм технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов" и "Отраслевой инструкцией по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче" (ВНИИнеруд).

Общие карьерные потери отсутствуют, так как на площади, подлежащей отработке, нет никаких зданий, сооружений и инженерных коммуникаций.

Потери в бортах карьера не предусматриваются. Проектом предусмотрен разнос бортов карьера, в пределах горного отвода, с целью исключения потерь полезного ископаемого в бортах.

При разработке месторождения проектом предусматриваются следующие виды потерь:

- потери полезного ископаемого из-за взрывных работ;
- потери при транспортировке полезного ископаемого.

Потери при транспортировке полезного ископаемого – 0,5% от объема добычи, за весь период эксплуатации они составят 3430 м³.

Потери при проведении БВР – 0,5% от добычи, за весь период эксплуатации они составят 3430 м³.

Всего потери составят 6860 м³ или 1 % от балансовых запасов в проектном контуре карьера.

Разубоживание на каменных карьерах, как правило, не предусматривается.

Таблица 3.6 - Запасы полезного ископаемого и объем пустых пород

Объект	Геол. запасы, м³	Потери общекарьерные. тыс.м³	Пром. запасы, м³	Потери, м³				Эксплуатационные запасы, тыс. м³	V вскрышных пород (в том числе ПРС), м³	Коэф. вскрыши, м³/м³
				Эксплуатационные						
				I	II	Всего	%			
МР	686 000	0	686 000		6 860	6 860	1,0	679 140	-	-

3.4 Календарный план работ

Календарный план горных работ составлен в соответствии с принятой системой разработки и отражает принципиальный порядок отработки месторождения, с использованием принятого горного транспортного оборудования.

В основу составления календарного плана вскрышных и добычных работ положены:

1. Режим работы карьера по добыче и вскрыше;
 2. Годовая производительность карьера по добыче полезного ископаемого;
 3. Горнотехнические условия разработки месторождения;
 4. Тип и производительность горнотранспортного оборудования;
- Календарный план вскрышных и добычных работ приведен в таблице 3.7:

Таблица 3.7 - Календарный план

№ПП	Наименование	Ед.изм	годы отработки									Итого
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	
1	Объем добычи	тыс.т	119,46	246,60	246,60	246,60	246,60	246,60	246,60	246,60	15,18	1860,84
		тыс.м ³	43,60	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	5,54	679,14
2	Потери	тыс.т	1,21	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	0,15	18,80
		тыс.м ³	0,44	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,06	6,86
3	Погашенные запасы	тыс.т	120,67	249,09	249,09	249,09	249,09	249,09	249,09	249,09	15,33	1879,64
		тыс.м ³	44,04	90,91	90,91	90,91	90,91	90,91	90,91	90,91	5,60	686,00
4	Вскрышные породы	тыс.м ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	В.т.ч ПРС	тыс.м ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Горная масса	тыс.м ³	44,04	90,91	90,91	90,91	90,91	90,91	90,91	90,91	5,60	686,00

3.5 Маркшейдерское обеспечение открытых горных работ

3.5.1 Учет движения запасов

Проектом рекомендуется производить учет движения запасов по каждому горизонту карьера в несколько стадий.

Весь горизонт необходимо «разбить» на эксплуатационные блока, на которые необходимо составлять паспорта отработки.

Производить отгрузку добытого камня (через весовую) для дальнейшего процесса переработки. После маркшейдерского замера выработанного пространства эксплуатационного блока опираясь паспорта определять потери по каждому эксплуатационному блоку.

Таким образом проектом рекомендуется двухступенчатый контроль учета движения запасов:

- маркшейдерский замер выработанного пространства эксплуатационного блока;

- весовой контроль перед отправкой на процесс переработки.

При ведении учета движения запасов по каждому горизонту, проектом рекомендуется уделять внимание на изменение коэффициентов потерь.

3.6 Эксплуатационная разведка

Настоящим планом предусматривается отработка запасов месторождения до отметки +638,0 м. Геологическая изученность полезной толщи характеризуется густой разведочной сетью.

Геологическая служба предприятия должна поставить руководство в известность об изменениях гидрогеологических условий и качества полезных ископаемых и своевременно принять меры по их устранению.

3.7 Система разработки

Основные факторы, учтенные при выборе системы разработки:

А) горно-геологические условия полезного ископаемого;

Б) физико-механические свойства полезного ископаемого и вскрышных пород;

В) заданная годовая производительность карьера

1 год - 43,6 тыс. м³, 2 -9 года – по 90,0 тыс. м³.

С учетом вышеперечисленных факторов принимаем следующую систему разработки: механизированная разработка месторождения строительного песка. Со следующими параметрами

- по способу перемещения горной массы - транспортная;

- по развитию рабочей зоны – сплошная;

- по расположению фронта работ – поперечная;

- по направлению перемещения фронта работ – однобортная.

С использованием циклического забойно-транспортного оборудования (экскаватор-автосамосвал).

Предусматривается следующий порядок ведения горных работ на карьере.

1. Для осуществления последующих рекультивационных работ почвенно-растительный слой будет складироваться во временные отвалы.
2. Бурение и взрывание полезного ископаемого.
3. Выемка и погрузка горной массы в забоях.
4. Транспортировка полезного ископаемого на временный склад готовой продукции.

Для выполнения объемов по приведенному порядку горных работ предусматриваются следующие типы и модели горного и транспортного оборудования:

Экскаватор Hitachi ZX450-3–1 ед;

Автосамосвал HOWO – 2 ед;

Бульдозер SD-22–1 ед;

Для избегания потерь в бортах карьера и уменьшению вовлечения горной массы в отработку, настоящим планом горных работ предусмотрено: в период затухания горных работ, при погашении бортов сращивать добычные уступы. Учитывая систему разработки, сплошная послойная, и угол погашенного борта 45 градусов, данный шаг благоприятно скажется на конечных технико-экономических показателях отработки полезного ископаемого.

3.7.1 Элементы системы разработки

Высота добычного и вскрышного уступов принимается равной 5 м, учитывая, что проектный карьер располагается на пересеченной местности при необходимости отработка уступов возможна 2,5 метровыми подуступами. По мере отработки, уступы будут, сдваиваются в предельном положении с оставлением предохранительной бермы шириной 8 м между уступами.

Ширина предохранительной бермы при детерминированном способе расчетов устойчивости уступов определяется исходя из следующего условия:

$$B_{\text{пр}} = \max \{ B_0 + B_{\text{п}} \\ B_0 + B_{\text{об}} \}$$

где B_0 – ширина срабатывания бермы, м;

$B_{\text{п}}$ – ширина бермы для задерживания падающих камней, м;

$B_{\text{об}}$ – минимальная ширина рабочей части бермы, достаточная для безопасного размещения и работы оборудования по очистке берм от осыпей, м.

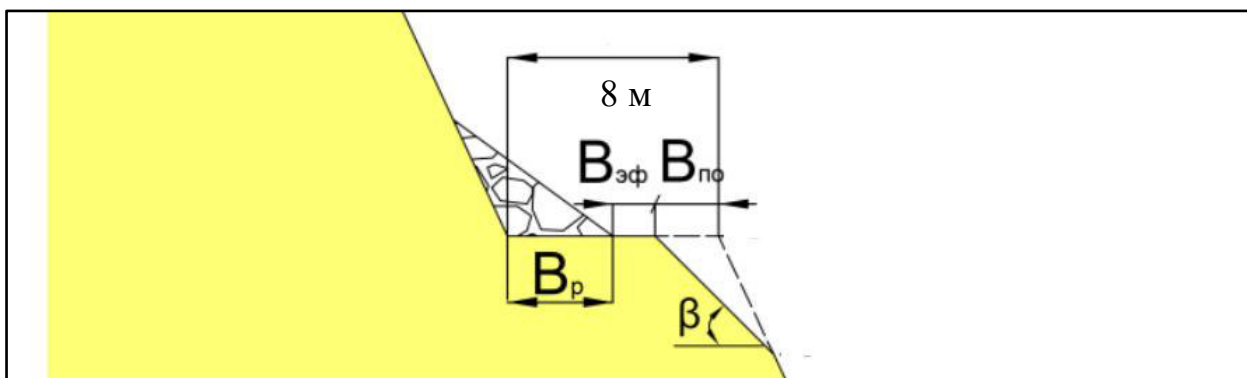


Рис. 3.1 – Принципиальная схема предохранительной бермы.

Настоящим планом горных работ ширина предохранительной бермы принята 8 м.

При выборе элементов системы разработки учтены следующие факторы:

- физико-механические свойства разрабатываемых пород;
- технические характеристики применяемого оборудования;

Углы откосов уступов проектом принимаются в период разработки 55° – 60° .

Расчет ширины рабочей площадки при погрузке пород в автосамосвалы:

$$Ш_{р.п.} = X + П_{п} + П_{о} + П_{о}' + П_{б}, \text{ м}$$

$$Ш_{р.п.} = 34,5 + 8 + 1,5 + 4,5 + 1 = 49,5$$

где X – полная ширина развала разрыхленной взрывом породы, м;

$П_{п}$ – ширина проезжей части;

$П_{о}$ – ширина обочины с нагорной стороны – со стороны вышележащего уступа, м;

$П_{о}'$ – ширина обочины с низовой стороны с учетом лотка и ограждения;

$П_{б}$ – ширина полосы безопасности – призмы обрушения;

Параметры транспортной бермы определены по нормам технологического проектирования в соответствии с грузоподъемностью автосамосвалов.

Ширина экскаваторной заходки.

Ширина экскаваторной заходки обратной лопаты при погрузке горной массы в автотранспорт определяется по выражению:

$$A_n = 1,5 \times R_{zy}, \text{ м}$$

где R_{zy} – наибольший радиус копания, м.

- экскаватор ЕК 400-05–11,4;

$$A_n = 1,5 \times 11,4 = 17,1 \text{ м}$$

Таблица 3.8 - Сводные расчетные данные элементов системы разработки

Наименование	Единицы измерения	Расчетные показатели
Высота уступа	м	5
Угол откоса рабочего уступа	градус	55-60
Угол откоса погашенного уступа	градус	45
Угол откоса борта карьера	градус	25-35
Ширина рабочей площадки для добычи	м	49,5
Ширина экскаваторной заходки для добычи	м	15,0 - 17,1

3.7.2 Сообщение между уступами

Для сообщения между уступами горных работ устраиваются прочные лестницы с двусторонними поручнями и наклоном не более 60 градусов.

Таблица 3.9 - Параметры маршевых лестниц

№№ пп	Ед. изм.	Высота	Ширина
1	м	5-10	0,8

Расстояние и место установки лестниц по длине уступа устанавливаются планом развития горных работ. Расстояние между лестницами по длине уступа должно быть не более 500 метров.

Ступеньки и площадки лестниц необходимо систематически очищать от снега, льда, грязи и посыпать песком.

3.8 Обоснование выемочной единицы

Под выемочной единицей принимается наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения. С достоверным подсчетом исходных запасов полезного ископаемого, отработка которого, осуществляется единой системой разработки и технологической схемой выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи ископаемого по количеству.

Параметры выемочной единицы выбраны из условия предусматривающих:

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

Исходя из принятой системы отработки и схемы подготовки, выемочной единицей данным проектом принимается карьер.

Длина и ширина выемочной единицы определяется конечным контуром карьера, высота выемочной единицы равна высоте карьера и составляет от 7,2 до 16,6м.

До начала добычи запасов на каждую выемочную единицу недропользователю необходимо разработать: паспорт Выемочной единицы на ее отработку.

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

3.9 Вскрытие и порядок отработки месторождения. Горно-капитальные работы

Учитывая рельеф месторождения, участок находится на гребне хребта и дно карьера будет в уровень с откосами естественного рельефа, устройства ограждающей дамбы.

Карьер вскрыт в 2019 году. Вскрытие карьерного поля осуществлено посредством проходки внутренней полутраншеи на северо-восточной части участка с поверхности до нижележащего горизонта и проходкой на этом горизонте разрезной полутраншеи.

Отрабатывая запасы на полную мощность продуктивной толщи по всей длине (ширине) отрабатываемой площади карьера, с оставлением съезда (заезда) в карьер уклоном 0,08⁰/₀₀.

Для проходки съездов принимается оборудование, которое будет использоваться во время эксплуатации карьеров. Проектом принимается проведение съездов сплошным забоем гидравлическим экскаватором с погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора.

По мере развития горных работ предусматривается вскрытие каждого нижележащего горизонта осуществлять посредством проходки внутренней траншеи (капитальным съездом), размещенной в северо-западной части участка и далее с ней выполнять вскрытие рабочих горизонтов.

3.9.1 Степень готовности к выемке запасов полезного ископаемого. Нормативы.

Обеспеченность карьера готовыми к выемке запасами сырья для всех способов разработки месторождений определяется для вновь сдаваемых в эксплуатацию карьеров исходя из вводимой мощности (согласно ОНТП 18–85, таблица 2.32).

Таблица 3.10 - Нормативы обеспеченности карьера запасами по степени готовности к добыче

Режим работ	Период вскрышных работ	Количество запасов карьера готовые к выемке	
		мес	Тыс.м ³
Сезонный	Сезонный	1	7,6

3.10 Технологическая схема производства горных работ

3.10.1 Вскрышные работы

Согласно почвенно-мелиоративным исследованиям проведенным в 2019 году работы по снятию ПСП на всей территории месторождения проводиться не будут.

С 2019 года ТОО «ДОРСТРОЙ LTD» вело промышленное освоение на месторождении. Разработан карьер глубиной 4–6 м.

По данным года маркшейдерского замера объем горной массы, добытой из карьера, составляет:

- 23,1 тыс. м³ вскрышной породы;

Т.е. были вскрышные породы в полном объеме были перемещены в отвал на южном борту карьера.

3.10.2 Добычные работы

Полезная толща месторождения представлена различными туфами.

Учитывая небольшие размеры и мощность карьера, на добычном уступе планируется один экскаваторный блок в работе. Отработка полезного ископаемого будет производиться экскаватором с предварительным рыхлением взрывным способом. Погрузка полезного ископаемого производится на уровне стояния экскаватора в автосамосвалы и транспортируется на временный склад готовой продукции.

3.11 Вспомогательные процессы

Для производства работ по зачистки кровли полезного ископаемого, подготовки площадки для экскаватора, рабочих площадок, устройства внутрикарьерных подъездных автодорог к карьерному оборудованию предполагается использовать бульдозер SD-22.

Для отгрузки готовой продукции потребителям используется Колесный погрузчик ZL-50G.

Для пылеподавления на автодорогах предусмотрено орошение с расходом воды 1–1.5кг/м², при интервале между обработками 4 часа водовозом КО-806.

Заправка различными горюче-смазочными материалами горного и другого оборудования будет осуществляться на рабочих местах с помощью специализированных заправочных агрегатов.

Для проведения работ по устранению различных неисправностей машин и механизмов будут использоваться сторонние организации.

Производство вспомогательных процессов будет осуществляться машинами и механизмами приведенных в таблице 3.11.

Таблица 3.11 - Перечень вспомогательных машин и механизмов

№ПП	Наименование машин и механизмов	Тип, модель	Кол-во
1	Бульдозер	SD-22	1
2	Колесный погрузчик	ZL-50G	1
3	Автомобиль цистерна для питьевой воды, V=3550л	КО-806	1
4	Автобус	ПАЗ 3206	1

3.12 Выемочно-погрузочные работы

Исходя из годовых объемов горных работ, на вскрышных и добычных работах используется экскаватор Hitachi ZX450-3 с емкостью ковша 1,9 м³.

Для зачистки рабочих площадок, планировки подъездов в карьере и переброски оборудования с уступа на уступ предусмотрен бульдозер SD-22.

3.12.1 Расчет эксплуатационной производительности экскаваторов

Учитывая условия разработки месторождения, выемку пород целесообразно проводить нормальным торцевым забоем.

Породы продуктивной толщи будут разрабатываться с применением буровзрывных работ.

Паспортная производительность экскаваторов определяется по формуле:

$$Q_{\pi} = 3600 \times E / T_{\pi}$$

где E – емкость ковша экскаватора;

T_π – продолжительность рабочего цикла экскаватора;

Паспортная производительность экскаватора Hitachi ZX450-3:

$$Q_{\pi} = 3600 \times 1,9 / 20 = 342,0 \text{ м}^3$$

Сменная производительность экскаватора определяется по формуле:

$$Q_{\text{см}} = E \times 3600 \times T \times k_n \times k_{\text{и}} / (T_{\text{ц}} \times k_p)$$

где T – продолжительность смены;

k_n – коэффициент наполнения ковша;

k_p – коэффициент разрыхления пород;

$k_{\text{и}}$ – коэффициент перехода от теоретической продолжительности цикла к эксплуатационной;

$k_{\text{и}}$ – коэффициент учитывающий время на всякого рода задержки в работе;

экскаватор Hitachi ZX450-3

$$Q_{\text{см}} = 1,9 \times 3600 \times 11 \times 1,05 \times 0,8 / (20 \times 1,3) = 2431 \text{ м}^3$$

Суточная производительность экскаватора определяется по формуле

$$Q_{\text{сут}} = Q_{\text{см}} \times n_{\text{см}}$$

где $n_{\text{см}}$ – число смен в сутки;

экскаватор Hitachi ZX450-3:

$$Q_{\text{сут}} = 2431 \times 2 = 2862 \text{ м}^3$$

Годовая эксплуатационная производительность экскаватора определяется по формуле:

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{см}} \times n_{\text{см}} \times N$$

Где N – среднегодовое число рабочих дней экскаватора.

экскаватор Hitachi ZX450-3:

$$Q_{\text{год}} = 2431 \times 2 \times 244 = 1\,186\,328 \text{ м}^3$$

Для добычных работ принимаем один экскаватор Hitachi ZX450-3.

3.12.2 Производительность бульдозера

Сменная производительность бульдозера в плотном теле, м^3 , при разработке грунта с перемещением определяется по формуле:

$$Q_{\text{см}} = \frac{3600 \cdot T_{\text{см}} \cdot V \cdot K_y \cdot K_n \cdot K_e}{K_p \cdot T_{\text{ц}}}, \text{ м}^3$$

где, $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч;

V – объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера, м^3 :

$$V = \frac{l \cdot h \cdot a}{2}, \text{ м}^3$$

где, l – длина отвала бульдозера, м;

h – высота отвала бульдозера, м;

a – ширина призмы перемещаемого грунта, м:

$$a = \frac{h}{\text{tg} \phi}, \text{ м}$$

где, ϕ – угол естественного откоса грунта ($30-40^\circ$);

K_y – коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера;

K_{π} – коэффициент, учитывающий потери породы в процессе ее перемещения:

$$K_{\pi} = 1 - l_2 \cdot \beta$$

где, $\beta = 0,008-0,004$ – большие значения для рыхлых сухих пород;

K_b – коэффициент использования бульдозера во времени;

K_p – коэффициент разрыхления грунта;

T_{π} – продолжительность одного цикла, с:

$$T_{\pi} = l_1/v_1 + l_2/v_2 + (l_1 + l_2)/v_3 + t_{\pi} + 2 t_p, \text{ с}$$

где, l_1 – длина пути резания грунта, м;

v_1 – скорость перемещения бульдозера при резании грунта, м/с;

l_2 – расстояние транспортирования грунта, м;

v_2 – скорость движения бульдозера с грунтом, м/с;

v_3 – скорость холостого хода, м/с;

t_{π} – время переключения скоростей, с;

t_p – время одного разворота трактора, с.

Годовая производительность бульдозера в плотном теле при двухсменном режиме работы составляет:

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{см}} \times n_{\text{см}} \times N, \text{ м}^3$$

Расчет производительности бульдозера SD-22 в плотном теле, м^3 , при разработке грунта с перемещением:

$$a = \frac{1,149}{0,61} = 1,9 \text{ м}$$

$$V = \frac{3,388 \cdot 1,149 \cdot 1,9}{2} = 3,7 \text{ м}^3$$

$$K_{\pi} = 1 - 50 \times 0,006 = 0,29$$

$$T_{ц} = 9,0/1,0 + 50/1,5 + (9,0 + 50)/2,0 + 9 + 2 \times 10 = 100,8 \text{ с}$$

$$Q_{см} = 3600 \times 11 \times 3,7 \times 1,1 \times 0,35 \times 0,8 / (1,2 \times 100,8) = 373 \text{ м}^3$$

$$Q_{год} = 373 \times 2 \times 244 = 182024 \text{ м}^3$$

Исходя из сменной производительности бульдозера и необходимого объема работ принимаем 1 бульдозер SD-22.

3.12.3 Расчет производительности погрузчика ZL-50G по разработке ПРС отгрузки готовой продукции потребителям

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле:

$$H_{п.см} = \frac{60 \cdot (T_{см} - T_{п.з} - T_{л.н}) \cdot E \cdot K_H}{t_{ц} \cdot K_P} \cdot K_{п}, \text{ м}^3/\text{с}$$

Где $T_{п.з}$ - время на выполнение подготовительно-заключительных операций, мин;

$T_{л.н}$ - время на личные надобности – 10 мин;

E – вместимость ковша погрузчика, $3,0 \text{ м}^3$;

K_H – коэффициент наполнения ковша, 0.6;

K_P – коэффициент разрыхления, 1.45;

$t_{ц}$ – продолжительность цикла, с.

$t_{ц} = t_{пц} + t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$, с

где $t_{пц}$ – время полного цикла погрузки, 10.8 с

t_1 – время движения из исходной точки в забой, с;

$$t_1 = \frac{\pi \cdot R \cdot l}{180^\circ \cdot v}, \text{ сф}$$

R – радиус поворота, м;

l – длина дуги перемещения, град;

v – скорость перемещения от исходной точки к забою, м/с;

$$t_1 = \frac{3.14 \cdot 5,6 \cdot 90^\circ}{180^\circ \cdot 10} = 1 \text{ с}$$

t_2 – время движения в исходную точку задним ходом с грузом, 1.7с;

t_3 – время движения из исходной точки к транспортному средству с грузом, 1.7с;

t_4 – время переключения скоростей, 5с;

t_5 – время возвращения в исходное положение, 1с;

$$t_{ц} = 10.8 + 1 + 1.7 + 1.7 + 5 + 1 = 21.2 \text{ с}$$

$$H_{п.см} = \frac{60 \cdot (660 - 35 - 10) \cdot 3.0 \cdot 0.6}{21.2 \cdot 1.45} \cdot 0.97 = 2160 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность погрузчика ZL-50G по отгрузки полезного ископаемого со склада готовой продукции будет составлять:

$$H_{п.сут} = 2160 \times 1 = 2160 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Годовая производительность определяется по формуле:

$$H_{\text{п.г}} = H_{\text{п.сут}} \cdot N \cdot K_{\text{н}}, \text{ м}^3/\text{год}$$

Где N – число рабочих дней погрузчика в году, 244;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0.8;

$$H_{\text{п.г}} = 4320 \times 244 \times 0,8 = 1\,054\,080 \text{ м}^3/\text{год}$$

Принимаем один погрузчик ZL-50G.

3.13 Транспорт

3.13.1 Исходные данные

Планом горных работ в качестве транспорта принят автомобильный транспорт. Предусматриваются производить следующие перевозки автосамосвалами HOWO грузоподъемностью 25 т:

1. Транспортирование ПИ с забоя до склада готовой продукции – 800 м.

Исходные данные для расчета транспорта приведены в таблице 3.12.

Таблица 3.12 - Основные исходные данные для расчета транспорта

№№ п.п.	Наименование показателей	ПИ
1	Объем перевозок А) годовой, тыс. м ³ (тыс.т) Б) суточный, м ³ (т)	90 (246,6) 369 (1011)
2	Расстояние транспортирование, км	0,8
3	Тип погрузочного средства	ЕК-400-05
4	Вместимость ковша, м ³	1,9
5	Количество погрузочных механизмов	1
6	Среднее время одного цикла погрузки, сек	20
7	Объемная плотность, т/м ³	2,67
8	Коэффициент разрыхления	1.45

3.13.2 Автомобильный транспорт

Сменная производительность автосамосвалов, а также их необходимое количество приведено в таблице 3.14 на основании нормативных данных. Для транспортировки пород будут использоваться автосамосвалы HOWO грузоподъемностью 25 т.

3.13.3 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке полезного ископаемого и пород вскрыши

Сменная производительность автосамосвала по перевозке пород вскрыши определяется по формуле:

$$H_B = \frac{(T_{CM} - T_{ПЗ} - T_{ЛН} - T_{ТП})}{T_{ОБ}} \cdot V_A, \text{ м}^3/\text{см} \quad 1$$

Где T_{CM} – продолжительность смены, 660 мин;

$T_{ПЗ}$ – время на подготовительно-заключительные операции, 20 мин;

$T_{ЛН}$ – время на личные надобности, 20 мин;

$T_{ТП}$ – время технологического перерыва, 20 мин;

V_A – объем груза в кузове автосамосвала, 16 м³;

$T_{ОБ}$ – время одного рейса автосамосвала, мин.

$$T_{ОБ} = 2 \cdot L \cdot \frac{60}{v_c} + t_{П} + t_{Р} + t_{ОЖ} + t_{УП} + t_{УР} + t_{М}, \text{ мин} \quad 2$$

Где L – расстояние движения автосамосвала в один конец, 0,8 км;

v_c – средняя скорость движения автосамосвала, 45 км/час;

$t_{П}$ – время погрузки автосамосвала.

$t_{Р}$ – время на разгрузку автосамосвала 1 мин;

$t_{ОЖ}$ – время ожидания установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

$t_{УП}$ – время установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

$t_{УР}$ – время установки автосамосвала под разгрузку, 1 мин;

$t_{М}$ – время на маневры, 1 мин.

$t_{П}$ – время погрузки автосамосвала.

$$t_{П} = \frac{t_{ц}}{60} \cdot n_k, \text{ мин} \quad 3$$

n_k – количество ковшей погружаемых в автосамосвал, шт;

$$n_k = A/g_k, \text{ шт} \quad 4$$

Где A – грузоподъемность;

g_k – вес руды в ковше экскаватора;

Масса груза в кузове автосамосвала (объем):

$$V_a = n_k \cdot g_k, \text{ т (м}^3\text{)}. \quad 5$$

Масса груза в ковше экскаватора:

$$g_k = E \frac{K_n}{K_p} \cdot \gamma_n \cdot K_B, \text{ т} \quad 6$$

где E – вместимость ковша экскаватора, м³;

K_n – коэффициент заполнения ковша, 0.9;

K_p – коэффициент разрыхления горных пород, 1,45;

γ_n – плотность горных пород в целике, 2,74т/м³;
 K_g – коэффициент, учитывающий влажность горных пород, 1,15.

Таблица 3.13 - Производительность и требуемое количество автосамосвалов

№ПП	Показатели	Ед.изм.	пи
	Объем перевозки	м3	90 000
		т	246 600
1	Сменная производительность	т	1265,7
2	Грузоподъемность автосамосвала	т	25
3	Потребность рейсов в смену	рейс	48,66
4	Расстояние транспортировки (в один конец)	км	0,8
5	Средняя скорость движения	км/ч	25
6	Время движения туда и обратно	мин.	3,8
7	Время погрузки автосамосвала	мин.	2,33
8	Время выгрузки автосамосвала	мин.	1
9	Время на маневры	мин.	3
10	Оборот одного автосамосвала	мин.	10,17
11	Возможное количество рейсов в смену 1 самосвала	рейс	65
12	Коэффициент использования раб.парка		0,8
13	Коэффициент технической готовности		0,7
14	Расчетный рабочий парк	ед.	0,71
15	Суточный пробег одного самосвала	км	103,8
16	Годовой пробег автотранспорта	тыс. км	13,32
17	Дизельное топливо	т	6660,6
18	Моторное масло	т/год	199,8
19	Автошины	компл.	0,4

Принимаем 2 автосамосвала на перевозку строительного камня с забоя до склада готовой продукции.

3.13.4. Автодороги

По условиям эксплуатации технологические дороги месторождения Тума делятся на временные и постоянные.

Временные дороги, сооружаемые на уступах и отвалах, перемещающиеся вслед за продвижением фронта работ, покрытия не имеют.

На скользких съездах устраиваются двухполосные дороги с гравийно-щебеночным покрытием толщиной 10–15 см (Покрытие естественное, которое получается при ведении горных работ на скальных участках). Ширина дорог на съездах с обочинами принята равной 26.5 м, предельный уклон автодорог на съездах 50%.

Ширина автотранспортной полосы на уступе рассчитана для проезда автотранспортных средств (категория дорог III-к) и составляет 12,5 м.

Ширина въездной и разрезной траншей по низу рассчитана для условий устройства двухполосной дороги.

Во въездной траншее необходимо устройство постоянной дороги.

Постоянные дороги устраиваются на поверхности к следующим объектам:

-автоподъезд к промплощадке и складу готовой продукции;

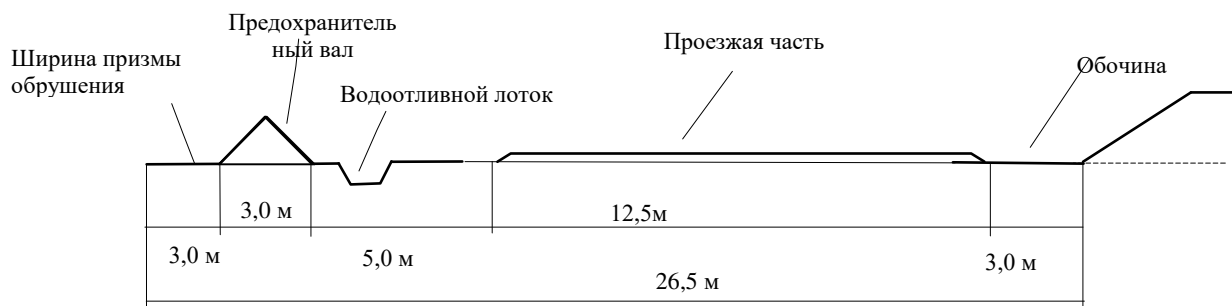


Рис. 3.2 Поперечное сечение въездной траншеи.

-автподъезд к ДСУ;

Постоянные технологические дороги отнесены к категории Шк.

Постоянные технологические дороги на месторождении Тума относятся к Шк категории.

Ширина проезжей части автомобильных дорог в соответствии с таблицей 30 СП РК 3.03-122-2013 принята для расчётного автомобиля HOWO, с грузоподъемностью 25 т.

Для возможности проезда по добычному уступу предусматривается планировка поверхности его бульдозером со срезкой неровностей и уборкой просыпавшихся крупных кусков. Автодорога в въездной траншее устраивается с дорожной одеждой облегченного типа для дорог Шк категории с учетом увеличения интенсивности движения за счет движения автотранспорта при транспортировке известняка и вскрыши.

Все дороги внутри карьера имеют двухполосное движение. Принятые параметры элементов дорог обеспечивают безопасность движения автосамосвалов.

Таблица 3.14 - Параметры технологических автомобильных дорог

Элементы дорог	Наименование автодорог		
	Автомобильная дорога во въездной траншее	Временные автодороги на добычных уступах	Постоянные автодороги на поверхности
Категория автодороги	Шк	IVк	Шк
Ширина расчетного автосамосвала, м	2,435	2,435	2,435
Число полос движения	2	2	2
Ширина проезжей части, м	8	7,5	8
Ширина обочин, м	1,5	1,5	2,5

Минимальный радиус поворота, м	15,00	15,00	15,00
Максимальный продольный уклон, ‰	80	80	10
Расчетная скорость движения, км/час	32	32	60
Тип дорожной одежды	Переходные для дорог IIIк категории	Без покрытия	Переходные для дорог IIIк категории

Водоотвод от автомобильных дорог в карьере предусмотрен путем сбора поверхностных и паводковых вод кюветами, которые устраиваются со стороны вышележащего уступа. Собранную кюветами, воду следует отводить по скользящему или постоянному съезду на нижележащий уступ, а затем она отводится в ближайший водосборник. В местах пересечения кюветом автомобильной дороги необходимо устройство водопропускного лотка циркульного типа для удобства пересечения его автотранспортом. Для обеспечения расчетной скорости и безопасности при данной интенсивности движения в соответствии с нормами проектирования СП РК 3.03-122-2013 и СТ РК 1412-2017 предусматривается комплекс дорожных устройств и обстановка дороги необходимая для обеспечения организации и безопасности. В соответствии с требованиями нормативных документов на уступах предусматривается устройство ориентирующих валов. Установка дорожных знаков будет произведена в соответствии с СТ РК 1412-2017.

3.14 Геотехническая служба

Согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» на карьере должно быть предусмотрено геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ. Планом предусматривается проведение маркшейдерской съемки 1 раз в квартал. В штате геотехнической службы карьера предусмотрен маркшейдер. Маркшейдерские работы выполняются в соответствии с «Технической инструкцией по производству маркшейдерских работ». Комплект документации по горным работам включает:

1. Лицензия на добычу общераспространенных полезных ископаемых;
2. Отчет по геологоразведочным работам;
3. План горных работ на месторождении с согласованиями контролирующих органов;
4. План ликвидации последствий операций недропользователя;
5. Договор аренды земельного участка;
6. Топографический план поверхности месторождения, с пунктами планового и высотного обоснования;
7. Погоризонтные планы горных работ;
8. Вертикальные разрезы;
9. Журнал учета вскрышных и добычных работ;

10. Статистическая отчетность баланса запасов полезных ископаемых, форма № 2-ОПИ;

11. Разрешение на природопользование на соответствующий год.

При ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы прекращаются и принимаются меры по обеспечению их устойчивости. Работы допускается возобновить с разрешения технического руководителя организации по утвержденному им проекту организации работ. Планом предусматривается с периодичностью 1 раз в месяц проводить осмотр и инструментальные наблюдения по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов объектов открытых горных работ. По месторождению выполнены детальные геологоразведочные работы. Надобности в эксплуатационной разведке нет. Качество выпускаемой продукции устанавливается сертификатом соответствия.

3.15 Связь. Диспетчерская служба.

Для обеспечения контроля и управления технологическими процессами, а также безопасности работ, предусматривается оперативная диспетчерская связь предприятия с участками работ. Для подвижных (горное и транспортное оборудование) полустационарных объектов оснащаются системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга и учета фронта работ карьерных экскаваторов, управления буровыми станками с использованием спутниковой навигации, радиоэлектронными средствами и высокочастотными устройствами.



Рис. 3.3 – Типовая схема АСУ горными работами.

Карьер оборудуется следующими видами связи и сигнализации, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасность работ:

- 1) диспетчерской связью;
- 2) диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;
- 3) телефонной связью. В зависимости от структуры горнодобывающего предприятия технические средства управления работой в карьере самостоятельные или составляют часть общих систем управления. Диспетчерская связь имеет в своем составе следующие виды:

- 1) диспетчерскую связь с применением проводных средств связи для стационарных объектов;
- 2) диспетчерскую связь с применением средств радиосвязи. Для подвижных (горное и транспортное оборудование) объектов – Wenco (или ее аналоги).

3.16 Карьерный водоотлив

3.16.1 Гидрогеологические условия

Гидрогеологические наблюдения проводились одновременно с геологическими исследованиями, при документации горных выработок, скважин и в маршрутах.

Гидрогеологические условия месторождения простые и благоприятные для разработки. Уровень грунтовых вод расположен ниже глубины подсчёта запасов (ниже отметки +520 м), в скважинах глубиной до 35 м вода не выявлена. Трещинные и поверхностные воды в районе участка находятся значительно ниже по абсолютным отметкам и гидравлически с месторождением не связаны.

Приток воды в карьер возможен лишь за счёт атмосферных осадков; при этом расположение участка на водоразделе обеспечивает естественный отток поверхностных вод за его пределы. Специальные водоотливные мероприятия не требуются, за исключением локального водоотвода при осадках.

3.16.2 Расчет водоприток в карьер

Расчет возможных максимального водопритока за счет твердых атмосферных и ливневых осадков, выпадающих непосредственно на площади карьера выполнен по формуле:

$$Q = (F \times N) / T$$

где: Q – водоприток в карьер, м³/сут;

F – площадь карьера (по верху), 51000 м².

N – максимальное количество эффективных осадков (с ноября по март)

T – период откачки снеготалых вод, принимается равным 15 суткам (средняя продолжительность таяния снега)

Расчет притока воды за счет ливневых осадков, выпадающих непосредственно на площади карьера, выполнен исходя из фактического наиболее интенсивного ливня – 43,2 мм (Справочник по климату СССР, выпуск 18, КазССР, часть III, Гидрометиздат, 1968 г.), максимальное количество эффективных (твердых) осадков – 155 мм (1973 г.).

Экстремальный кратковременный приток за счет максимального ливня составит:

$$Q = (51000 \times 0,0432)/24 = 91,8 \text{ м}^3/\text{ч} = 25,5 \text{ л/с}$$

Расчет водопритока за счет эффективных (твердых) осадков, выпадающих непосредственно на площади карьера:

$$Q = (51000 \times 0,155)/15 = 527 \text{ м}^3/\text{сут} = 22 \text{ м}^3/\text{ч} = 6,0 \text{ л/с}$$

Объем возможного максимального водопритока в карьеры приведен в таблице 3.15.

Таблица 3.15 - Расчетный водоприток в карьер

№ПП	Виды водопритока	Водоприток	
		м ³ /ч	л/с
1	Приток за счет таяния снежного покрова	22.0	6.0
2	Возможный экстремальный кратковременный приток при выпадении максимального ливня	91.8	25.5

Приведенные расчеты свидетельствуют о маломощности возможного сезонного экстремального водопритока в карьер при проведении добычных работ.

3.16.3 Водоотлив подотвальных и складских вод

Для сбора складских вод предусмотрены дренажные каналы по периметру склада, по уклону рельефа для обеспечения самотечного отвода воды. На самой низкой точке отвалов и складов устанавливаются устройства сбора - емкости - металлические или стеклопластиковые. Объем емкости рассчитан на 8-ми часовой максимальный водоприток.

Глава 4. Отвалообразование и складирование

Настоящим планом горных работ вскрышные работы не планируются. Соответственно устройство отвала вскрышных пород не планируется.

4.1 Складирование готовой продукции

4.1.1 Выбор способа и технологии складирования готовой продукции

При отработке карьера месторождения Тума проектом предусмотрена транспортировка полезного ископаемого автосамосвалами HOWO грузоподъемностью 25.0 тонн до склада готовой продукции, который расположен возле ДСУ.

Максимально годовой объем добычи строительного камня составляет порядка 246.6 тыс. тонн.

При этих объемах складирования балансового строительного камня на складе, при применении автомобильного транспорта целесообразно принять схему перегрузки с использованием фронтального погрузчика LIUGONG ZL50G, который будет формировать склад балансового ПИ, а также для перегрузки горной массы.

4.1.2 Технология и организация работ при складировании готовой продукции

Проектом в рассматриваемых условиях принимается насыпной тип склада высотой 3 м.

Возведение въезда на склад и планировка бровки склада осуществляется с помощью бульдозера.

Складские дороги профилируются бульдозером без дополнительного покрытия ввиду того, что объемы складированного полезного ископаемого невелики.

Технологический процесс складирования при автомобильном транспорте состоит из операций: разгрузки автосамосвалов HOWO, планировки разгрузочной бровки и погрузки руды погрузчиком LIUGONG ZL50 G.

Схема развития дорог на складе принята тупиковая, радиус закругления для HOWO принят 18 м.

Автосамосвалы должны разгружать полезное ископаемое, доезжая задним ходом до ограничителя на бровке уступа. В качестве ограничителя используют вал породы, оставляемый на бровке отвала.

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

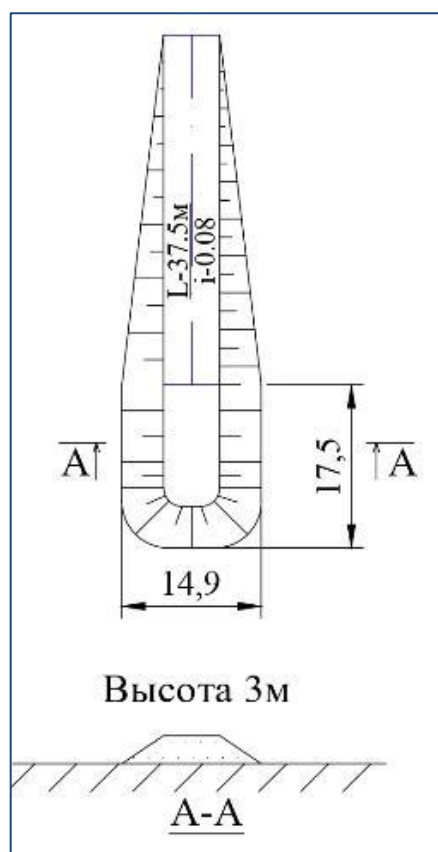


Рис. 4.1 - План склада готовой продукции

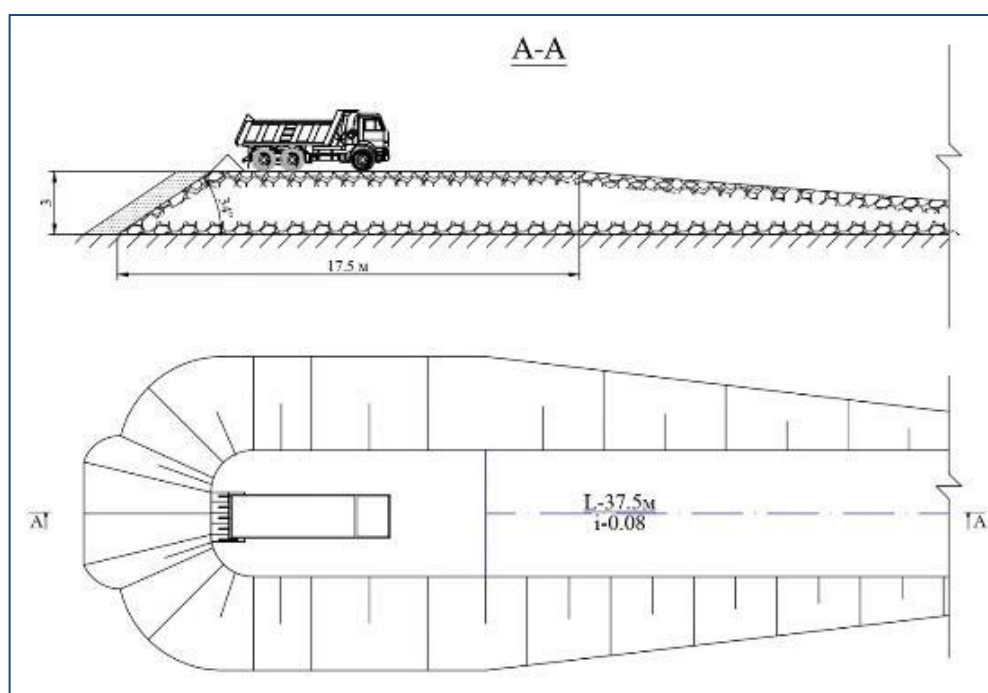


Рис. 4.2 - Основные технологические параметры процесса складирования.

4.1.3 Расчет склада готовой продукции при автомобильном транспорте

Полезное ископаемое автосамосвалами HOWO вывозятся на накопительный склад готовой продукции, который расположен к югу от карьера.

Общий объем склада определяется в зависимости от количества полезного ископаемого, которое должно быть размещено на складе, обеспечивающий запас руды на случай внезапной остановки карьера.

Запас ПИ на складе должен составлять 0,5 тыс.м³.

Склад проектируется высотой 3 м.

Площадь складов определяется в зависимости от объема и высоты склада:

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

где W - объем руды, подлежащих размещению на складе, м³;

K_p – коэффициент разрыхления ПИ на складе, 1,6;

h – высота склада, 3 м;

$$S_0 = \frac{500 \times 1.6}{3} = 0,032a$$

4.2 Склад ПРС (почвенно растительного слоя)

Согласно почвенно-мелиоративным изысканиям содержание гумуса соответствуют требованиям для снятия плодородного слоя, но учитывая сильное зацементирование почв с поверхности и на глубину, работы по снятию ПРС на всей территории месторождения проводиться не будут.

Глава 5. Техника и технология буровзрывных работ

5.1 Примерная классификация горных пород по взрываемости месторождения Тума.

Планом горных пород предусматривается циклично-поточная технология производства горных работ с предварительным рыхлением буровзрывным способом.

В основу большинства классификаций пород по взрываемости положен удельный расход ВВ, который, в свою очередь, зависит от крепости пород.

Существует значительное количество классификаций горных пород по трещиноватости, составленных для условий ведения геологических, гидрогеологических, гидротехнических и взрывных работ.

Наиболее полной и оправдавшей себя в условиях открытых горных работ является классификация массивов скальных пород по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков, разработанная Межведомственной комиссией по взрывному делу, которая принимается за основу при расчете параметров БВР на месторождении Тума.

Таблица 5.1 - Классификация массивов скальных пород по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков

Категория трещиноватости пород	Степень трещиноватости (блочности) массива	Среднее расстояние между естественными трещинами всех систем, м	Удельная трещиноватость, м ⁻¹	Содержание (%) в массиве отдельностей размером, мм			Коэффициент трещиноватости, кг
				+450	+470	+490	
I	Чрезвычайно трещиноватые мелкоблочные	< 0,1	> 10	< 10	0	нет	1,2
II	Сильно трещиноватые (среднеблочные)	0,1-0,5	2-10	10-70	< 30	< 5	1,15
III	Средне трещиноватые (крупноблочные)	0,5-1,0	1-2	70-100	30-80	5-40	1,1
IV	Мало трещиноватые (весьма крупноблочные)	1,0-1,5	1,0-0,65	100	80-100	40-100	1,05
V	Практически монолитные (исключительно крупноблочные)	> 1,5	< 0,65	100	100	100	1,0

На основании имеющихся данных можно сделать предположение:

1) породы зоны выветривания и области тектонических нарушений, согласно принятой классификации, можно отнести к III категории - Средне трещиноватые (крупноблочные);

Наиболее полное отражение факторов, влияющих на качество дробления горной массы, отражено в шкале взрываемости пород, разработанной ЦНИГРИ.

Эта шкала принята за основу при разработке временной классификации по взрываемости пород месторождения Тума, которая представлена в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Классификация пород по взрываемости месторождения Тума

Категория пород по взрываемости	Степень взрываемости	Категория трещиноватости	Средний размер отдельностей в массиве, м	Коэффициент крепости по шкале Протодяконова, f	Плотность пород, t/m^3
I	Легко взрывающиеся	III	0,5-1,0	10-15	2,74

5.2 Выбор типа ВВ для производства работ

Критерии оптимальности применяемых ВВ – конкретные соотношения между свойствами взрывающихся горных пород и параметрами применяемых ВВ. Критерии оптимальности применяемых ВВ приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Критерии оптимальности применяемых ВВ

Коэффициент крепости пород, f	Скорость звука в среде,	Рекомендуемые параметры взрывчатого разложения ВВ			Рекомендуемые выпускаемые типы промышленных ВВ и с символом * выпускаемые на предприятиях Казахстана
		скорость детонации м/с	плотность заряда, kg/m^3	потенциальная энергия ВВ, кДж/кг	
14-20	6-7	6300	1200–1400	5000-5500	Гранитол - 7А, Гранулиты АС-8, АС-8В Аммонал-200 Ифзанил Акватол Т-20
9-14	5-6	5600	1200–1400	4700-5000	Аммонал м- 10 Аммонал скальный №3 Граммонит 79/21 Ифзанил Гранулит Э
5-9	4-5	4800	1000–1200	4400-4700	ГранулитАС-4 Граммонит 79/21 Гранулит Э

Для условий разработки месторождения Тума рекомендуемый тип ВВ – граммонит 79/21

5.3 Расчет параметров буровзрывных работ

Предельное значение величины сопротивления по подошве (СПП) для обеспечения нормального разрушения определяется по формуле С.А.Давыдова (Союзвзрывпром)

$$W=53 \times K_T \times d_{\text{скв}} \times \sqrt{\rho_{\text{ВВ}} K_{\text{ВВ}} / \rho_n}, \text{ м}$$

где K_T – коэффициент трещиноватости структуры массива;

$d_{\text{скв}}$ – диаметр скважины, м;

$\rho_{\text{ВВ}}$ – плотность заряда ВВ, т/м³;

ρ_n – плотность взрывааемых пород, т/м³.

$K_{\text{ВВ}}$ – коэффициент работоспособности ВВ (по отношению к аммониту № 6ЖВ).

$$W=53 \times 1,1 \times 0,14 \times \sqrt{0,9 \times 1/2,74} \approx 4,7 \text{ м}$$

Величина СПП проверяется из условия безопасного ведения работ на уступе

$$W_{\phi} = H_y \times \text{ctg} \alpha + C, \text{ м}$$

$$W_{\phi} = 5 \times \text{ctg} 60 + 3 = 5,9 \text{ м}$$

где H_y – высота уступа, м;

α – угол откоса уступа, °;

C – минимально допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа, м.

Величина перебора скважины:

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

$$L_{\text{пер}} = (0,15 \div 0,25) \times 5 = 0,75 \div 1,25 \text{ м}$$

Длину перебура принимаем 1,0 м.

Глубина скважин на уступе:

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

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

Длина заряда ВВ в скважине для первого ряда:

$$L_{\text{зар1}} = Q_{\text{скв1}} / P_{\text{зар}}$$

$$L_{\text{зар1}} = 61,95 / 13,85 = 4,47 \text{ кг}$$

для второго и последующих рядов скважин

$$L_{\text{зар2}} = Q_{\text{скв2}} / P_{\text{зар}}$$

$$L_{\text{зар2}} = 48 / 13,85 = 3,46 \text{ кг}$$

Длина забойки для первого ряда:

$$L_{\text{заб1}} = L_{\text{скв}} - L_{\text{зар1}}$$

$$L_{заб1}=6-4,47= 1,53$$

для второго и последующих рядов скважин

$$L_{заб2}=L_{скв}-L_{зар2}$$

$$L_{заб2}=6-3,46= 2,54$$

Масса заряда ВВ, размещаемого в 1м скважины (вместимость):

$$P_{зар}=0,785d_{скв}^2 \rho_{ВВ}$$

$$P_{зар}=0,785 \times 0,14^2 \times 900 = 13,85 \text{ кг/м}$$

Масса заряда в скважине для первого ряда:

$$Q_{скв1}=qWh_ya$$

$$Q_{скв1}=0.60 \times 5.9 \times 5 \times 3.5 = 61,95 \text{ кг}$$

Масса заряда для скважин последующих рядов:

$$Q_{скв2}=qbh_ya$$

$$Q_{скв2}=0.60 \times 4 \times 5 \times 4 = 48 \text{ кг}$$

Расстояние между скважинами в первом ряду:

$$a_1=mW$$

$$a_1=0.75 \times 4,7 = 3,5$$

для второго и последующего рядов скважин:

$$a_2=L_{зар2} \times P_{зар} / q_p \times b \times H_y, \text{ м}$$

$$a_2=3,46 \times 13,85 / 0,60 \times 4 \times 5 = 4 \text{ м}$$

где q_p – расчетный удельный расход ВВ, обеспечивающий заданное качество дробления горной массы.

Расстояние между рядами, при квадратном расположении скважин:

$$b = a_2$$

$$b = 4 \text{ м}$$

Длина взрываемого блока при ведении взрывных работ 1 раз в месяц:

$$L_{бл} = V_{в.б} / H_y \times B_{в.б} \text{ м}$$

$$L_{бл} = 17000 / 5 \times 25,9 = 131,2 \text{ м}$$

где $K_{зап}$ – запас взорванной горной массы, $K_{зап} = 0,5$

$$B_{в.б} = W_1 + a(n-1)$$

$$B_{в.б} = 5,9 + 4(6-1) = 25,9$$

Количество скважин в первом ряду:

$$N_1 = L_{бл} / a_1, \text{ скв}$$

$$N_1 = 131,2 / 3,5 = 37 \text{ скв}$$

в последующих рядах:

$$N_2 = 131,2/4 = 33 \text{ скв}$$

Общая длина скважин, необходимая для взрывания блока:

$$\sum l_{\text{скв}} = N_1 \times L_{\text{скв}} + N_2 \times L_{\text{скв}} \times (n_p - 1), \text{ м}$$

$$\sum l_{\text{скв}} = 37 \times 6 + 33 \times 6 \times 5 = 1212 \text{ м}$$

где, n_p – количество рядов скважин

Общее количество скважин во взрывном блоке:

$$N_{\text{скв}} = N_1 + N_2 \times (n_p - 1), \text{ скв}$$

$$N_{\text{скв}} = 37 + 33 \times 5 = 202 \text{ скв}$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$V_{\text{г.м}} = \frac{V_{\text{бл}} \cdot L_{\text{б}} \cdot H_{\text{у}}}{\sum l_{\text{скв}}}, \text{ м}^3/\text{м}$$

$$V_{\text{г.м}} = \frac{25,9 \times 131,2 \times 5}{1212} = 14,02 \text{ м}^3/\text{м}$$

Фактический удельный расход ВВ по блоку:

$$q_{\text{ф}} = Q_{\text{скв1}} \times N_1 + Q_{\text{скв2}} \times N_2 \times (n_p - 1) / V_{\text{бл}} L_{\text{бл}} H_{\text{у}}, \text{ кг/м}^3$$

$$q_{\text{ф}} = 61,95 \times 37 + 48 \times 33 \times 5 / 25,9 \times 131,2 \times 5 = 0,60 \text{ кг/м}^3$$

Годовой расход ВВ на карьере для рассматриваемого типа пород:

$$Q_{\text{год}} = A \times q_{\text{ф}}, \text{ кг}$$

где A – годовая производительность карьера по добыче, м^3 ;
 q – удельный расход ВВ, кг/м^3 .

Таблица 5.4 - Расход ВВ по годам.

Наименование	Ед.изм	2026	2027	2028	2029	2030
Годовая производительность	тыс.м.куб	43,60	90,00	90,00	90,00	90,00
Расход ВВ	тонн	26,16	54	54	54	54

5.4 Расчет потребности в буровой технике

Техническую скорость пневмоударного бурения можно определить по формуле:

$$V_{\text{б}} = \frac{0,5 \cdot 10^{-3} W n_y}{K_1 P_{\text{б}} \cdot d_c^2 K_{\text{ф}}}, \text{ м/ч}$$

где: W – энергия удара, Дж;

n_y – число ударов коронки, сек;

$P_{\text{б}}$ – относительный показатель трудности бурения породы;

d_c – диаметр скважины, м.

$K_1 = 1$ при $\Pi_6=10$;

$$V_B = \frac{0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 140 \cdot 40}{1 \cdot 10 \cdot 14^2 \cdot 1} = 14,3 \text{ м/ч}$$

Сменная производительность бурового станка составит:

$$Q_{см} = \frac{T_{см} - (T_{п.з} + T_p + T_{в.п})}{t_o}, \text{ м/смену}$$

где, $T_{см}$, $T_{п.з}$, T_p , $T_{в.п}$ – соответственно продолжительность смены, подготовительно-заключительных операций, регламентированных перерывов, внеплановых простоев в течение смены, ч; t_o и $t_в$ – основное и вспомогательное время на бурение 1м скважины, ч;

Величины $T_{п.з}$ и T_p нормируются на карьерах в зависимости от условий работы и в сумме составляют (0,5-1) час; внеплановые простои $T_{в.п}$ – могут достигать 0,9-1,3 ч (аварийная остановка, отключение электроэнергии, климатические условия и др.).

$$t_o = \frac{1}{V_B} = \frac{1}{14,3} = 0,07 \text{ ч}$$

$$Q_{см} = \frac{11 - (0,5 + 0,9)}{0,067 + 0,07} = 70,07 \text{ м/смену}$$

Годовая производительность станка определяется по формуле:

$$Q_{год.б} = Q_{см} \cdot n_{см} \cdot N_{раб}, \text{ м}$$

где $N_{раб}$ – количество рабочих дней в году;

$n_{см}$ - количество смен в сутки, на буровых работах принимаем 1 смена.

$$Q_{год.б} = 70,07 \cdot 1 \cdot 160 = 11212 \text{ м}$$

Необходимое количество буровых станков:

$$N_{ст} = L_{скв.год} / Q_{год.б} = 6419 / 11212 = 0,57$$

Инвентарный парк буровых станков:

$$N_{инв} = N_{ст} \times K_{рез}, \text{ шт.}$$

$$N_{инв} = 0,57 \times 1,15 = 0,66 \approx 1 \text{ станок}$$

Для выполнения заданных объемов принимаем 1 станок Kaishan KG940A.

5.5 Меры охраны зданий и сооружений

Промплощадка карьера находится за пределами опасной зоны от ведения взрывных работ.

Размеры опасных зон приведены ниже.

Для снижения сейсмического воздействия на здания и сооружения применено короткозамедленное взрывание, безопасное расстояние определяется расчетом при эксплуатации карьера для каждого конкретного взрыва.

Опасные зоны уточняются руководителем взрывных работ для каждого взрыва в увязке с конкретными горно-геологическими условиями. Люди выводятся за пределы опасной зоны.

В процессе эксплуатации необходимо провести исследования рациональных параметров буровзрывных работ и типа ВВ с учетом исключения вредного влияния на устойчивость откосов уступов и бортов карьера и охраняемые объекты.

Важным вопросом при проектировании взрывов является правильное установление размеров опасных зон по разлету кусков, по воздействию воздушной ударной волны и сейсмическому воздействию взрыва.

5.6 Расчет опасной зоны по разлету кусков

Расстояние, опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов определяется по формуле:

$$R_{РАЗЛ} = 1250\eta_z \sqrt{\frac{f}{1+\eta_{заб}} \cdot \frac{d}{a}}, \text{ м}$$

где: η_z - коэффициент заполнения скважин ВВ:

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

где: L_z – длина заряда в скважине, 4,47 м;

L_c – глубина пробуренной скважины, 6,0 м;

$$\eta_z = \frac{4,47}{6,0} = 0,75;$$

$\eta_{заб}$ - коэффициент заполнения скважин забойкой:

$$\eta_{заб} = \frac{L_{заб}}{l_n}$$

где: $L_{заб}$ – длина заряда забойки, 1,7 м;

l_n – длина свободной от заряда верхней части скважины, м; (при полном заполнении забойкой свободной от заряда верхней части скважины равен 1, при взрывании без забойки равен 0)

$f = 10$ - коэффициент крепости пород по шкале проф. Протодяконова;

$d = 140$ мм – диаметр скважин;
 $a = 3,5$ м – расстояние между скважинами;

Расчетное значение $R_{\text{разл}}$ составляет:

$$R_{\text{РАЗЛ}} = 1250 \cdot 0,75 \sqrt{\frac{10}{1 + 2,54} \cdot \frac{0,14}{3,5}} \approx 350 \text{ м}$$

5.6.1 Определение расстояний безопасных по действию ударной воздушной волны при взрывах.

Расстояние безопасные по действию ударной воздушной волны на здания и сооружения при короткозамедленном взрывании для уступов до 15 м определяются по формуле:

$$r_B = 63 \sqrt[3]{Q_{\text{э}}}, \text{ м}$$

где: $Q_{\text{э}}$ – эквивалентная масса заряда, рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{э}} = 12 \cdot P \cdot d \cdot K_3 \cdot N,$$

где: P – вместимость 1 погонного метра скважины, 13,85 кг/п.м.;

d – диаметр скважины, 0,14 м;

K_3 – выбирается в зависимости от отношения $\frac{L_{\text{заб}}}{d}$ или $\frac{L_{\text{св}}}{d}$, в соответствии с таблицей принимаем 0,002;

Таблица 5.5 - Выбор коэффициента K_3

$\frac{L_{\text{заб}}}{d}$	0	5	10	15	20
K_3	1	0,15	0,02	0,03	0,002
$\frac{L_{\text{св}}}{d}$	0	5	10	15	20
K_3	1	0,3	0,07	0,02	0,004

N – количество одновременно взрывааемых в группе зарядов – 37 шт.
 Согласно подпункту 1 пункта 12 Правил должен быть увеличен в 1,5 раза.

$$Q_{\text{э}} = 12 \cdot P \cdot d \cdot K_3 \cdot N = 12 \cdot 13,85 \cdot 0,14 \cdot 0,002 \cdot 37 = 0,48$$

$$r_B = 63 \times 1,5 \sqrt[3]{0,48} \approx 74 \text{ м}$$

5.6.2 Расчет на сейсмическое действие взрыва

Определение расстояний, на которых колебания грунта, вызываемые одновременным взрыванием группы зарядов ВВ, становится безопасными для зданий и сооружений, производится по формуле:

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

где K_c – коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого сооружения;

α – коэффициент, зависящий от показателя действия взрыва n (при $n=1$ $\alpha=1,0$).

$$r_c = 7 \times 1 \times \sqrt[3]{2292,15} = 92,33 \text{ м}$$

Расстояние, на котором колебание грунта, вызываемое взрывом, безопасно для зданий и сооружений, определяем по формуле:

$$R_c = K_r \cdot K_c \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{Q}$$

где: K_c = коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки;

K_r = коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения);

$\alpha = 1,0$ – коэффициент, зависящий от показателя действия взрыва;

$Q = 2292,15$ кг - полный вес заряда.

$$R_c = 8 \times 1,0 \times 1,0 \times 13,17 = 105,5 \text{ м.}, \text{ принимаем } 150 \text{ м.}$$

Глава 6. Горномеханическая часть

6.1 Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты

Основными критериями для выбора оборудования являются:

-горно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения;

-энергообеспеченность предприятия;

-наличие горнотранспортного оборудования у заказчика;

-минимум затрат на приобретение и эксплуатацию оборудования.

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

Перечень основного и вспомогательного оборудования определенного, исходя из объема горных работ, приведен в таблице 6.1

Таблица 6.1 - Перечень основного и вспомогательного горного оборудования

№№ п/п	Наименование оборудования	Тип, модель	Потребное колич. (шт.)
Основное горнотранспортное оборудование			
2	Экскаватор	Hitachi ZX450-3	1
3	Бульдозер	SD-22	1
4	Автосамосвал	HOWO	2
5	Погрузчик	ZL-50G	1
6	Буровой станок	Kaishan KG940A	1
Автомашины и механизмы вспомогательных служб			
5	Поливомоечная на шасси КамАЗ-43253	КО-806	1
6	Автобус, число мест 41 (25 посадочных)	ПАЗ 3206	1

Таблица 6.2 - Явочный состав трудящихся в 1 вахту

№№ п/п	Наименование оборудования	колич.
1	Машинист экскаватора Hitachi ZX450-3	1
2	Машинист бульдозера SD-22	1
3	Машинист автосамосвала HOWO	2
4	Водитель поливочной машины	1
5	Водитель автобуса	1
6	Слесарь по ремонту горного оборудования	1

7	Машинист буровой установки	1
8	Помощник бурика	1
Руководители и специалисты		
1	Начальник карьера	1
2	Механик горного оборудования	2
3	Горный мастер	1
4	Участковый маркшейдер	1
5	Охрана	2
	Всего	16

6.2 Технические характеристики основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования

Таблица 6.3 - Технические характеристики экскаватора Hitachi ZX450-3

Наименование	Показатели
Общий вес	45700 кг
Модель двигателя	Isuzu AH-6WG1XYSA-01
Тип двигателя	Дизельный
Максимальная скорость	4 км/ч
Глубина копания	5900 мм
Высота выгрузки	7210 мм
Вместимость ковша	1,9 м ³
Высота копания	10250-11730 мм
Максимальный радиус копания	10570-13340 мм

Таблица 6.4 - Технические характеристики бульдозера SD-22

Наименование	Показатели
модель	Cummins NTA855-C280
тип	водяное охлаждение, прямой впрыск
номинальная мощность (кВт (л.с.))	187 (254)
количество цилиндров	6
рабочий объем цилиндра (л)	9,726
номинальный расход топлива (г/кВт.ч)	214
максимальный вращающий момент (Нм)	764
тяговое усилие (кН)	415
гидротрансформатор	одноуровневый, однофазный, трехэлементный;

трансмиссия	планетарная передача, с сервоприводом переключения, принудительная смазка;
главный привод	одноуровневый, коническое зубчатое колесо, смазка разбрызгиванием;
бортовой фрикцион	мокрого типа, многодисковый, пружинный прижим, гидравлическая поддержка, совмещен с тормозом;
тормоз	мокрого типа, пластинчатый, педаль с гидравлической поддержкой;
конечная передача	двухступенчатое понижение скорости

Таблица 6.5 - Технические характеристики автосамосвала HOWO

Наименование	Показатели
Грузоподъемность	25000 кг
Объем платформы	16 м ³
Рабочий объем	11,76 л
Диаметр цилиндра х ход поршня	120х130
Степень сжатия	16,8
Вместимость топливного бака	380 л
Угол подъема платформы	50 град
Направление разгрузки	Назад
Максимальная скорость	Не менее 90 км/ч
Угол преодолеваемого подъема	Не менее 25%
Внешний габаритный радиус поворота	9,3 м

Таблица 6.6 - Технические характеристики ПМ КО-806

Наименование	Показатели
Максимальная ширина обрабатываемой полосы, м:	
- при мойке	8,5
- при поливке	15,0
- при снегоочистке	2,5
- при распределении материалов	4-9
Рабочая скорость движения машины, км/ ч:	
- при мойке	10-20
- при поливке	20-30
- при снегоочистке	40
Транспортная скорость, км/ ч	35
Рабочее давление воды, МПа	до 1,6
Вместимость цистерны, л	8000
Масса загружаемых материалов, кг	7000

Таблица 6.7 - Технические характеристики автобуса ПАЗ 3206

Наименование	Показатель
Число посадочных мест	25
Сидения	Полумягкие, кожзаменитель
Двигатель	
- Тип двигателя	бензиновый, четырехтактный
- Число и расположение цилиндров	8, V образно
- Рабочий объем двигателя, л	4,67
- Мощность	96 кВт. (130 л.с.) при 3200 об/мин
- Крутящий момент	320 Нм. при 2250 об/мин
-Соответствие экологическим нормам токсичности	EURO-1
Максимальная скорость, км/ч	90
Полная масса, кг	7240
Длина, мм	6925
Ширина, мм	2480
Высота, мм	3105
База, мм	3600
Тормозная система	пневмогидравлическая, барабанного типа
Коробка передач	ГАЗ-3307, мех.
Мосты	ГАЗ
Емкость топливного бака, л	105
Контрольный расход топлива, л/100км	20,5

Глава 7 Экологическая безопасность плана горных работ.

7.1 Предотвращение техногенного опустынивания земель.

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

Технологические схемы производства горных работ должны предусматривать:

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

- Формирование по форме и структуре устойчивых отвалов ПРС.

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

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

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

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

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

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

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

- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах проведения операций по недропользованию;

- обеспечение полноты извлечения из недр полезных ископаемых, не допуская выборочную отработку богатых участков;

- достоверный учет извлекаемых и погашенных в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов, в том числе продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождений;

- исключение корректировки запасов полезных ископаемых, числящихся на государственном балансе, по данным первичной переработки;

- предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения;

- охрана недр от обводнения, пожаров и других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;

- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождений;

- обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов;

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

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

- обеспечение полноты опережающего геологического, гидрогеологического, экологического, санитарно-эпидемиологического, технологического и инженерно-геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезного ископаемого;

- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах горных работ;

- обеспечение полноты извлечения полезного ископаемого;

- использование Недр в соответствии с требованиями Законодательства Государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при горных работах, а также строительстве и эксплуатации сооружений, не связанных с добычей;

- охрана недр от обводнения, пожаров, взрывов, а также других стихийных факторов, снижающих их качество или осложняющих эксплуатацию и разработку месторождения;

- предотвращение загрязнения недр при проведении горных работ.

Для выполнения данных требований проектом предусматривается следующие мероприятия:

- выбор наиболее рациональных методов разработки месторождения;

- строгий маркшейдерский контроль за проведением горных работ;

- проведение горных работ с учетом наиболее полного извлечения полезного ископаемого из недр и уменьшения потерь при;

- ликвидация и рекультивация горных выработок .

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.3 Санитарно-эпидемиологические требования

7.3.1 Борьба с пылью и вредными газами

Состав атмосферы карьера по добыче гранитов должен отвечать установленным нормативам по содержанию основных составных частей воздуха и вредных примесей с учетом требований санитарных правил и норм по гигиене труда в промышленности, часть 1, «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» № 1.02.011-94».

В местах производства работ воздух должен содержать по объему 20% кислорода и не более 0,5% углекислого газа.

Не реже одного раза в квартал должен производиться отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов в нем.

Пылеобразование на дорогах происходит в результате высыпания из самосвалов породной мелочи, поднятия пыли колесами машин и заноса пыли ветром с прилегающих территорий.

Для снижения запыленности карьерных автодорог необходимо их орошение водой. Пылеподавление при погрузочно-разгрузочных работах также основано на увлажнении горной массы до оптимальной величины. С целью снижения пылеобразования при погрузочно-разгрузочных работах (в т.ч. и для дорог) будет производиться гидроорошение, осуществляемое поливочной машиной КО-806.

Величины параметров орошения будут зависеть от механизма улавливания пыли и ее эффективности. Для дорог и увлажнения массива горных пород преимущественно будет использоваться технологический режим - обычное орошение (механическое распыление жидкости под давлением 1,2-2,0 МПа) при необходимости для улавливания витающей пыли возможно применение водовоздушного орошения диспергированной водой (2-2,5МПа).

7.3.2 Помещения санитарно-бытового обслуживания работающих.

Согласно «Требованиям промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом» и СП № 174 от 28.02.2015г проектом предусмотрены санитарно-бытовые помещения упрощенного типа - передвижные инвентарные вагоны. Проектом предусмотрены три вагончика - для бытовых нужд.

В вагончике будет храниться медицинская аптечка, средства для индивидуальной защиты от вредных воздействий (респираторы, при необходимости средства от поражения людей электрическим током и пр.)

Также предусмотрено помещение для рабочей и верхней одежды, для выдачи работникам чистой одежды предусматривается раздаточная специальная одежды. Прием (сбор) и временное хранение загрязненной

спецодежды необходимо осуществлять в изолированном помещении, расположенном рядом с гардеробной спецодежды.

Помещение для приема пищи, отдыха и проведения профилактических процедур защищенное от воздействием на работающих шума, вибрации, ультра- и инфразвука, для хранения питьевой воды (в целях соблюдения питьевого режима работающих обеспечивают питьевой водой из расчета не менее 1,0 – 2,0 литров на человека в смену). Питьевая вода хранится в емкости для воды (30л) не реже одного раза в неделю промываются горячей водой или дезинфицируются. Помещение оборудовано бытовым холодильником. Для мытья рук и умывания предусмотрены умывальники размещенная в смежном помещении с гардеробным, так же раковина для мытья посуды. Вентиляция в вагончике естественная. Так же выделено специальное место на открытых площадке (так как режим работы сезонный, в период положительных температур, удаленное от ближайших рабочих мест на расстоянии не менее 5 м. Площадь, выделенного помещения для курения предусматриваться из расчета не менее 4 м² на одного курящего, в часы их наибольшего скопления. На промплощадке карьера предусматривается установка контейнера для сбора мусора, противопожарный щит, площадки для стоянки и заправки техники, которые будут подсыпана 15 см слоем щебенки.

7.3.3 Водоснабжение

Источником водоснабжения карьера является привозная вода, соответствующая требованиям ГОСТа 2874-82 «Вода питьевая», расходуемая на хозяйственно-бытовые нужды.

Водоснабжение проектируется осуществлять путем завоза воды из близлежащих населенных пунктов. По мере отработки карьера возможен отбор и использование ливневых осадков и талых вод для удовлетворения потребности предприятия в технической воде.

Вода хранится в емкости объемом 900л. Емкость снабжена краном фонтанного типа. Изнутри бочка должна быть покрыта специальным лаком или краской, предназначенной для покрытия баков (цистерн) питьевой воды (полиизобутиленовый лак, лак ХС-74), железный сурик на олифе, эпоксидные покрытия на основе смол ЭД-5 и ЭД-6 и т.д.

Расход воды так же потребуется на:

- на нужды пылеподавления пылящих поверхностей;
- на нужды наружного пожаротушения 10 л/с в течении 3 часов (п.5.27

СниП РК 4.01-02-2009).

Наружное пожаротушение осуществляется из противопожарного резервуара переносными мотопомпами.

Заполнение противопожарных резервуаров производится привозной водой. Противопожарные резервуары устанавливаются на промплощадке

перед началом обработки участка, после обработки участка их перемещают на следующий участок.

Расход воды приведен в таблицах 7.1.

Таблица 7.1

Расчет водопотребления

Наименование	Ед. изм.	Кол-во чел.дней	норма л/сутки на 1 чел	м ³ /сутки, на 1 чел	Кол-во дней (факт)	м ³ /год
Питьевые и хозяйственно-бытовые нужды						
1.Хозяйственно-питьевые нужды	литр	16	25	0,025	180	72
Технические нужды						
2.На орошение пылящих поверхностей при ведении горных и рекультивационных работ				5,4	180	972
3.На нужды пожаротушения	м ³		50			50
Итого:						1094

7.3.4 Оказание первой медицинской помощи

При несчастном случае пострадавшему необходимо оказать первую медицинскую помощь, вызвать врача или направить пострадавшего в ближайшее медицинское учреждение.

Для оказания первой медицинской помощи на всех сложных машинах должны быть аптечки.

Для своевременного оказания первой медицинской помощи каждый рабочий должен изучить следующие правила.

Первая медицинская помощь включает в себя:

- 1) временную остановку кровотечения;
- 2) перевязку раны, места ожога;
- 3) оживляющие мероприятия, в особенности искусственное дыхание;
- 4) переноску и перевозку пострадавшего.

При ранении во избежание загрязнения раны нельзя прикладывать к ней загрязненные бинты или ветошь и обмывать ее водой.

При сильном кровотечении следует наложить давящую повязку (жгут), закрыть рану чистой марлей, бинтом и ватой, плотно перебинтовать.

Для уменьшения боли при незначительных ушибах надо прикладывать холодные примочки. Когда при ушибе есть ссадина, то сначала поврежденное место смазывают настойкой йода, а затем перевязывают так же, как рану. При сильных ушибах могут быть головокружения, тошнота, головная боль, рвота, боль в животе и т.д.

В этом случае необходима срочная медицинская помощь.

При переломах кости нужно наложить шины и немедленно доставить пострадавшего в медпункт. Шины сначала обертывают ватой, марлей, чистой тряпкой или травой, накладывают их с обеих сторон на ногу или руку, так чтобы они захватывали суставы кости выше и ниже перелома, а затем перевязывают.

Если шин не окажется, поврежденную ногу привязывают к здоровой, а поврежденную руку берут на косынку. Открытые раны перевязывают до наложения шин.

При растяжении или разрыве связок кладут холодную примочку и поверх нее давящую повязку (мокрый бинт или полотенце) и доставляют пострадавшего в лечебный пункт.

При поражении электрическим током первая помощь должна быть организована немедленно. Если пострадавший находится под действием тока, сразу же освобождают его от соприкосновения с проводником тока. Оказывающий помощь должен надеть резиновые перчатки или набросить на руку сухую шерстяную или прорезиненную одежду. Для изоляции от земли следует надеть галоши или положить под ноги сухую доску, одежду или другой материал, не проводящий электрического тока и оторвать пострадавшего от источника тока.

Пострадавшего немедленно укладывают на что-нибудь сухое и теплое и согревают - тепло укрывают, дают горячий чай.

Если пострадавший не подает признаков жизни, с него снимают стесняющую одежду, обеспечивают доступ чистого воздуха и делают искусственное дыхание.

Во всех случаях немедленно вызывают врача.

Такая же помощь оказывается при поражении молнией.

При первых признаках теплового или солнечного удара, пострадавшего перевозят в тень, укладывают и поят водой, расстегивают ворот, смачивают голову и грудь холодной водой, осторожно дают понюхать нашатырный спирт. При остановке дыхания производят искусственное дыхание.

При попадании в глаз инородного тела - соринки, песчинки - нельзя тереть глаз. Засоренный глаз промывают чистой водой. Промывание производят от нарушенного угла глаза к носу. Если инородное тело извлечь из глаза не удастся, следует обратиться к врачу.

7.4 Защита грунтовых вод

Подземные воды скважинами, пробуренными на участке Тума до, не вскрыты.

Исходя из гидрогеологических условий участка Тума, разработка его возможна в сухом карьере до подсчетного горизонта.

Учитывая вышеизложенное, мероприятия по защите грунтовых вод не запланировано.

Глава 8 Промышленная безопасность плана горных работ.

8.1 Основные требования по технике безопасности

-Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 16.09.2025 г.)

-Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-V. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 31.08.2025 г.)

-Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405 Об утверждении технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.10.2025 г.)

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года №1353 "Об утверждении Технического регламента Республики Казахстан "Требования к безопасности металлических конструкций" (с изменениями от 23.07.2013 г.)

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года №1351 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности конструкций из других материалов" (с изменениями от 23.07.2013 г.)

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 декабря 2008 года №1265 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности деревянных конструкций" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 23.07.2013 г.).

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 22 декабря 2008 года №1198 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности железобетонных, бетонных конструкций" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 23.07.2013 г.).

- СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2002 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Общие технические условия и порядок применения»

- Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 29 ноября 2016 года № 1111 «Об утверждении Технического регламента «Требования по оборудованию зданий, помещений и сооружений системами автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре»

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 13 мая 2008 года №456 " Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности питьевой воды для населения" (с изменениями и дополнениями от 21.01.2011 г).

-“Краткий справочник по открытым горным работам” под редакцией Мельникова Н.В., г. Москва, “Недра”, 1982 г.

-“Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки”, г. Ленинград, Гипроруда, 1986 г.

-СНиП 2.05.07-91* “Промышленный транспорт”.

В каждой памятке для различных профессий необходимо помещать общие указания по передвижению рабочих к месту работы, предупреждения о возможных опасностях при выполнении работ и меры их предотвращения.

Каждый рабочий должен:

пройти медицинское освидетельствование и вводный инструктаж по технике безопасности;

без разрешения технического руководителя не оставлять место работы и не выполнять не порученную ему работу;

при переходе на другую работу пройти технический и санитарный минимум, сдать экзамен и получить удостоверение на право выполнения работы по профессии;

при обнаружении технической неисправности оборудования и агрегатов немедленно предупредить об этом ответственных лиц и принять все возможные меры к устранению;

в памятке-инструкции должен быть помещен раздел «Оказание первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях».

Инструкции составляются на основании существующих инструкций по технике безопасности. Инструкции должны отвечать следующим требованиям:

1. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247;

2. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2019 г.);

3. «Организации обучения безопасности труда» ГОСТ 10.02.004-90;

8.2 Обеспечение промышленной безопасности во время строительства и эксплуатации карьера.

8.2.1 Горные работы

Организации, занятые разработкой месторождений полезных ископаемых открытым способом, имеют:

1) утвержденный проект разработки месторождения полезных ископаемых;

2) установленную маркшейдерскую и геологическую документацию;

3) план развития горных работ, утвержденный техническим руководителем организации;

4) лицензию (разрешение) на ведение горных работ;

5) состав проекта.

Организации, занятые разработкой месторождений полезных ископаемых открытым способом, разрабатывают:

1) положение о производственном контроле;

- 2) технологические регламенты;
- 3) план ликвидации аварии.

Работы по вскрытию месторождения полезных ископаемых ведутся по утвержденным техническим руководителем организации рабочим проектам.

Горные работы по проведению траншей, разработке уступов, дражных полигонов, отсыпке отвалов ведутся в соответствии с утвержденными техническим руководителем организации локальными проектами производства работ (далее - паспортами).

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

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

С паспортом ознакомливается персонал, ведущий установленные паспорт работы, для которых требования паспорта являются обязательными (под роспись лица технического контроля).

Паспорта находятся на всех горных машинах (экскаваторы, бульдозеры и тому подобные).

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

Вокруг производственных площадок объекта открытых горных работ устанавливается санитарно-защитная зона, размеры которой определяются проектом.

Высота уступа определяется проектом с учетом физико - механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий их залегания.

Углы откосов рабочих уступов определяются проектом с учетом физико-механических свойств горных пород и не превышают:

при работе экскаваторов типа механической лопаты, драглайна, роторных экскаваторов и разработке вручную скальных пород - 80°;

Предельные углы откосов бортов объекта открытых горных работ (карьера), временно консервируемых участков борта и бортов в целом (углы устойчивости) устанавливаются проектом и корректируются в процессе эксплуатации по данным научных исследований, при положительном заключении экспертизы по оценке устойчивости бортов и откосов карьера.

Ширина рабочих площадок объекта открытых горных работ с учетом их назначения, расположения на них горного и транспортного оборудования, транспортных коммуникаций, линий электроснабжения и связи определяется проектом.

Формирование временно нерабочих бортов объекта открытых горных работ и возобновление горных работ на них производится по проектам, предусматривающим меры безопасности.

При вскрышных работах, осуществляемых по бестранспортной системе разработки, расстояние между нижними бровками откоса уступа карьера и породного отвала устанавливается проектом или планом горных работ.

При ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы прекращаются и принимаются меры по обеспечению их устойчивости. Работы допускается возобновлять с разрешения технического руководителя организации, по утвержденному им проекту организации работ.

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

Производство работ осуществляется в соответствии с общими требованиям промышленной безопасности.

В проектах разработки месторождений, сложенных породами, склонными к оползням, предусматриваются меры, обеспечивающие безопасность работ.

Если склонность к оползням устанавливается в процессе ведения горных работ, вносятся коррективы в проект и осуществляются предусмотренные в нем меры безопасности.

8.2.2 Отвалообразование и складирование горной массы.

Размещение отвалов производится в соответствии с проектом.

Выбору участков для размещения отвалов предшествуют инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания. В проекте приводится характеристика грунтов на участках, предназначенных для размещения отвалов.

Ведение горных работ с промежуточными отвалами (складами) производится по проекту, утвержденному техническим руководителем организации.

Не допускается складирование снега в породные отвалы.

При появлении признаков оползневых явлений работы по отвалообразованию прекращаются до разработки и принятия мер безопасности. Работы прекращаются и в случае превышения регламентированных технологическим регламентом по отвалообразованию скоростей деформации отвалов. Работы на отвале возобновляются после положительных контрольных замеров скоростей деформаций отвалов с письменного разрешения технического руководителя карьера.

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

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

8.2.3 Правила эксплуатации горных машин.

Техника безопасности при работе на бульдозере

Не разрешается оставлять без присмотра бульдозер с работающим двигателем, поднятым отвальным хозяйством, при работе становиться на подвесную раму и отвальное устройство. Запрещается работа бульдозера поперек крутых склонов.

Для ремонта смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, отвал опущен на землю. В случае аварийной остановки бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие самопроизвольное движение его под уклон.

Для осмотра отвала снизу он должен быть опущен на надежные подкладки, а двигатель выключен. Запрещается находиться под поднятым отвалом бульдозера.

Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ в забое.

Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать: на подъем 25° и под уклон 30° .

Техника безопасности при работе экскаватора

Не разрешается оставлять без присмотра экскаватор с работающим двигателем.

Во время работы экскаватора запрещается нахождение людей у загружаемых автосамосвалов, под ковшом.

Любое изменение режимов работы во время погрузочных работ должно сопровождаться четкой системой сигналов.

В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или погрузчика, работа должна быть приостановлена, и погрузочные механизмы отведены в безопасное место.

Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.

Подъемные и тяговые устройства подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.

Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен, ковш заблокирован.

Техника безопасности при работе автотранспорта

Автомобиль-самосвал должен быть исправным и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию, освещение, опорное приспособление необходимой прочности, исключающее возможность самопроизвольного опускания поднятого кузова.

На бортах должна быть нанесена краской надпись: «Не работать без упора при поднятом кузове!».

Скорость и порядок передвижения автомобилей на дорогах карьера устанавливается администрацией, с учетом местных условий, качества дорог, состояния транспортных средств.

Инструктирование по технике безопасности шоферов автомобилей, работающих в карьере, должно производиться администрацией автохозяйства и шоферам должны выдаваться удостоверения на право работать в карьере.

На карьерных автомобильных дорогах движение должно производиться без обгона.

При погрузке автомобилей должны выполняться следующие правила:
находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
ожидающий погрузку, подается под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;

погрузка в кузов автосамосвала должна производиться только сбоку или сзади. Перенос ковша над кабиной автосамосвала запрещается.

Кабина автомобиля должна быть перекрыта специальным защитным «козырьком». В случае отсутствия защитных «козырьков» водители автомобиля на время погрузки должны выходить из кабины.

При работе автомобиля в карьере запрещается:
движение автомобиля с поднятым кузовом;
движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30м;
перевозить посторонних лиц в кабине;
сверхгабаритная загрузка, а также загрузка, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля;
оставлять автомобиль на уклоне и подъемах;
производить запуск двигателя, используя движение автомобиля по уклон.

Необходимо, чтобы задний ход автомобиля был заблокирован с подачей звукового сигнала. Разгрузочные площадки должны иметь надежный вал, высотой 0,7м, отстоящий от верхней кромки отвала на расстоянии не менее 2,5м, который является ограничителем движения задним ходом.

Уклоны дорог не должны превышать значений, предусмотренных «Строительными нормами и правилами. 2.05.07.91» на въездных траншеях и съездах, и составляют для автомобильных дорог 80‰.

На автомобильных дорогах в карьере предусмотреть направляющие земляные валы (для предотвращения аварийных съездов) в соответствии с

требованиями Требования промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом от «29» декабря 2008 года № 219.

8.2.4 ремонтные работы

Ремонт технологического оборудования производится в соответствии с утвержденными графиками планово предупредительных ремонтов. Годовые и месячные графики ремонтов утверждает технический руководитель организации.

Ремонтные работы производятся по наряду-допуску.

Ремонт карьерного оборудования, экскаваторов и буровых станков допускается производить на рабочих площадках уступов, при условии размещения их вне зоны возможного обрушения и воздействия взрывных работ. Площадки спланированы и имеют подъездные пути.

На все виды ремонтов основного технологического оборудования разработаны технологические регламенты, в которых указываются необходимые приспособления и инструменты, определяются порядок и последовательность работ, обеспечивающие безопасность их проведения. При этом порядок и процедуры технического обслуживания и ремонта оборудования устанавливаются на основании технической документации изготовителя с учетом местных условий его применения.

Выполнение ремонтных работ подрядной организацией осуществляется по наряду-допуску.

Ремонт и замену частей механизмов допускается производить после полной остановки машины, снятия давления в гидравлических и пневматических системах, блокировки пусковых аппаратов, приводящих в движение механизмы, на которых производятся ремонтные работы. Подача электроэнергии при выполнении ремонтных работ допускается в случаях, предусмотренных проектом организации работ, нарядом-допуском.

Не допускается проведение ремонтных работ в непосредственной близости от открытых движущихся частей механических установок, вблизи электрических проводов и токоведущих частей, находящихся под напряжением, при отсутствии их надлежащего ограждения.

Ремонты, связанные с восстановлением или изменением несущих металлоконструкций основного технологического оборудования, производятся по проекту, согласованному с заводом-изготовителем, с составлением акта выполненных работ.

Рабочие, выполняющие строповку грузов при ремонтных работах, имеют удостоверение на право работы стропальщиком.

Работы с применением механизированного инструмента производятся в соответствии с технической документацией изготовителей.

8.2.5 Буровзрывные работы.

8.2.5.1 Порядок хранения и учета взрывчатых материалов

Хранение взрывчатых материалов осуществляется на основании разрешения органа внутренних дел. Перед выдачей разрешения на хранение взрывчатых материалов сотрудник органа внутренних дел обследует место хранения (склад. Взрывчатые материалы хранятся только в специальных складах устроенных или приспособленных для этой цели (базисные, расходные и др.). Передвижной склад взрывчатых материалов подлежит охране. Все склады взрывчатых материалов подлежат круглосуточной охране. Охрана вооружается огнестрельным оружием.

7.2.5.2 Порядок перевозки взрывчатых материалов

Перевозка взрывчатых материалов должна осуществляться в соответствии с законами Республики Казахстан.

Перевозка взрывчатых материалов в пределах города, района, с одного склада на другие, принадлежащие одному и тому же предприятию, производится по наряду-накладной, а к местам производства взрывных работ (использования или испытания взрывчатых материалов) – по наряду-накладной или наряду-путевке.

8.2.5.2 Использование взрывчатых материалов.

Допуск лиц к работам, непосредственно связанным с приобретением, хранением, учетом, перевозкой, использованием взрывчатых материалов, производится администрацией организации только после их предварительной всесторонней и тщательной проверки органами внутренних дел.

Проверка правильности учета взрывчатых материалов на складах производится лицами, специально назначенными руководителем организации и представителем уполномоченного органа в области промышленной безопасности.

8.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций

8.3.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера

Для ознакомления персонала с особыми условиями безопасного производства работ, на объекте владелец организует проведение инструктажей. Вводный инструктаж при приеме на работу, переводе на работу по другой профессии; внеочередной - при изменении технологии работ, при переводе на другой участок работы, при нарушении правил безопасного выполнения работ – по требованию лица производственного

контроля или Государственного инспектора; периодический - раз в полгода. Для персонала, непосредственно не занятого на производстве работ повышенной опасности, инструктаж проводится один раз в год. Проведение инструктажа регистрируется в Журнале проведения инструктажа. При производстве особо опасных работ проводится инструктаж непосредственно на рабочем месте перед началом работ, с регистрацией. При каждом инструктаже проверяется: знание безопасных методов работы, умение пользоваться средствами защиты индивидуального и коллективного пользования, предохранительными устройствами; оказания первой медицинской помощи; знание Плана ликвидации аварий, своих действий при аварии. При изменении запасных выходов, ознакомление производится немедленно с регистрацией в Журнале инструктажа

Породы месторождения скальные. Процессы, которые могут возникнуть при отработке карьера (осыпи, промоины) относятся к низшей категории – умеренно опасным.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за пределы опасной зоны.

На экскаваторе, бульдозере, автосамосвалах, а также в помещении рекомендуется иметь углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком и простейший противопожарный инвентарь.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках.

Необходимо широко популяризировать среди рабочих и ИТР карьера правила противопожарных мероприятий и обучать их приемам тушения пожара.

На предприятии в обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий в соответствии с требованиями «Требований промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытых горных».

Размещение объектов на генплане, автомобильные въезды на территорию и проезды по территории выполнены с учетом требований норм по обслуживанию объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

8.3.2 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера

На территории месторождения исключены опасные геологические и геотехнические явления типа селей, обвалов, оползней и другие. От ливневых осадков территория защищена соответствующей планировкой.

В проекте предусматривается молниезащита зданий и сооружений промплощадки карьера. Все объекты относятся, в основном к третьей категории по молниезащите. Молниезащита выполняется с помощью стержневых молниеприемников, либо металлической защитной сетки,

укладываемой на кровле зданий с присоединением к заземляющим устройствам.

В качестве токоотводов максимально используются металлические и железобетонные элементы строительных конструкций и фундаментов, надежно соединенные с землей.

8.3.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

- 1) планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;
- 2) привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;
- 3) иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- 4) обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;
- 5) создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

План ликвидации аварий

Согласно закону Республики Казахстан «О гражданской защите» (с изменениями и дополнениями *по состоянию на 08.04.2016 г.*) На опасном производственном объекте разрабатывается план ликвидации аварий. В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия персонала и аварийных спасательных служб.

План ликвидации аварий содержит:

- 1) оперативную часть;
- 2) распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, последовательность их действий;
- 3) список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии и участвующих в ее ликвидации.

План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с аварийно-спасательными службами и формированиями.

В Плане ликвидации аварий предусматриваются:

- 1) мероприятия по спасению людей
- 2) мероприятия по ликвидации аварий в начальной стадии их возникновения;
- 3) действия персонала при возникновении аварий;

4) действия военизированной аварийно-спасательной службы (далее - АСС), аварийного спасательного формирования (далее - АСФ).

План ликвидации аварий подлежит утверждению: первичному - при пуске опасного объекта; внеочередному - при изменении технологии работ или требований нормативов - немедленно. План ликвидации аварий согласовывается с командиром АСС (АСФ) и утверждается руководителем организации за 15 дней до начала работ. Если в План ликвидации аварий не внесены необходимые изменения, командир АСС (АСФ) имеет право снять свою подпись о согласовании с ним Плана.

8.3.4 Учебные тревоги и противоаварийные тренировки

На опасном производственном объекте проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки по плану, утвержденному руководителем организации и согласованному с территориальным подразделением уполномоченного органа.

Учебная тревога проводится руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа и аварийно-спасательной службы.

Итоги учебной тревоги оформляются актом. Контроль за исполнением изложенных в акте предложений возлагается на руководителя организации.

Проведение учебной тревоги не вызывает нарушения работ, ведущихся на объекте, обеспечения боеспособности подразделений АСС (АСФ) в случае возникновения аварий.

Задачами проведения учебной тревоги являются:

Проверка подготовленности объекта, персонала к спасению людей и ликвидации аварии;

проверка соответствия ПЛА фактическому положению на объекте; проверка боеготовности подразделений АСС (АСФ), обслуживающий объект. Учебная тревога проводится техническим руководителем организации совместно с представителями АСС (АСФ).

8.3.5 Производственный контроль

На опасных промышленных объектах осуществляется производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. К производственному контролю допускаются инженерно-технические работники, имеющие высшее или средне-техническое образование по выполняемой работе, имеющие удостоверение на допуск к выполнению работ повышенной опасности. Функции лиц контроля, их границы, обязанности, определяются приказом по организации в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

Обязанности персонала

Перед началом работ проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается. При обнаружении угрозы жизни, возникновения аварии немедленно известить любое лицо контроля. Пуск, остановка технических устройств сопровождается подачей предупреждающего сигнала. Таблица сигналов вывешивается на видном месте вблизи технического устройства. Значение сигналов доводится до всех находящихся в зоне действия технического устройства. При сигнале об остановке или непонятном сигнале, техническое устройство немедленно останавливается. При перерыве в электроснабжении техническое устройство приводится в нерабочее положение.

Требования к рабочим местам

Среда рабочей зоны содержится в соответствии с нормами, установленными законодательством Республики Казахстан. Постоянные рабочие места располагаются вне зоны действия опасных факторов. В зонах влияния опасных факторов на видных местах размещаются указатели о наличии опасности. Персонал, занятый на работах повышенной опасности, обеспечивается средствами защиты от всех опасных факторов данной зоны.

Глава 9. Генеральный план и транспорт

9.1 Решения и показатели по генеральному плану

Месторождение Тума находится в Урджарском районе области Абай. Наименьшее расстояние от участка до ближайших населенных пунктов - 3,5 км до с. Жанама и 2,5 км до с. Каракол. Географические координаты центра месторождения: северная широта – 47° 01'49.7", восточная долгота – 80° 40'44.3". Номенклатура листа масштаба 1:200 000 L - 44 - IX.

Отработка месторождения Тума предусмотрена открытым способом – карьером.

Промплощадка расположена на свободной от застройки территории.

На промплощадке карьера размещены следующие объекты:

- ДСУ;
- бытовая зона (бытовой вагончик, нарядная, раздевалка, автостоянка, туалет);
- временный склад;
- пункт охраны.

Отвод поверхностных вод осуществляется по спланированной поверхности на пониженный рельеф местности.

Проектируемый объект для отработки месторождения Тума имеет нормативную санитарно-защитную зону.

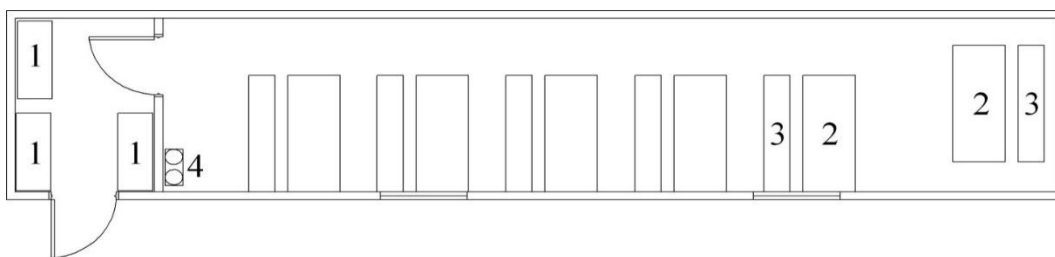
9.2 Основные планировочные решения

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

Вертикальная планировка проектируемой промплощадки выполнена с учетом слабонаклонного волнистого рельефа местности с насыпкой щебнисто-глинистыми породами из карьера до проектной отметки. На промплощадке карьера максимальная высота насыпи составляет 0,5 м. Отсыпку следует производить с послойной укаткой слоя до 500 мм, с сохранением естественного уклона местности 0,1. Отвод поверхностных вод с территории промплощадки предусматривается по спланированной поверхности с естественным уклоном в водоотводные кюветы, по которым вода сбрасывается в пониженные места на рельеф.

Для отвода поверхностных вод от карьера с нагорных сторон предусматривается строительство водоотводной канавы с отводом воды в пониженные места на рельеф.

Карьер и промплощадка связаны между собой дорогой.



Экспликация оборудования

№.	Наименование	Кол.
1	Вешалка с полкой для касок	3
2	Стол	6
3	Лавка	6
4	Огнетушитель ОП-2А	2

Рис. 9.1 Нарядная

Подземная емкость, $V=4,5\text{м}^3$
Масштаб 1 : 50

Уборная на одно очко
Масштаб 1 : 40

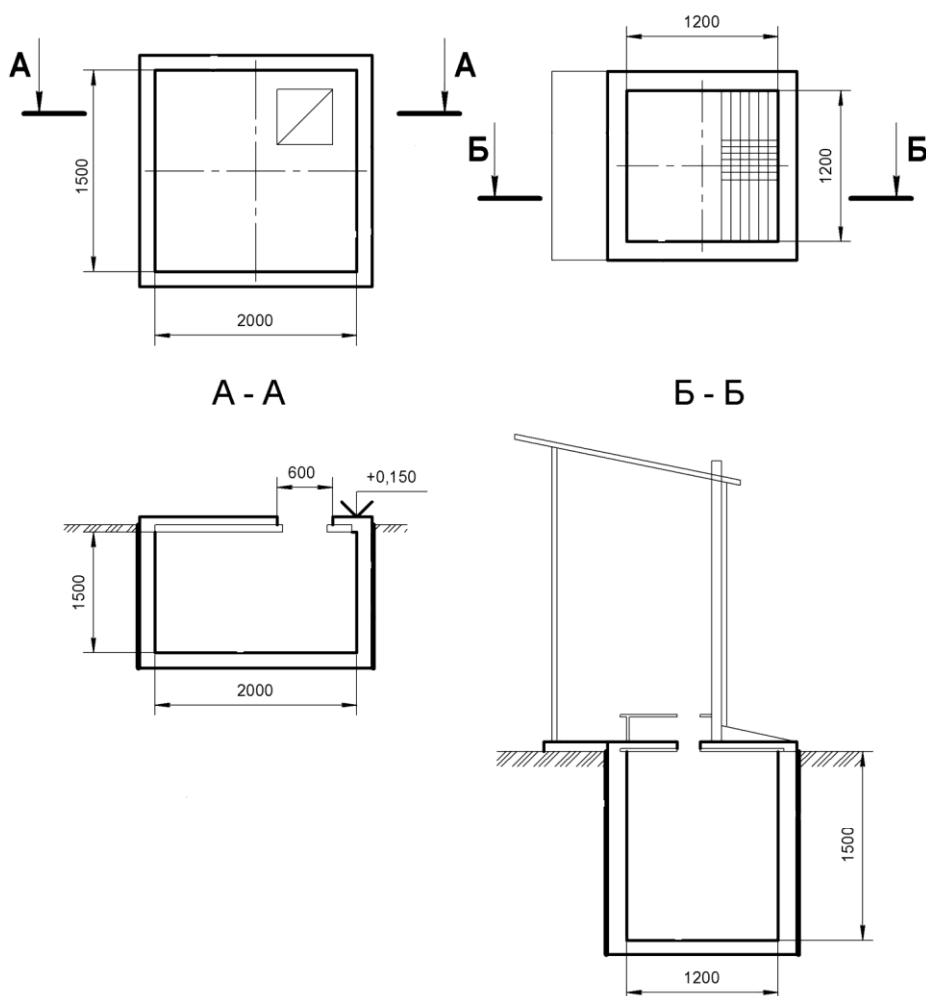


Рис. 9.2 Туалет

9.3 Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования

В период отработки месторождения Тума строительство капитальных и временных цехов, ремонтных мастерских не планируется. Капитальный ремонт основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования будет производиться на договорной основе в специализированных станциях технического обслуживания (СТО).

9.4 Горюче-смазочные материалы, запасные части

В период отработки месторождения Тума строительство стационарных и установка передвижных автозаправочных станций не планируется.

ГСМ ежедневно будет завозиться автозаправщиком на договорной основе с ближайших АЗС. Заправка технологического оборудования будет производиться ежедневно на рабочих местах.

Не планируется строительство складов горюче-смазочных материалов (ГСМ), складов хранения запасных частей и агрегатов, хранение ГСМ также не предусматривается.

9.5 Доставка трудящихся на карьер

Доставка трудящихся на карьер и обратно производится автобусом ПАЗ.

9.6 Электроснабжение, электрооборудование и электроосвещение

Электроснабжение карьера в соответствии с заданием на проектирование предусматривается от трансформаторной подстанции, установленной на промплощадке рудника. К трансформаторной подстанции будет проведена ЛЭП-10 кВ, от подстанции п. Шолпан. Питающие линии 10 кВ выполняются проводом АС-35 на железобетонных опорах. К трансформаторной подстанции КТП-10/0,4 кВ подключена ВЛ-0,4 кВ, выполненная проводом А-120 на железобетонных и деревянных опорах.

Для защиты персонала от поражения электрическим током предусмотрено защитное заземление и защитное отключение электрических присоединений с поврежденной изоляцией.

Нейтраль трансформаторов соединяется непосредственно с заземлителем. Сопротивление заземления не должно превышать 4 ом.

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

Центральный заземляющий контур выполняется из железных стержней диаметром 22 мм (арматурное железо) длиной 5 м.

Необходимую величину сопротивления заземляющего контура находим из выражения:

$$R_{\text{з.з.}} = R_{\text{м}} - R_{\text{м.з.}} - R_{\text{з.п}} = 4 - 0,2 - 0,5 = 3,3 \text{ ом},$$

где

$R_{\text{м}}$ – максимально допустимое сопротивление заземления, 4 ом;

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

$R_{\text{з.п}}$ – сопротивление соединяющего провода, 0,5 ом.

Сопротивление глубинного заземления находим из выражения:

$$R_{\text{г}} = 0,00206 \times p = 0,00206 \times 1,5 \times 10^4 = 30,9 \text{ ом},$$

где

p – удельное сопротивление грунта, $1,5 \times 10^4$.

Количество электродов заземления определяем по формуле:

$$n = R_{\text{г}} / (R_{\text{з.з.}} \times \eta) = 30,9 / (3,3 \times 0,76) = 16 \text{ шт.},$$

где

η – коэффициент использования заземлителей при размещении их по контуру, 0,76.

Расчет сети заземления корректируется на месте.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Общесоюзные Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. ОНТП 18-85. Ленинград, 1988г.

Единые нормы выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности. Эскавация и транспортирование. 1976г.

Фиделев А.С. Основные расчеты при открытой разработке нерудных строительных материалов.

Справочник по освещению предприятий, горнопромышленных комплексов. М., «Недра». 1981г.

Каталог оборудования для открытых горных работ. «Гипронеруд», 1972г.

Полищук А.К. Техника и технология рекультивации на открытых разработках. М., «Недра». 1977г.

Справочник по добыче и переработке нерудных строительных материалов. Стройиздат., 1975г.

Малышева Н. А., Спренко В.Н. Технология разработки месторождений нерудных строительных материалов. М. «Недра». 1977г.

Горкунов В.Н. Открытая разработка месторождений нерудных строительных материалов Казахстана. Алма-Ата, 1982г.

Справочник горного мастера нерудных карьеров. М., «Недра». 1977г.

Чирков А.С. Добыча и переработка строительных горных пород. М., 2001г.

Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых.

Ильницкая Е.Н., Тедер Р.Н. и др. Свойства горных пород и методы их определения. Москва, Недра, 1969.

Единые нормы выработки и времени эскавации и транспортирование горной массы автосамосвалами. Москва, 1986.

Единые нормы выработки (времени) на открытые горные работы. Бурение. Москва, 1984.

Ржевский В.В. Открытые горные работы.

Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Закон РК «О гражданской защите»

Единые правила безопасности при разработке месторождении открытым способом.

Правила технической эксплуатации.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ