

**Министерство промышленности и строительства РК  
Департамент недропользования  
ТОО «Мрамор-Юг»**

**«Утверждаю»**

**Директор ТОО «Мрамор-Юг»**

\_\_\_\_\_ **Карагулов Д.А.**  
\_\_\_\_\_ **2025г.**

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**  
**НА РАЗРАБОТКУ ЛЕОНТЬЕВСКОГО (УЧАСТОК КАСКЫРСАЙ)**  
**МЕСТОРОЖДЕНИЯ МРАМОРОВ В БАЙДИБЕКСКОМ РАЙОНЕ**  
**ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**(открытая добыча)**  
**Книга 1**  
**(пояснительная записка)**

**г.Шымкент  
2025 год**

План горных работ на разработку Леонтьевского (участок Каскырсай) месторождения мраморов Байдибекского района Туркестанской области (открытая добыча) составлен согласно «Инструкции по составлению Планов горных работ» в соответствии с пунктом 3 ст. 25 Кодекса РК «О недрах и недропользовании» *(с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2025 г.)* и утвержденных Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 18 мая 2018 года, «Единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом» Астана 2008 г. и регламентирующих документов по охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых, нефти, газа, подземных вод в Республике Казахстан, с учетом требований законодательных и нормативных актов Республики Казахстан по вопросам охраны недр и технической безопасности производств, являющихся обязательными для предприятий горнодобывающей промышленности Республики Казахстан.

Настоящая проектная документация выполнена в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрыво-пожаробезопасность, предупреждающие вредные воздействия на окружающую среду и воздушный бассейн, а также чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.

Ответственный исполнитель

## Содержание

Номер главы	Наименование главы	стр
	Введение	
	Общие положения	
1	Виды и методы работ по добыче полезного ископаемого.	6
1.1	Существующее состояние горных работ	6
1.2	Проектно-сметная документация	7
1.3	Цель и сроки проведения работ	7
1.4	Геологическое строение месторождения	7
2	Способы проведения работ по добыче полезного ископаемого	9
2.1	Обоснование главных параметров карьера	11
2.2	Обоснование конечной глубины карьера	11
2.3	Обоснование размеров карьера на уровне дневной поверхности	11
2.4	Обоснование размеров дна карьера	12
2.5	Обоснование и расчеты устойчивости бортов карьера	12
2.6	Режим горных работ и производительность карьера	13
2.7	Вскрытие карьерного поля	14
2.8	Выбор технологического комплекса и структуры механизации открытых горных работ	15
2.9	Выбор системы разработки и расчёт её параметров	15
2.10	Обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезного ископаемого	16
2.11	Обоснование потерь и разубоживания	16
3	Объемы и сроки проведения горных работ	17
3.2	Качественная характеристика полезного ископаемого	18
3.3	Вскрышные работы	18
3.4	Отвальное хозяйство	20
3.5	Добычные работы	20
3.6	Экскавация горной массы	23
3.7	Карьерный автотранспорт	26
3.8	Буровзрывные работы	31
3.8.1.	Подготовка горных пород к выемки	31
3.8.2.	Буровые работы	31
3.8.3	Расчет параметров взрывных работ	32
3.8.4	Производство взрыва	34
3.8.5	Организация проведения буровзрывных работ	34
3.8.6	Способы взрывания	35
3.8.7	Промышленные ВВ рекомендуемые для открытых работ	36
3.8.8	Рекомендуемые промежуточные детонаторы	36
3.9	Автомобильные дороги	38
3.10	Водоотвод и водоотлив	38
3.11	Связь предприятия	38
3.12	Ремонтная служба	39
3.13	Хозяйственно-питьевое водоснабжение	39

Номер главы	Наименование главы	стр
3.14	Складские помещения	39
3.15	Штаты работников карьера	39
4	Горно-механическая часть	40
4.1	Электротехническая часть	43
4.2	Обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, обеспечивающих рациональный уровень полноты извлечения полезных ископаемых из недр. Организация мероприятий по рациональному и комплексному использованию недр	43
4.3	Организация мероприятий по охране окружающей среды	46
4.4	Рекультивация земель, нарушенных горными работами	48
4.5	Геолого-маркшейдерская служба	49
4.6	Меры безопасности работ производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с недропользованием	50
4.7	Организация и управление производством	56
4.8	Технико-экономическое обоснование	59
5	Описание территории месторождения «Каскырсай» с расчетами площади и географическими координатами угловых точек	66
	Список использованной литературы	67
	Техническое задание	

#### Список графических приложений

№ прилож.	Наименование приложения	Масштаб	Кол-во листов
1	План подсчета запасов	1 : 20000	1
2	Календарный график добычных работ отм +850-830м	1 : 20000	1
3	Календарный график добычных работ отм +820м	1 : 20000	1
4	Календарный график добычных работ отм +810м	1 : 20000	1
5	Календарный график добычных работ отм +800м	1 : 2000	1
6	Календарный график добычных работ отм +790м	1 : 2000	1
7	Геолого -литологические разрезы	1 : 1000	3
8	План карьера на конец отработки	1 : 2000	1

## Введение.

План горных работ на разработку Леонтьевского (участок Каскырсай) месторождения мраморов в Байдибекском районе Туркестанской области, составлен на контрактный период с 2025 года по 2034год, согласно техническому заданию на разработку выданного ТОО «Мрамор-Юг»

Подсчитанные запасы участка Каскырсай попадают на блок В+С<sub>1</sub> Леонтьевского месторождения мраморов и их количество составляет по категории В – 310,3 тыс. м<sup>3</sup> и С<sub>1</sub>- 948,2 тыс.м<sup>3</sup>. Объем вскрыши 138,4 тыс м<sup>3</sup>.

В контуре карьера добыча за 10 лет составит по категории С<sub>1</sub> –**150,0 тыс м<sup>3</sup>**. Объем вскрыши 53,2тыс. м<sup>3</sup>.

Коэффициент вскрыши составит – 0,11 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

С 2025 по 2034год добыча полезного ископаемого составит максимально 18,75т.м<sup>3</sup> в год.

По вскрыше с 2025по 2034гг - 5,32-т.м<sup>3</sup> в год

Согласно «Инструкции по составлению Планов горных работ» в соответствии с пунктом 3 ст. 25 Кодекса РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года и утвержденных Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 18 мая 2018 года, сроки добычи общераспространенных полезных ископаемых 10 лет.

При составлении настоящего дополнения использованы фондовые материалы, топографическая съемка масштаба 1:1000, использованная при составлении геологического отчета, а также справочная информационная литература.

### Общие сведения о месторождении.

Месторождение мраморов Леонтьевское (участок Каскырсай) расположено в Байдибекском районе Туркестанской области в 6,5 км к юго- западу от с. Леонтьевка , в 40км от районного центра Шаян на северо-запад и в 106 км от г Шымкент. Географические координаты лицензионная площадь ТОО «Мрамор-Юг» составлял 6,0 га с координатами приведёнными в таблице 1.1.

Таблица №1.1

Координаты угловых точек геологического отвода.

Географические координаты			Площадь геологического отвода
№№ точек	Северная широта градусы, минуты, секунды	Восточная долгота градусы, минуты, секунды	
Месторождение «Мрамор-Юг»			0,06 кв.км <sup>2</sup> 6,0 га
1	43° 1' 42,18"	69° 46' 17,35"	
2	43° 1' 47,41"	69° 46' 8,16"	
3	43° 1' 51,5"	69° 46' 15,06"	
4	43° 1' 49,42"	69° 46' 23,59"	
5	43° 1' 46,89"	69° 46' 24,79"	

В ортографическом отношении район месторождения приурочен к центральной части хребта Каратау. В центральной и северо-восточных частях описываемого района преобладает горный рельеф, а на юго-западе равнинный. В целом абсолютные отметки колеблются от 490 до 872м. Особенностью рельефа является развитие крупных водоразделенных плато с крутыми северо-восточными склонами, изрезанных глубокими ущельями.

Гидрографическая сеть в районе редкая и представлена рекой Улькен- Бугунь. Все

речки данного района характеризуются резким увеличением стока в период кратковременного (1месяц) весеннего половодья. Питание всех речек родниковое, а также за счет таяния снегов и дождей.

Климат района резко континентальный, характеризующийся крайней сухостью воздуха, малым количеством осадков, резкими суточными колебаниями температуры. Наиболее высокая среднемесячная температура отмечается в июле-августе (+30-32°C) при максимальных суточных значениях +44°C, минимальная температура приходится на январь -27,7°C. Среднегодовое количество осадков составляет 597,4мм, причём наибольшее их количество выпадает в холодное время года (октябрь-апрель). На летний период приходится около 6% всего количества выпадаемых осадков, и они носят характер краткосрочных ливней. Высота устойчивого снежного покрова 50-58мм. Снег держится на поверхности со второй половины декабря до первой половины марта почти непрерывно (92 дня). Промерзание почвы в зимний период на глубину не более 0,2-0,5м. Преобладающее направление ветров – восточное. Средняя скорость ветра 3-6м/сек., временами доходит до 20-34м/сек.

Растительный мир скуден и представлен типичными представителями кустарников и трав предгорной зоны – диким шиповником, боялычем, тамариском, степной полынью, ковылём и разнотравьем.

Представителями животного мира являются многочисленные пресмыкающиеся, грызуны, зайцы, лисы, корсаки, волки. Выше в горах обитают копытные (козлы, архары, козули), дикие свиньи, медведи и барсы.

Район имеет хорошо развитую сеть дорог, связывающих между собой населённые пункты.

Промышленные предприятия сконцентрированы в г.Шымкенте.

Источником технического и питьевого водоснабжения служит вода из водозаборов ближайших посёлков.

Снабжение электроэнергией осуществляется за счет государственной энергосистемы по высоковольтным линиям. Лесоматериалы и топливо в районе привозные.

## **1.Виды и методы работ по добыче полезного ископаемого.**

### **1.1.Существующие состояние горных работ.**

План горных работ составлен в соответствии с техническим заданием ТОО «Мрамор-Юг».

Запасы Леонтьевского месторождения мраморов (Участок Каскырсай) утверждены протоколом ТКЗ ЮКТГУ №665 от 22.04.1994 г. по категориям в следующих количествах (в тыс.м<sup>3</sup>): В – 310,3; С1 – 948,2. Всего-1258,5 т.м<sup>3</sup>

В ортографическом отношении район месторождения приурочен к центральной части хребта Каратау. В центральной и северо-восточных частях описываемого района преобладает горный рельеф, а на юго-западе равнинный. В целом абсолютные отметки колеблются от 490 до 872м.

Месторождение в плане представляет собой площадь размером 230,0 х 174,0м, вытянутую с юго-востока на северо-запад. Абсолютные отметки в Особенностью рельефа является развитие крупных водоразделенных плато с крутыми северо-восточными склонами, изрезанных глубокими ущельями.

Лицензионная площадь составляет 4,0га.

Поверхность месторождения относительно ровная с уклоном рельефа с северо –запада на юго-восток.

Вскрытая мощность отложений мраморов в пределах подсчета запасов разведана до70м.

Мощность вскрыши в среднем составляет 0,61м.

Горно-геологические условия месторождения позволяют вести его разработку открытым способом.

Физико-механические свойства полезной толщи определяют возможность её добычи только с предварительным рыхлением буровзрывным способом.

Вскрышные породы не требуют предварительного рыхления и могут удаляться с поверхности месторождения обычной горнодобывающей техникой путём сгребания в бурты и последующей транспортировкой в отвалы.

Глубина будущего карьера определяется мощностью вскрышных пород и полезного ископаемого и в среднем будет составлять 15,0 м. При отработке принимается угол наклона борта карьера 70°.

В сейсмическом отношении район относительно спокойный. При небольшой глубине карьера и хорошей устойчивости лёссовидных суглинков в обрывах сейсмичность района не окажет негативного влияния на разработку месторождения.

Опыт разработки подобных месторождений позволяет добычные работы вести двумя уступами высотой до 10м, так как устойчивость бортов карьеров довольно значительная. При этом не наблюдается проявление суффозионных процессов и оползней. Грунтовые воды на месторождении не обнаружены, и поэтому в гидрогеологическом отношении разработка полезного ископаемого затруднений не вызывает.

Полезное ископаемое и породы вскрыши не подвержены самовозгоранию и не пневмоконииоопасны.

По заключению Центра санитарно-эпидемиологической экспертизы ТО глины относятся к первому классу опасности по содержанию естественных радионуклидов и могут применяться в строительстве без ограничений. Специального строительства производственных объектов при разработке месторождения не предусматривается.

## **1.2. Проектно-сметная документация составлена в соответствии с:**

1. Техническое задание ТОО «Мрамор-Юг»
2. Отчетом о результатах геологоразведочных работ на контрактной площади выполненных ТОО «Кайнар» в 1993.г.
3. Протоколом ЮК. ТКЗ №665 от 22.04.1994 г.

### **1.3. Цель и сроки проведения работ:**

Добыча мраморов на площади месторождения «Каскырсай» с 2025 по 2034 годы.

Работы по настоящему проекту будут выполнены за счёт собственных средств ТОО «Мрамор-Юг».

При составлении настоящего проекта учтены, проанализированы и использованы все геологические и гидрогеологические материалы, полученные предшественниками.

## **1.4. Геологическое строение месторождения.**

Рельеф участка Каскырсай представляет собой слабовсхолмленное плато Боролдайской гряды с северо-востока переходящее в Леонтьевскую котловину. С северо-востока изрезано глубоким саем с несколькими притоками.

Абсолютные отметки участка колеблются от 796м в северо-западной, приподнятой части, до 735м в южной части сая.

Площадь, охваченная геологоразведочными выработками, представляет собой слабонаклонную к саю плоскость, имеющую углы наклона к северо-восточной части 5-10°, а в южной до 14°.

В геологическом строении участка учувствуют карбонатные и терригенно-карбонатные породы нижнее визейского возраста (пачка мраморов и мраморизованных известняков-С<sub>1</sub>У<sub>1</sub><sup>2</sup>) слагающие антиклинальную складку. Ядерная часть складки сложена мраморами, мраморными известняками, которые и являются полезными ископаемыми Леонтьевского

месторождения (участок Каскырсай). Тело мраморов прослежено по простираению на 245-250м при средней ширине 170м. цвет мраморов меняется от бледно-розовато-серого, желтовато-серого в западной части до светло-серого, голубовато-серого в восточной части. Такая же тенденция наблюдается по скважинам. С глубиной в скважинах цвет мраморов от светло-серого с розоватым оттенком переходит в белый со слабым розовым оттенком.

Вероятно, розоватый оттенок характерен для ожелезненных разностей. Мрамора обычно мелкозернистые, массивные. Характерна плитчатость, иногда тонкая, трещеноватость, кавернозность, закарстованность.

Мраморные брекчии слагают северо-западную часть участка, официально замещают мрамора в ядерной части антиклинали. Состав мраморный. Обломки розовато-серые, буровато-белые, мрамор мелкозернистый, размер обломков от 1 до 25 см. Брекчированность выражена в разной степени - от крупнообломочных (пятнисто-розовато-белая брекчия) до мелкообломочных разностей. Часто среди брекчий отмечаются прослои массивных мраморизованных известняков светло-серого цвета. Известняки преимущественно мелкозернистые, в среднезернистых наблюдаются гнезда белого кристаллического кальцита размером до нескольких см.

Структурные особенности участка определяются антиклинальной складкой, имеющей падение на крыльях 36-55°. ядерная часть сложена мраморами, фациально переходящее к северо-западу в мраморные брекчии. На северо-западе мрамора постепенно переходят в мраморизованные известняки, известняки массивные и, наконец, в известняково-кремнистые брекчии. Северо-восточное крыло антиклинали осложнено складками более высокого порядка в условиях северо-восточной разрывной тектоники. Юго-восточное крыло перекрыто четвертичными отложениями.

Мощная зона брекчированных пород в северно-западной части месторождения образовалась, вероятно, на участке нескольких разрывных нарушений западного разлома.

Нарушения фиксируются зоной дробления, интенсивного сбохрения и лимонитизации мраморов и мраморизованных известняков, брекчированных вдоль смесителя, мощностью до 2м. цемент светло-бурый, желтоватый, лимонитизированные карбонаты с гнездами кристаллического кальцита, пустотами выщелачивания.

Кроме того, выделено нарушение с залеганием 70° на восток северо-восточной части участка. Амплитуда перемещения по разломам этой системы незначительна и не превышает нескольких метров.

В целом толща мраморов месторождения характеризуется неравномерной, но интенсивной трещиноватостью.

Трещеноватость интенсивно развита вдоль напластования пород, создает плитчатость массивных разностей мраморов. Фиксируется обычно в местах глубокого вреза саев, вблизи разломов. В при контактовых частях с мраморными брекчиями вдоль трещины отмечается смещение слоев. Трещины часто прямые, иногда изогнутые, расстояния между параллельными трещинами от 0,2 до 4-5м. часть трещин выполнена кальцитом с признаками гидроокислов железа, часть ожелезненной глиной, реже трещины остаются открытыми. Трещины других направлений развиты повсеместно, систематизировать их не представляется возможным.

Высокая трещеноватость пород подтверждается и по скважинам. По данным изучения керна скважин выделяется система с преимущественно крутым (угол относительно от керна 5-10°) и пологим падением. Расстояния между соседними трещинами 0,5-1м. Из за сильной трещиноватости и дробления мраморы могут быть пригодны только для производства мраморной крошки для строительных работ.

По падению мрамора прослежены скважинами на глубину до 70м. Предполагаемая глубина распространения мраморов более 200м.

В ходе бурения скважин в полезной толще обнаружено наличие карста. Отмечены как открытые карстовые полости, так и карсты выполненные глинистым материалом бурого и ржаво-бурого цвета.



Размеры карстовых пустот изменяются в очень широких пределах: от каверы в несколько мм, до пустот свыше 1м.

Как в распространении трещиноватости, так и в развитии карста закономерностей не наблюдается. Коэффициент, учитывающий наличие карста, определен по скважинам и в среднем по участку составляет 0,989.

С поверхности мрамора перекрыты современными аллювиально-пролювиальными отложениями, представленными суглинками с обломками коренных пород. Средняя мощность вскрышных пород составляет 0,61м.

По данным бурения месторождение не обводнено.

Таким образом, Леонтьевское месторождение мраморов (участок Каскырсай) представлено невыдержанной по строению и качеству полезного ископаемого, тектонически нарушенной залежью с развитием процессов карстообразования.

По сложности геологического строения месторождение относится ко второй группе классификации ГКЗ.

## **2. Способы проведения работ по добыче полезных ископаемых.**

В ортографическом отношении район месторождения приурочен к центральной части хребта Каратау. В центральной и северо-восточных частях описываемого района преобладает горный рельеф, а на юго-западе равнинный. В целом абсолютные отметки колеблются от 490 до 872м. Особенностью рельефа является развитие крупных водоразделенных плато с крутыми северо-восточными склонами, изрезанных глубокими ущельями.

Рельеф участка Каскырсай представляет собой слабовсхолмленное плато Боролдайской гряды с северо- востока переходящее в Леонтьевскую котловину. С северо-востока изрезано глубоким саем с несколькими притоками.

Абсолютные отметки участка колеблются от 796м в северо-западной, приподнятой части, до 735м в южной части сая.

Площадь, охваченная геологоразведочными выработками, представляет собой слабонаклонную к сая плоскость, имеющую углы наклона к северо-восточной части  $5-10^0$ , а в южной до  $14^0$ .

Месторождение в плане представляет собой площадь размером 230,0 х 174,0м, вытянутую с юго-востока на северо-запад .

Особенностью рельефа является развитие крупных водоразделенных плато с крутыми северо-восточными склонами, изрезанных глубокими ущельями.

Лицензионная площадь составляет 4,0га.

Поверхность месторождения относительно ровная с уклоном рельефа с северо –запада на юго-восток.

Вскрытая мощность отложений мраморов в пределах подсчета запасов разведана до 70м .

Мощность вскрыши в среднем составляет 0,61м.

Породы, слагающие месторождение, устойчивы. Коэффициент крепости по шкале М.М.Протодяконова – 8-10. Коэффициент разрыхления – 1,61.

Физико-механические свойства полезного ископаемого определены путём анализа лабораторно-технических проб. В результате проведённых испытаний установлено, что объёмная масса мраморов (по щебню) составляет  $2,67-2,69 \text{ г/см}^3$ , водопоглощение – 0,45-1,21%, истинная плотность –  $2,69-2,7 \text{ г/см}^3$ .

Объёмная масса мраморов, определённая в опытном карьере, составляет  $2,4 \text{ т/м}^3$ .

Мощность внешней рыхлой вскрыши изменчивая средняя – 0,61м. Вскрышные породы представлены, большей частью, суглинками с обломками коренных пород. Объём внешней рыхлой вскрыши –  $138,4 \text{ тыс.м}^3$ .

Породы полезной толщи трещиноваты, местами подроблены и слабо закарстованы.

Карстовые зоны внутри полезной толщи определены только по двум скважинам и составляют 0,1%.

Трещиноватость и закарстованность относятся к факторам, осложняющим разработку месторождения, но ввиду их незначительного распространения, они не окажут большого влияния.

Горно-геологические условия месторождения позволяют вести его отработку открытым способом.

Физико-механические свойства полезной толщи предопределяют возможность её добычи только с предварительным рыхлением буровзрывным способом.

Вскрышные породы не требуют предварительного рыхления и могут удаляться с поверхности месторождения обычной горнодобывающей техникой путём сгребания в бурты и последующей транспортировкой в отвалы.

Система разработки карьера – транспортная с вывозкой мраморов на дробильно-сортировочный комплекс, вскрышных пород – во внешние отвалы. В качестве погрузочного оборудования планируется использовать экскаваторы на дизельном топливе Hitachi ZX 470-5G и CAT 349D с ёмкостью ковша 3м<sup>3</sup>, транспортного средства – автосамосвалы HOWO 371 грузоподъёмностью 30т.

Бурение скважин для производства буровзрывных работ предусматривается производить буровыми станками КГ-960 с компрессором LGCY-19,5/19. Диаметр бурения скважин 152мм. Марка ВВ – гранулит АСДТ. Расход ВВ на 0,75кг/м<sup>3</sup>.

При удалении вскрыши будут применяться бульдозеры.

Основные параметры разработки месторождения следующие:

- размер карьера по поверхности 174,0 х 230,0м;
- максимальная глубина карьера – 15,0м;
- высота рабочего уступа – 10м;
- угол откоса рабочих уступов – 70°; по вскрыши 45-35°
- ширина предохранительной бермы – 10м;
- ширина рабочей площадки – не менее 75м.

С учётом этих параметров отстроены дно и борта карьера на плане и разрезах.

Грунтовые воды на месторождении не обнаружены. Положительные формы рельефа обеспечат быстрый сток с поверхности атмосферных осадков, количество которых незначительно, и поэтому в гидрогеологическом отношении разработка месторождения затруднений не вызовет. Опыт эксплуатации карьеров по добыче аналогичного сырья показывает, что оползней и обрушений бортов не возникает.

Химический анализ известняков полезной толщи месторождения показал, что содержание кремнезёма в них небольшое, поэтому они непневмокониизоопасны.

Радиационно-гигиеническая оценка полезного ископаемого проведена по 3 пробам в Испытательном центре ТОО «Центр сертификации продукции, услуг» в г.Алматы. В результате экспертизы установлено, что по содержанию радиоактивных веществ известняки месторождения относятся к первому классу опасности и могут использоваться в промышленности без ограничений.

Для размещения отвалов вскрышных пород предусматривается использовать землю за контуром карьера.

Характеристики вскрышных пород и полезного ископаемого по трудности разработки

Таблица 2.1

№ п/п	Наименование пород	Объемный вес, в плот. теле, т/м³	Категория пород по трудности разработки				Способ разработки
			Бульдозером		Экскаватором		
			ЕНиР	СНиП	ЕНВ	СНиП	
			88	II-82	71	II-82	

1	Суглинок	1,6	II	II	II	II	Без рыхления
2	Мрамора	2,4	IV	IV	IV	IV	С БВР

Коэффициент разрыхления вскрыши -1,2, мраморов – 1,61

## 2.1. Обоснование главных параметров карьера

Главными параметрами карьера являются:

1. Конечная глубина;
2. Размеры на уровне дневной поверхности;
3. Размеры по дну;
4. Углы откосов бортов;
5. Объем вскрыши;
6. Запасы полезного ископаемого.
- 7.

## 2.2. Обоснование конечной глубины карьера.

При определении конечной глубины карьера за критерий эффективности разработки месторождения открытым способом принята полезная толща залегания полезного ископаемого, которая в пределах участка Каскырсай представляет собой слабосхолмленное плато Боролдайской гряды с северо- востока переходящее в Леонтьевскую котловину. С северо-востока изрезано глубоким саем с несколькими притоками.

Площадь, охваченная геологоразведочными выработками, представляет собой слабонаклонную к саю плоскость, имеющую углы наклона к северо-восточной части  $5-10^0$ , а в южной до  $14^0$ .

Месторождение в плане представляет собой площадь размером 230,0 х 174,0м, вытянутую с юго-востока на северо-запад .

Разработка карьера будет производиться от отметок 790,0м до отметок 725,0м.

## 2.3. Обоснование размеров карьера на уровне дневной поверхности.

При определении конечной глубины карьера за критерий эффективности разработки месторождения открытым способом принята полезная толща залегания полезного ископаемого максимальной мощностью 15,0м.

Размеры карьера на уровне дневной поверхности определены графическим способом.

- длина карьера на уровне дневной поверхности – 230,0 м;
- длина по дну (гор. 725,0м) – 205,0 м;
- максимальная ширина карьера на уровне дневной поверхности –174,0м;
- ширина по дну карьера – 149,0м
- площадь карьера на уровне дневной поверхности  $40000,0 \text{ м}^2$
- площадь по дну карьера –  $30545,0 \text{ м}^2$
- средняя глубина карьера –15м
- высота уступа – 10,0м

## 2.4. Обоснование размеров дна карьера.

Размеры дна карьера определены с учётом горизонтальной мощности залежи, а также с учётом безопасной работы горнотранспортного оборудования. Минимальная ширина дна карьера определена по формуле, м:

$$\text{Ш}_д = R_a + l_a + 2m_б$$

где  $R_a$  - минимальный радиус поворота автосамосвала, м;  $l_a$  - длина автосамосвала, м;  $m_б$  - минимальное расстояние между автосамосвалом и нижней бровкой борта траншеи, м.

Для автосамосвала «HOWO» 371:

- максимальный радиус поворота - 18,3 м;
- длина автосамосвала - 7,4 м;
- минимальное расстояние между автосамосвалом и нижней бровкой борта траншеи - 2м.

В соответствии с исходными данными и расчётом принимаем минимальную ширину дна карьера равной 27,7м.

Максимальная длина дна карьера (гор.725м) определена графическим способом на плане масштаба 1:1000 и составляет 205м.

## 2.5.Обоснование и расчёты устойчивости бортов карьера.

Углы откосов нерабочих бортов карьера определены с учётом конструкции бортов, а также условиями устойчивого равновесия слагающих борта пород.

В конструктивном отношении борта карьера включают откосы уступов, предохранительные бермы и основания наклонных транспортных берм (съездов), а также рабочие площадки в случае продолжения разработки карьера.

Исходя из имеющего горного оборудования, разработка пород вскрыши предусматривается бульдозером САТ 824 и экскаватором САТ 349 с ёмкостью ковша 3м³ а разработка полезного ископаемого предусматривается экскаватором САТ 349 емкостью ковша 3,0м³. Погрузка подготовленной к экскавации массы ведется в автосамосвалы HOWO 371 грузоподъемностью 30тн

Высота добычных уступов принимается – 10 м, вскрышных до 4м.

Протяженность и конфигурация фронта работ по каждому горизонту будут меняться в течение всего периода разработки горизонта.

Ширина экскаваторной заходки с учетом технической характеристики экскаватора Сат349 равна полуторной высоте черпания экскаватора на уровне стояния:

$$\text{Азах} = 1,5 \times 8,5 = 12,75\text{м}$$

Ширина рабочей площадки для одноуступных карьеров при транспортной системе разработки определяется по формуле:

$$\text{Шр.п.} = \text{Азах.} + \text{Пп} + \text{По} + \text{Пб где:}$$

Пп-ширина проезжей части дороги при двухрядном движении – 9,0м

По-ширина обочины с нагорной стороны учитывая что у нас 1 уступ – 1,5м.

Пб-ширина полосы безопасности - призмы возможного обрушения определяется по формуле:

$$\text{Пб} = \text{Нх}(\text{ctg } U - \text{ctg } Y)$$

Н - высота уступа - 10,0м.

Y,U - углы соответственно устойчивого и рабочего откосов, 30-45 и 70 град.

$$\text{Пб} = 10,0 \times (1,73205 - 0,36397) = 13,7\text{м.}$$

$$\text{Шр.п.} = 12,75 + 9,0 + 1,5 + 13,7 = 37,0\text{м.}$$

Длина фронта зависит от производительности экскаватора, способа транспортировки сырья, размеров разрабатываемой залежи. Она должна быть достаточной для обеспечения бесперебойной подачи горной массы на сортировочный узел. Принимаем длину фронта работ 1000 м.

Продвижение фронта работ на уступе определяется по формуле:

$$\text{В} = \text{V}(\text{Lxh}) \text{ где:}$$

V- максимальный объем выемки за календарный период – 150000,0 м³

L-длина фронта работ –1000 м

h-средняя высота уступа-10,0 м

$$\text{В} = 150000 : (1000 \times 10,0) = 15,0 \text{ м}$$

При разбивке фронта работ на блоки должны быть правильно определены направления

и последовательность отработки экскаваторных заходов, а также передвижение самих экскаваторов (холостой и рабочий ходы) с учетом обеспечения бесперебойности и независимости в смежных блоках.

#### Параметры проектного карьера

Таблица 2.2

№ п/п	Параметры карьера	Карьер
1	Длина, м	205,0
2	Ширина, м	174,0
3	Площадь по поверхности, м <sup>2</sup>	40000,0
4	Максимальная глубина, м	15
5	Высота рабочего уступа, м	10
6	Угол откоса рабочих уступов, град	70
7	Угол бортов карьера на вскрыше, град	30-45
8	Минимальная ширина рабочей площадки, м	37,0
9	Ширина экскаваторной заходки, м	12,75
10	Запасы, тыс.т	3020,4
11	Запасы, тыс.м <sup>3</sup>	1258,5
12	Объём вскрыши рыхлой, тыс.м <sup>3</sup>	138,4
13	Коэффициент вскрыши, м <sup>3</sup> /т	0,045
14	Коэффициент вскрыши, м <sup>3</sup> / м <sup>3</sup>	0,11
15	Коэффициент вскрыши, т/ т	0,07
16	Коэффициент разрыхления	1,61

#### 2.6. Режим горных работ и производительность карьера.

Рабочая зона карьера, в которой производится выемка пустых пород и полезного ископаемого, формируется и перемещается в пространстве в соответствии с принятыми способами вскрытия, системой разработки и направлением развития горных работ.

Экономические результаты открытой разработки зависят в конечном счёте от цены добываемого полезного ископаемого, себестоимости полезного ископаемого, удельных затрат на вскрышные работы, распределения затрат и прибыли по годам оцениваемого периода, а распределение затрат и прибылей во времени зависит от распределения объёмов добычи и вскрыши во времени.

Поэтому необходимо установить последовательность выполнения объёмов вскрышных и добычных работ во времени, обеспечивающую планомерную, безопасную и экономически эффективную разработку месторождения за период существования карьера.

Горно-геометрический анализ карьерного поля позволяет с достаточной точностью определить объёмы вскрыши и полезного ископаемого, коэффициенты вскрыши на определённый момент времени и др.

Так как при планировании горных работ все технико-экономические расчёты деятельности предприятия выполняются исходя не из этапных, а из календарных периодов, то необходимо получить календарный график режима горных работ.

Для получения календарного графика горных работ выполняем следующие расчёты:

Определяем сроки отработки запасов полезного ископаемого в границах каждого этапа ( $t_1, t_2, t_3, \dots, t_i$ ) по формуле:  $t_i = Z_{\text{э}}/Q_{\text{к.г.}}$

где:  $Z_3$  запасы полезного ископаемого в границах этапа, тыс.м<sup>3</sup>;  $Q_{к.г.}$  – годовая производительность карьера по полезному ископаемому, тыс.м<sup>3</sup>.

В таблице 3.4. приведён календарный график добычных и вскрышных работ.

Исходя из обеспечения выполнения объёмов горных работ, а также условий задания на проектирование принимаем следующий годовой режим работы карьера:

На вскрышных, добычных и рекультивационных работах:

- режим работы круглогодовой - 250 дней;
- число рабочих дней в неделю - 5;
- количество смен в сутки - 1;
- продолжительность смены - 8 час.

Принятый круглогодовой режим упрощает организацию и планирование работ карьера и увязан с объёмами вскрышных и добычных работ при разработке месторождения.

Мощность карьера по добыче в соответствии с техническим заданием и годовым планом потребности составляет

в 2025г-3,7 тыс.м<sup>3</sup>

в 2026г-7,5 тыс.м<sup>3</sup>

в 2027-2029г -15,0 тыс м<sup>3</sup>

в 2030-2034г -18,75 тыс.м<sup>3</sup>

Годовая производительность по вскрыше составит 5,32тыс.м<sup>3</sup>

## **2.7. Вскрытие карьерного поля.**

Вскрытие полезного ископаемого на месторождении предусматривается, проходкой разрезной полутраншеей с верхней отметкой +791 м на горизонт + 790 м, т.е проектная отметка верхнего горизонта будет +791 м. Дальнейшая отработка будет производиться 10-метровыми уступами. Вскрышные работы необходимо выполнить на отметке + 790 м, затем продолжить до гор. +740 м. Тем самым необходимо обеспечить вскрытые и готовые к выемке нормативные запасы мрамора.

На горизонте +790м вскрышные породы убираются вначале бульдозером CAT 824, затем экскаватором CAT 349D с ёмкостью ковша 3,0м<sup>3</sup> грузятся в автосамосвал HOWO 371, который транспортирует вскрышу на проектный отвал, расположенный за пределами карьерного поля, но в пределах земельного отвода.

Временные дороги предусматривается проложить с помощью бульдозера CAT824, ширина дороги 10м. В тоже время необходимо проложить дороги вдоль северного борта карьера в 30 м параллельно для транспортирования горной массы и на отсыпку бортов карьера от затопления. Поверхность месторождения ровная со слабым уклоном на юг под углом менее 4-5°, превышение составляет 2м на 200м, изогипса проходит параллельно восточному борту карьера, поэтому для постройки временной дороги имеются благоприятные условия и минимальные затраты. Для безопасности движения на автомобильных дорогах необходимо установить дорожные знаки и сигналы.

## **2.8. Выбор технологического комплекса и структуры механизации открытых горных работ.**

Основными факторами, влияющими на выбор системы разработки, являются:

- горно-геологические условия залегания полезного ископаемого и пород вскрыши;
- физико-механические свойства горных пород;
- заданная производительность карьера.

С учётом вышеизложенного, настоящим проектом принимается транспортная система разработки с цикличным забойно-транспортным оборудованием и вывозкой вскрышных пород во внешние отвалы.

Внешняя, рыхлая вскрыша разрабатывается бульдозером CAT 824 и экскаватором CAT 349 с ёмкостью ковша 3м<sup>3</sup>. Плодородный слой почв, имеющий на территории месторождения повсеместное распространение, разрабатывается бульдозером и вывозится в отдельный отвал.

Добыча полезного ископаемого производится после рыхления буровзрывными работами экскаватором CAT 349 с емкостью ковша 3,0м<sup>3</sup>.

Транспортировка мраморов производится по следующей схеме: добытые мрамора вывозятся на ДСУ,

Разработка полезного ископаемого ведется сверху вниз. Вскрытие добычных горизонтов производится разрезными траншеями.

## **2.9. Выбор системы разработки и ее параметров.**

Для создания достаточного фронта добычных работ необходимо обеспечить нормативные вскрытые и готовые к выемке запасы известняка. Дальнейшая разработка горизонтов +790м до +725м будет производиться разноской бортов карьера и расширением рабочих площадок.

Параметры вскрывающих и горно-подготовительных работ приняты в соответствии с «Нормами технологического проектирования», применительно к видам и типа транспортных средств.

-Выездные автомобильные траншеи должны иметь ширину по низу 16 – 18м, угол не рабочих бортов уступа - 50°, продольный уклон до 10‰, минимальный радиус закругления по оси – 20м.

-Разрезные траншеи или полутраншеи имеют ширину по низу 25м (с учётом развала пород при разрыхлении их буровзрывным способом), углы откосов нерабочих бортов - 50°; рабочих бортов - 60°; минимальный радиус закругления по оси – 20м.

В дальнейшем параметры разрезных полутраншей уточняются с учётом фактических горно-геологических и горнотехнических условий.

В период выполнения горно-подготовительных и горно-капитальных работ плодородный слой почв и мягкая вскрыша средней мощностью 0,53м удаляются при помощи бульдозера и транспортируется в отвал.

Для перевозки вскрышных пород в отвал предусматривается строительство технологических автодорог, соединяющий карьер с отвалом.

При проходке карьера на вскрышных работ и отвалах планируется использовать бульдозер CAT 824 .

Взорванная горная масса известняк грузится экскаватором CAT 349 в автосамосвалы HOWO 371 и транспортируется на ДСУ.

## **2.10. Обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезного ископаемого.**

В соответствии с нормативными документами под выемочной единицей принимается наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов руды, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемой выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в ней металла (полезного компонента).

Параметры выемочной единицы выбраны из условия выполнения требований, 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 горизонт (уступ).

Длина и ширина выемочной единицы определяется конечным контуром карьера на данном уступе, высота выемочной единицы равна высоте уступа и составляет 10,0м.

До начала добычи запасов на каждую выемочную единицу необходимо разрабатывать локальный проект на её отработку.

В проекте на выемочную единицу должны быть рассчитаны показатели извлечения полезного ископаемого из недр, изменение качества полезного ископаемого при добыче (потери и разубоживание) с разбивкой их на первичные (в недрах) и технологические (отбитая руда), а также методы определения и учета показателей извлечения полезных ископаемых, обеспечивающие необходимую полноту, достоверность и оперативность установления фактических показателей извлечения.

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

В соответствии с ВНТП 35-86, обеспеченность карьера запасами полезного ископаемого по степени готовности к добыче должна соответствовать нормативам, приведенным в таблице 2.3.

Таблица 2.3.

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

## 2.11. Обоснование потерь и разубоживания.

Для определения количества промышленных запасов в пределах проектируемого контура карьера произведем подсчет проектных потерь.

Промышленными запасами полезного ископаемого считаются запасы, полученные после вычитания из геологических запасов общекарьерных эксплуатационных потерь.

Проектные потери определяются исходя из границ карьера, горно- геологических условий залегания полезной толщи и вмещающих пород, а также принятой системы разработки. Так как в пределах участка проектируемого карьера отсутствуют какие-либо коммуникации, здания или сооружения, то общие карьерные потери проектом не предусматриваются.

1.Эксплуатационные потери первой группы отсутствуют, так как при подсчете запасов потери в бортах карьера были учтены.

2. Эксплуатационные потери второй группы.

а) потери в кровле полезного ископаемого рассчитываем по формуле:

$$П_k = S_k \times H_k$$

$S_k$  – площадь кровли пласта при зачистке – 40000,0м<sup>2</sup>

$H_k$  – мощность(толщина) зачистки – 0,05м.



$$П_k=40000,0 \times 0,05=2000,0 \text{ м}^3$$

б) потери при транспортировке принимаются в размере 0,25% от общего объёма перевозимого полезного ископаемого из забоя на усреднительный склад составят:

$$П_{тр}=150000,0 \times 0,0025=375,0 \text{ м}^3$$

в) потери в подошве продуктивной толщи отсутствуют, так как ниже отрабатываемого слоя находится полезное ископаемое.

Общее количество потерь месторождения будет равно:

$$П_{общ}=2000,0 + 375,0=2375,0 \text{ м}^3$$

Запланированный максимальный процент потерь составит:

$$P\% = (2375,0 \times 100) : 150000,0 = 1,6 \%$$

При расчете извлекаемых запасов разубоживание принимается равным нулю, поскольку предусматриваются потери при зачистке кровли пласта 0,05м мощности полезного ископаемого. Расчет промышленных запасов приведен в таблице 2.4.

Расчет промышленных запасов.

Таблица 2.4.

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
1	Балансовые запасы общие	тыс.м <sup>3</sup>	1258,5
2	Запасы, подлежащие разработке карьером	тыс.м <sup>3</sup>	1255,3
3	Эксплуатационные потери в кровле	м <sup>3</sup>	2000,0
4	Транспортные потери	м <sup>3</sup>	375,0
4	Всего эксплуатационных потерь	м <sup>3</sup>	2375,0
5	Потери	%	1,6
6	Вскрышные породы	тыс.м <sup>3</sup>	138,4
7	Средний коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	0,11

### 3.Объемы и сроки проведения горных работ.

#### 3.1.Календарный график ведения горных работ и качественная характеристика полезного ископаемого.

Работы по вскрыше и добычные работ будут проводиться в течении 10 лет, с 2025 до 2034 год.

Календарный график ведения вскрышных и добычных работ приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

№ п/п	Показатели	ед.изм	Всего	2025	2026	2027-2029	2030-2034	итого
1	Движение геологических запасов	тыс.м <sup>3</sup>	1258,5	1235,5	1228,0	1183,0	1126,75	1126,75
		тыс.тн	3020,4	3011,4	2993,4	2885,4	2660,4	2660,4
2	Движение промышленных запасов	тыс.м <sup>3</sup>	1239,2	1235,5	1228,0	1183,0	1126,75	1126,75
		тыс.тн	2974,1	2965,1	2947,1	2839,1	2704,1	2704,1

3	Годовая производительность по добыче	тыс.м <sup>3</sup>	150,0	<b>3,75</b>	<b>7,5</b>	<b>15,0</b>	<b>18,75</b>	<b>150,0</b>
		тыс.тн	360,0	9,0	18,0	36,0	45,0	360,0
4	Годовая производительность с учетом потерь	тыс.м <sup>3</sup>	147,6	3,69	7,38	14,76	18,45	147,6
		тыс.тн	354,24	8,86	17,7	35,4	44,3	354,24
5	Эксплуатационные потери	%	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
6	Годовая производительность по вскрыше	тыс.м <sup>3</sup>	53,2	<b>5,32</b>	<b>5,32</b>	<b>5,32</b>	<b>5,32</b>	<b>53,2</b>
		тыс.тн	85,1	8,51	8,51	8,51	8,51	85,1
7	Объем горной массы	тыс.м <sup>3</sup>	<b>9,07</b>	<b>12,82</b>	<b>20,32</b>	<b>24,07</b>	<b>9,07</b>	<b>155,32</b>
		тыс.тн	17,51	26,51	44,51	53,51	17,51	368,51

### 3.2. Качественная характеристика полезного ископаемого.

### 3.3. Вскрышные работы.

Выемочно-погрузочные работы вскрыши заключаются в выемке горной массы из забоя и погрузке её в транспортные средства.

С поверхности мрамора перекрыты современными алювиально-пролювиальными отложениями, представленными суглинками с обломками коренных пород. Средняя мощность вскрышных пород составляет 0,61м.

Объём внешней рыхлой вскрыши – 8,51 тыс.тн или 5,32тыс.м<sup>3</sup>.

Коэффициент вскрыши — 0,11м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>

Коэффициент разрыхления вскрышных пород 0,12

Вскрышные работы необходимо вести с опережением развития горных работ по коренным породам, в пределах контура развития карьерного поля и земельного отвода.

Высота уступа при снятии рыхлых пород принимается до 1,0м.

Исходя из имеющего горного оборудования, разработка пород вскрыши предусматривается бульдозером САТ 824 и экскаватором САТ 349 с ёмкостью ковша 3м<sup>3</sup> Погрузка подготовленной к экскавации массы ведется в автосамосвалы HOWO 371 грузоподъемностью 30тн.

Отвал мягких вскрышных пород проектируется в 150м от юго-восточного борта карьера. Расчетное расстояние до отвала 1,0 км.

Объем мягких вскрышных пород в год составит 5320,0м<sup>3</sup> в сутки – 21,3м<sup>3</sup>.

Вывоз мягких вскрышных пород на отвалы производится по проектируемым дорогам.

Сменная производительность бульдозера определяется по формуле:

$$П_{см} = 3600 \times Т_{см} \times V \times B \times K_y \times K_o \times K_p \times K_b : (K_p + T_{ц}) \text{ где:}$$

Т<sub>см</sub> – продолжительность смены – 8час.

V – объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый бульдозером в отвал, м<sup>3</sup>

$$V = L \times h \times a : 2$$

L – длина отвала бульдозера – 3,2м

h – высота отвала бульдозера – 1,3м

a – ширина призмы перемещаемого грунта

$$a = h : \operatorname{tg} Y$$

Y – естественный угол откоса грунта 35° – 0,7002

$$a = 1,3 : 0,7002 = 1,9\text{м}$$

$$V=3,2 \times 1,3 \times 1,9 : 2=3,95\text{м}^3$$

Ку – коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера – 0,95

Ко – коэффициент, учитывающий увеличение производительности при работе бульдозера с окрылками – нет.

Кп – коэффициент, учитывающий потери породы в процессе ее перемещения 0,18

Кв – коэффициент использования бульдозера во времени – 0,8

Кр – коэффициент разрыхления грунта – 1,1

Тц – продолжительность одного цикла работы бульдозера

$$T_{\text{ц}} = L_1 \cdot V_1 + L_2 \cdot V_2 + (L_1 + L_2) : V_3 + t_{\text{п}} + 2t_{\text{р}}$$

L<sub>1</sub> – длина пути резания грунта – 5м

V<sub>1</sub> – скорость перемещения бульдозера при резании грунта – 1,0м/сек

L<sub>2</sub> – расстояние транспортирования грунта – 30м

V<sub>2</sub> – скорость движения бульдозера с грунтом – 1,2м/сек

V<sub>3</sub> – скорость холостого хода – 1,6м/сек

t<sub>п</sub> – время переключения скоростей – 9сек

t<sub>р</sub> – время одного разворота – 10сек

$$T_{\text{ц}} = 5:1+30:1+(5,0+30):1,6+9+2 \times 10 = 80,9\text{сек}$$

$$P_{\text{см}} = 3600 \times 8 \times 0,95 \times 3,95 \times 0,8 \times 0,18 : (1,1+80,9)=189,8\text{м}^3/\text{см}$$

При максимальной сменной производительности карьера по разработке внешней вскрыши в объеме 21,3 м<sup>3</sup> потребуется работа бульдозеров:

$$P_{\text{б}} = 21,3:189,8 = 0,1 \text{ бульдозера}$$

Для выполнения годового объема вскрыши потребуется:

$$T_{\text{б}} = 5320,0:189,8 = 2,8 \text{ маш/см или } 224,0 \text{ маш/час}$$

Следовательно, одного бульдозера достаточно для разработки вскрыши и выполнения вспомогательных работ.

В таблице 3.5. приводятся расчёты потребности бульдозера САТ 824 при рыхлении и снятии мягких пород вскрыши.

Таблица 3,5.

№ п/п	Наименование показателей	обозначения	ед. изм	показатели
1	2	3	4	5
1	Объем мягкой вскрыши годовой	V <sub>год</sub>	тыс.тн	8,5
2	Объем мягкой вскрыши годовой	V <sub>год</sub>	тыс. м <sup>3</sup>	5,32
3	Объем мягкой вскрыши сменный	Q <sub>см</sub>	тн	34,0
4	Объем мягкой вскрыши сменный	Q <sub>см</sub>	м <sup>3</sup>	21,3
5	Бульдозер САТ 824	лопата		
6	Сменная производительность бульдозера	P <sub>см</sub>	тн/см	497,3
7	Сменная производительность бульдозера	P <sub>см</sub>	м <sup>3</sup> /см	189,8
8	Потребное количество бульдозеров	П <sub>б</sub>	шт	0,1
9	Количество работы бульдозера в год	T <sub>б</sub>	час	224,0
10	Удельный расход дизтоплива		л/час	15,2
11	Расход дизтоплива в год		тонн	3,04
12	Удельный расход дизтоплива в год на 1тн мягких вскрышных пород		тн/тн	0,36
13	Удельный расход дизтоплива в год на 1 м <sup>3</sup> мягких вскрышных пород		тн/м <sup>3</sup>	0,57

Для погрузки рыхления и снятия рыхлых вскрышных пород достаточно одного бульдозера. Удельный расход топлива бульдозера на рыхление и снятие 1т мягких пород 0,36кг.

### **3.4. Отвальное хозяйство.**

Проектом предусматривается размещение вскрышных пород во внешнем отвале, для использования при рекультивации отработанного участка месторождения. Во внешние отвалы за период отработки будет уложено вскрышных пород– 221,4 тыс.тн или 138,4тыс.м<sup>3</sup>.

При укладке породы в отвалы высота последних не должна превышать 4м. Угол откоса отвала должен быть равен углу устойчивости рыхлых материалов, который равен 40°. Общая площадь отвала на период добычи составит – 8650кв.м и расположен отвал у восточного борта карьера в сае.

Планировку грунта на отвале предусматривается производить бульдозером CAT824

Для выполнения годового объема по отвалообразованию потребуется работа бульдозера в объеме:

$$T_b = 5320,0 : 189,8 = 28,0 \text{ маш/см или } 224,0 \text{ маш/час}$$

Погрузка горной массы в автосамосвалы HOWO 371 будет осуществляться экскаватором CAT 349 с емкостью ковша 3м<sup>3</sup>.

Для выполнения годового плана по отгрузке горной массы потребуется работа экскаватора в объеме:

$$T_{\text{эк}} = 5320,0 : 1401,4 = 3,8 \text{ маш/см или } 30,4 \text{ маш/час.}$$

### **3.5. Добычные работы.**

Первая очередь разработки карьера предусматривается в блоке подсчета запасов по продуктивным известнякам категории С1.

Рабочими горизонтом будет являться гор +790м.

Мрамора относятся к IV категории грунтов по СНиП-ГУ-2.82.

Продуктивная толща будет отрабатываться сверху вниз горизонтальными слоями (уступами) высотой 10м, экскаваторным способом с предварительным рыхлением пород буровзрывным способом и транспортировкой известняка на ДСУ.

Формирование первого и последующих добычных горизонтов предусматривается с учетом рельефа и конкретных горнотехнических условий разрезными полутраншеями, с условием заезда транспорта на каждый горизонт. Учитывая сложный горный рельеф для работы экскаватора должна быть подготовлена рабочая площадка с уклоном допустимым технической характеристикой экскаватора.

Разработка, подготовленных к экскавации предусматривается экскаваторами CAT 349 с емкостью ковша 3,0м<sup>3</sup> на гусеничном ходу.

Разрыхленные буровзрывным способом мрамора экскаватором в забое загружаются в автосамосвалы HOWO 371 грузоподъемностью 30 тонн. Максимальная годовая производительность карьера контрактного периода составляет 45,0 тыс.тн или 18,75тыс.м<sup>3</sup>.

Таблица 3.6.

Расчет потребности в экскаваторах и годовые затраты топлива на погрузку  
полезного ископаемого.

№ п/п	Наименование показателей	Расчетные формулы и обозначения	Един. изм.	показатели	
				2025г	2026г
1	2	3	4	5	6
1	Объем г/м сменный	$V_{см}$	$м^3$	15,0	30,0
2	Грузооборот г/м сменный	$Q_{см}$	т	36,0	72,0
3	Грузоподъемность самосвала «НОВО»	$Q_{ас}$	тонн	30	30
4	Тип погрузки	САТ349			
5	Объем ковша	$q$	$м^3$	3,0	3,0
6	Техническая производительность экскаватора	$Hв = (T_{см} - T_{пз} - T_{тп} - T_{лн}) \times q_p \times Пк : (T_{пс} + T_{уп})$	$м^3/см$	1401,0	1401,0
7	Продолжительность смены	$T_{см}$	мин	480	480
8	Время подготовительно- заключительных работ	$T_{пз}$	мин	35	35
9	Время технологического перерыва	$T_{тп}$	мин	45	45
10	Время на личные нужды	$T_{лн}$	мин	10	10
11	Время погрузки одного самосвала	$T_{пс} = Пк : Пц$	мин	4,7	4,7
12	Число ковшей в самосвале	$Пк = Q_{ас} : (q_p \times Y)$		5,1	5,1
13	Объем горной массы в ковше с $k_p = 0,81$	$q_p$	$м^3$	2,43	2,43
14	Объемная масса в целике	$Y$	$т/м^3$	2,4	2,4
15	Число циклов экскавации по породам IV категории	$Пц$		2,08	2,08
16	Время установки под погрузку и маневры	$T_{уп}$	мин	1,0	1,0
17	Потребное количество экскаваторов	$П_{экс} = (V_{см} \times K_n) : (Hв \times K_{и})$	шт	0,01	0,03
18	Коэф. неравномерности подачи транспорта	$K_n$		1,1	1,1
19	Коэф. использования оборудования	$K_{и}$		0,8	0,8
20	Количество рейсов самосвалов в год	$Q_{см} : Q_{ас} \times 250$	рейсов	125	250
21	Годовой фонд рабочего времени		часов	2000	2000
22	Чистое время работы		часов	20,0	60,0

	экскаватора в год				
23	Удельный расход дизтоплива		кг/час	14,3	14,3
24	Расход дизтоплива в год		кг	286,0	858
25	Удельные затраты топлива на погрузку 1м <sup>3</sup>		кг	0,05	0,035
26	Удельные затраты топлива на погрузку 1т		кг	0,13	0,09

Таблица 3.6 продолжение.

№ п/п	Наименование показателей	Расчетные формулы и обозначения	Един. изм.	показатели	
				2027-2029г.г	2030-2034г.г
1	2	3	4	5	6
1	Объем г/м сменный	V <sub>см</sub>	м <sup>3</sup>	60,0	75,0
2	Грузооборот г/м сменный	Q <sub>см</sub>	т	144,0	180,0
3	Грузоподъемность самосвала «HOVO»	Q <sub>ас</sub>	тонн	30	30
4	Тип погрузки	САТ 349			
5	Объем ковша	q	м <sup>3</sup>	3,0	3,0
6	Техническая производительность экскаватора	$Hв = (T_{см} - T_{пз} - T_{тп} - T_{лн}) \times q_p \times P_k : (T_{пс} + T_{уп})$	м <sup>3</sup> /см	1401,0	1401,0
7	Продолжительность смены	T <sub>см</sub>	мин	480	480
8	Время подготовительно-заключительных работ	T <sub>пз</sub>	мин	35	35
9	Время технологического перерыва	T <sub>тп</sub>	мин	45	45
10	Время на личные нужды	T <sub>лн</sub>	мин	10	10
11	Время погрузки одного самосвала	T <sub>пс</sub> =P <sub>к</sub> :P <sub>ц</sub>	мин	4,7	4,7
12	Число ковшей в самосвале	P <sub>к</sub> = Q <sub>ас</sub> : (q <sub>p</sub> ×Y)		5,1	5,1
13	Объем горной массы в ковше с k <sub>p</sub> -0,81	q <sub>p</sub>	м <sup>3</sup>	2,43	2,43
14	Объемная масса в целике	Y	т/м <sup>3</sup>	1,6-2,4	1,6-2,4
15	Число циклов экскавации по породам II категории	P <sub>ц</sub>		2,08	2,08
16	Время установки под погрузку и маневры	T <sub>уп</sub>	мин	1,0	1,0
17	Потребное количество экскаваторов	$P_{экс} = (V_{см} \times K_n) : (Hв \times K_i)$	шт	0,06	0,074

18	Коэф. неравномерности подачи транспорта	Кн		1,1	1,1
19	Коэф. использования оборудования	Ки		0,8	0,8
20	Количество рейсов самосвалов в год	Qсм: Qас x250	рейсов	1220	1500
21	Годовой фонд рабочего времени		часов	2000	2000
22	Чистое время работы экскаватора в год		часов	120	148
23	Удельный расход дизтоплива		кг/час	14,3	14,3
24	Расход дизтоплива в год		кг	1716	2116
25	Удельные затраты топлива на погрузку 1м <sup>3</sup>		кг	0,035	0,035
26	Удельные затраты топлива на погрузку 1т		кг	0,084	0,085

### 3.6.Экскавация горной массы.

При выборе выемочно-погрузочного оборудования учитывалось следующее:

1. Разрабатываемые породы;
2. Условия залегания полезного ископаемого;
3. Климатические условия;
4. Производительность оборудования;
5. Обеспечение качества полезного ископаемого;
6. Капитальные и эксплуатационные затраты;
7. Опыт работы аналогичных месторождений.

Исходя из этого, а также учитывая задание на проектирование, для производства выемки и погрузки горной массы, проектом предлагается использовать экскаватор САТ349 с емкостью ковша 3м<sup>3</sup>.

Гусеничный гидравлический экскаватор САТ349 предназначен для разработки не мёрзлых грунтов I-IV категорий, погрузки в транспортные средства сыпучих материалов и предварительно разрыхлённых твёрдых пород с кусками величиной не более 1/3 ширины ковша, а также для других видов работ. Экскаватор САТ349 имеет габариты 10500x3190x3430мм, массу 30т. Вместимость ковша составляет 3м<sup>3</sup>,максимальный радиус копания – 9950мм, максимальная высота копания – 6830мм, максимальная глубина копания – 9620мм, дальность погрузки – 10480мм, максимальная высота выгрузки – 6690мм, высота погрузки – 3430мм Средний расход топлива составляет 17,1л/час или 14,3 кг/час.

Расчет ширины экскаваторной заходки, ширины рабочей площадки и продвижения фронта работ изложены в разделе «Обоснование и расчёты устойчивости бортов карьера».

Расчет потребности в экскаваторах и годовых затратах топлива на погрузку вскрыши и полезного ископаемого.

Таблица 3.7

№ п/п	Наименование показателей	Расчетные формулы и обозначения	Един. изм.	показатели	
				2025г	2026г
1	2	3	4	5	6

1	Объём г/м сменный	$V_{см}$	$м^3$	17,2	32,12
2	Грузооборот г/м сменный	$Q_{см}$	т	33,0	75,4
3	Грузоподъемность самосвала «HOVO»	$Q_{ас}$	тонн	30	30
4	Тип погрузки	САТ349			
5	Объём ковша	$q$	$м^3$	3,0	223,0
6	Техническая производительность экскаватора	$Hв = (T_{см} - T_{пз} - T_{тп} - T_{лн}) \times q_p \times P_k : (T_{пс} + T_{уп})$	$м^3/см$	1401,0	1401,0
7	Продолжительность смены	$T_{см}$	мин	480	480
8	Время подготовительно-заключительных работ	$T_{пз}$	мин	35	35
9	Время технологического перерыва	$T_{тп}$	мин	45	45
10	Время на личные нужды	$T_{лн}$	мин	10	10
11	Время погрузки одного самосвала	$T_{пс} = P_k : P_c$	мин	4,7	4,7
12	Число ковшей в самосвале	$P_k = Q_{ас} : (q_p \times Y)$		5,1	5,1
13	Объём горной массы в ковше с $k_p=0,81$	$q_p$	$м^3$	2,43	2,43
14	Объёмная масса в целике	$Y$	$т/м^3$	1,6-2,4	1,6-2,4
15	Число циклов экскавации по породам IV категории	$P_c$		2,08	2,08
16	Время установки под погрузку и маневры	$T_{уп}$	мин	1,0	1,0
17	Потребное количество экскаваторов	$P_{экс} = (V_{см} \times K_n) : (Hв \times K_{и})$	шт	0,02	0,03
18	Коэф. неравномерности подачи транспорта	$K_n$		1,1	1,1
19	Коэф. использования оборудования	$K_{и}$		0,8	0,8
20	Количество рейсов самосвалов в год	$Q_{см} : Q_{ас} \times 250$	рейсов	275	628,3
21	Годовой фонд рабочего времени		часов	2000	2000
22	Чистое время работы экскаватора в год		часов	40,0	60,0
23	Удельный расход дизтоплива		кг/час	14,3	14,3
24	Расход дизтоплива в год		кг	572	858
25	Удельные затраты топлива на погрузку $1м^3$		кг	0,03	0,04
26	Удельные затраты топлива на погрузку 1т		кг	0,06	0,09



Таблица 3.7 продолжение.

№ п/п	Наименование показателей	Расчетные формулы и обозначения	Един. изм.	показатели	
				2027-2029г.г	2030-2034г.г
1	2	3	4	5	6
1	Объем г/м сменный	$V_{см}$	$м^3$	62,0	77,2
2	Грузооборот г/м сменный	$Q_{см}$	т	147,4	183,4
3	Грузоподъемность самосвала «HOVO»	$Q_{ас}$	тонн	30	30
4	Тип погрузки	САТ 349			
5	Объем ковша	$q$	$м^3$	3,0	3,0
6	Техническая производительность экскаватора	$Hв = (T_{см} - T_{пз} - T_{тп} - T_{лн}) \times q_p \times P_k : (T_{пс} + T_{уп})$	$м^3/см$	1401,0	1401,0
7	Продолжительность смены	$T_{см}$	мин	480	480
8	Время подготовительно-заключительных работ	$T_{пз}$	мин	35	35
9	Время технологического перерыва	$T_{тп}$	мин	45	45
10	Время на личные нужды	$T_{лн}$	мин	10	10
11	Время погрузки одного самосвала	$T_{пс} = P_k : P_c$	мин	4,7	4,7
12	Число ковшей в самосвале	$P_k = Q_{ас} : (q_p \times Y)$		5,1	5,1
13	Объем горной массы в ковше с $k_p=0,81$	$q_p$	$м^3$	2,43	2,43
14	Объемная масса в целике	$Y$	$т/м^3$	1,6-2,4	1,6-2,4
15	Число циклов экскавации по породам II категории	$P_c$		2,08	2,08
16	Время установки под погрузку и маневры	$T_{уп}$	мин	1,0	1,0
17	Потребное количество экскаваторов	$P_{экс} = (V_{см} \times K_n) : (Hв \times K_{и})$	шт	0,06	0,076
18	Коэф. неравномерности подачи транспорта	$K_n$		1,1	1,1
19	Коэф. использования оборудования	$K_{и}$		0,8	0,8
20	Количество рейсов самосвалов в год	$Q_{см} : Q_{ас} \times 250$	рейсов	1228	1528
21	Годовой фонд рабочего времени		часов	2000	2000
22	Чистое время работы экскаватора в год		часов	120	152

23	Удельный расход дизтоплива		кг/час	14,3	14,3
24	Расход дизтоплива в год		кг	1716	2174
25	Удельные затраты топлива на погрузку 1м <sup>3</sup>		кг	0,036	0,036
26	Удельные затраты топлива на погрузку 1т		кг	0,086	0,084

Потребное количество экскаваторов в год приведено в таблице 3.7

### 3.7. Карьерный транспорт

Объём технологических перевозок на проектируемом объекте по горной массе составляет с 2025 по 2034гг – 445,12 тыс.тн или 203,2тыс.м<sup>3</sup>

Месторождение в пределах участка Каскырсай представляет собой слабовсхолмленное плато Боролдайской гряды с северо- востока переходящее в Леонтьевскую котловину. С северо-востока изрезано глубоким саям с несколькими притоками.

Абсолютные отметки участка колеблются от 796м в северо-западной, приподнятой части, до 735м в южной части сая.

Площадь, охваченная геологоразведочными выработками, представляет собой слабонаклонную к саяу плоскость, имеющую углы наклона к северо-восточной части 5-10<sup>0</sup>, а в южной до 14<sup>0</sup>.

Месторождение в плане представляет собой площадь размером 230,0 х 174,0м, вытянутую с юго-востока на северо-запад.

Принятая в проекте технология добычных работ даёт наибольший эффект при использовании мобильного вида транспорта.

Учитывая горнотехнические условия разработки, объём работ по полезному ископаемому, простоту организации транспортного хозяйства и опыт разработки аналогичных месторождений принимаем автомобильный транспорт для транспортирования горной массы.

Учитывая горнотехнические условия разработки, объём работ по полезному ископаемому, простоту организации транспортного хозяйства и опыт разработки аналогичных месторождений принимаем автомобильный транспорт для транспортирования горной массы.

В соответствии с объёмами перевозок горной массы, дальностью транспортирования и принятым выемочно-погрузочным оборудованием на добычных работах принимаем для транспортирования автосамосвал «HOWO» 371 грузоподъёмностью 30тн.

Принятый автосамосвал соответствует условиям производства горных работ, как по грузоподъёмности, так и по соотношению вместимости кузова к вместимости ковша экскаватора.

Автосамосвал «HOWO»371 имеет габариты 7356х2496х3386мм, размер кузова – 4800х2300х1400мм, массу без нагрузки 12460кг, грузоподъёмность 30т. Максимальная скорость движения самосвала – 75км/час, максимальный радиус поворота – 18,3м, угол подъёма – 16°, угол спуска – 26°. Расход топлива составляет 32л на 100км.

Максимальное расстояние перевозки полезного ископаемого до пункта разгрузки – 2км, в том числе 0,5км по внутрикарьерным дорогам и 1,5км до естественного лога под вскрышные породы.

Расчет потребного количества самосвалов и расхода дизтоплива на транспортировку полезного ископаемого и вскрыши в год приведен в таблице 3.8

Таблица 3.8.

Расчет потребности в подвижном составе и годовых затратах топлива на транспортировку вскрыши и полезного ископаемого

№ п/п	Наименование показателей	Расчетные формулы и обозначения	Ед. изм.	Породы для транспортировки	
				2025г	2026г
1	2	3	4	5	6
1	Объём годовой	V	тыс.м <sup>3</sup>	4,3	8,03
2	Грузооборот годовой	Q <sub>г</sub>	тыс.т	9,85	18,85
3	Количество рабочих дней	Д	дн.	250	250
4	Грузооборот суточный	Q <sub>сут.</sub> = Q <sub>г</sub> /Д	тонн	33,0	75,4
5	Количество смен в сутки	n	см	1	1
6	Кэф. дневной неравномерности	K <sub>см</sub>		1	1
7	Грузооборот сменный	Q <sub>см.</sub> = Q <sub>сут</sub> /n*K <sub>см</sub>	тонн	33,0	75,4
8	Продолжительность смены	T	час	8	8
9	Тип подвижного состава	-	«HOWO»371		
10	Грузоподъемность единицы подвижного состава:	Q	тонн	30	30
12	Тип экскаватора	-	CAT349		
13	Объем ковша	q	м <sup>3</sup>	3,0	3,0
14	Расчетная масса породы загружаемой экскаватором в кузов:	Q <sub>п.</sub> = n <sub>к</sub> <sup>г</sup> * q <sub>п</sub>	тонн	30,2	30,2
15	Установленная горная масса в ковше экскаватора	q <sub>п</sub> = q*(k <sub>н</sub> /k <sub>р</sub> )*γ	тонн	5,4	5,4
16	Коэффициент наполнения ковша экскаватора	K <sub>н</sub>		0,9	0,9
17	Коэффициент разрыхления породы в ковше экскаватора	K <sub>р</sub>		1,2	1,2
18	Плотность пород	γ	т/м <sup>3</sup>	2,4	2,4
19	Число ковшей экскаватора, необходимых для загрузки кузова самосвала	n <sub>к</sub> <sup>г</sup> = Q/q <sub>п</sub>		5,6	5,6
20	Коэффициент использования грузоподъемности самосвала	K <sub>гр.</sub> = Q <sub>п</sub> /Q		1,0	1,0
21	Дальность транспортировки по отвальным и внутрикарьерным автодорогам	l <sub>к</sub>	км	0,5	0,5
22	Скорость движения по отвальным и внутрикарьерным автодорогам	V <sub>к</sub>	км/час	20,0	20,0
23	Время движения в оба конца по отвальным и внутрикарьерным	t <sub>к</sub> = 2*l <sub>к</sub> *60/V <sub>к</sub>	мин	3,0	3,0

	дорогам				
24	Дальность транспортировки по постоянным автодорогам	$l_{\Pi}$	км	0,5	0,5
25	Скорость движения по постоянным автодорогам	$V_{\Pi}$	км/час	30,0	30,0
26	Время движения в оба конца по постоянным дорогам	$t_{\Pi} = 2 * l_{\Pi} * 60 / V_{\Pi}$	мин	2,0	2,0
27	Время цикла погрузки экскаватором	$t_{\Pi}$	сек	28,0	28,0
28	Время погрузки	$t_{\text{пог.}} = n_{\text{г.к}} * t_{\Pi} / 60$	мин	4,7	4,7
29	Время на маневры под погрузкой и разгрузкой и на задержки в пути	$t_z$	мин	1,0	1,0
30	Время разгрузки	$t_{\text{раз.}}$	мин	1,0	1,0
31	Полное время рейса	$t_p = t_k + t_{\Pi} + t_{\text{пог.}} + t_z + t_{\text{раз.}}$	мин	11,7	11,7
32	Количество рейсов в день	$a = T * K_{\text{исп.}} * 60 / t_p$	рейс	36,9	36,9
33	Коэффициент использования рабочего времени	$K_{\text{исп.}}$		0,9	0,9
34	Сменная производительность подвижного состава	$\Pi_{\text{а}}^{\text{см}} = a * Q_{\Pi}$	т/см	1114,4	1114,4
35	Потребное количество единиц подвижного состава (рабочий парк)	$N_{\text{а}}^{\text{р}} = Q_{\text{сут}} / \Pi^{\text{сут}}$	шт	0,03	0,07
36	Коэффициент технической готовности	$K_{\text{тех.}}$		0,9	0,9
37	Инвентарный парк	$N_{\text{а}} = N_{\text{а}}^{\text{р}} / K_{\text{тех.}}$	шт	0,033	0,08
38	Годовая производительность подвижного состава (инвентарного парка)		тыс.т	36,8	89,2
39	Расстояние от места работы до гаража	$l_{\text{гар.}}$	км	1,0	1,0
40	Суточный пробег единицы подвижного состава рабочего парка	$L_{\text{сут.}} = 2(l_k + l_{\Pi}) * a * n + 2l_{\text{г.}}$	км	9,4	9,4
41	Годовой пробег единицы подвижного состава инвентарного парка	$L_{\text{год.}} = L_{\text{сут.}} * Д / 1000 * K_{\text{см}} * K_{\text{тех}}$	тыс. км	2,6	2,6
42	Суммарный годовой пробег подвижного состава	$L_{\text{год}}^{\text{сум}} = L_{\text{год}} * N_{\text{а}}$	тыс. км	0,09	0,2
43	Расход дизтоплива		кг	3744,0	8320,0
44	Уд. расход дизтоплива на 100 км		л/кг	32/41,6	32/41,6
45	Расход дизтоплива на перевозку 1м <sup>3</sup> горной массы		кг	0,001	0,001

46	Расход дизтоплива на перевозку 1т горной массы		кг	0,002	0,002
----	---	--	----	-------	-------

Продолжение таблицы 3.8

№ п/п	Наименование показателей	Расчетные формулы и обозначения	Ед. изм.	Породы для транспортировки	
				2027- 2029г.г	2030- 2034г.г
1	2	3	4	5	6
1	Объём годовой	V	тыс.м <sup>3</sup>	15,5	19,3
2	Грузооборот годовой	Q <sub>г</sub>	тыс.т	36,85	45,85
3	Количество рабочих дней	Д	дн.	250	250
4	Грузооборот суточный	Q <sub>сут.</sub> = Q <sub>г</sub> /Д	тонн	147,4	183,4
5	Количество смен в сутки	n	см	1	1
6	Коеф. дневной неравномерности	K <sub>см</sub>		1	1
7	Грузооборот сменный	Q <sub>см.</sub> = Q <sub>сут</sub> /n*K <sub>см</sub>	тонн	147,4	183,4
8	Продолжительность смены	T	час	8	8
9	Тип подвижного состава	-	«HOWO»371		
10	Грузоподъемность единицы подвижного состава:	Q	тонн	30	30
12	Тип экскаватора	-	CAT 349		
13	Объем ковша	q	м <sup>3</sup>	3,0	3,0
14	Расчетная масса породы загружаемой экскаватором в кузов:	Q <sub>п.</sub> = n <sub>к</sub> <sup>г</sup> * q <sub>п</sub>	тонн	30,2	30,2
15	Установленная горная масса в ковше экскаватора	q <sub>п</sub> = q*(k <sub>н</sub> /k <sub>р</sub> )*γ	тонн	5,4	5,4
16	Коеффициент наполнения ковша экскаватора	K <sub>н</sub>		0,9	0,9
17	Коеффициент разрыхления породы в ковше экскаватора	K <sub>р</sub>		1,2	1,2
18	Плотность пород	γ	т/м <sup>3</sup>	2,4	2,4
19	Число ковшей экскаватора, необходимых для загрузки кузова самосвала	n <sub>к</sub> <sup>г</sup> = Q/q <sub>п</sub>		5,6	5,6
20	Коеффициент использования грузоподъемности самосвала	K <sub>гп.</sub> = Q <sub>п</sub> /Q		0,97	0,97
21	Дальность транспортировки по отвальным и внутрикарьерным автодорогам	lk	км	0,5	0,5
22	Скорость движения по отвальным и внутрикарьерным	V <sub>к</sub>	км/час	20,0	20,0

	автодорогам				
23	Время движения в оба конца по отвалным и внутрикарьерным дорогам	$t_k = 2 \cdot l_k \cdot 60 / V_k$	мин	3,0	3,0
24	Дальность транспортировки по постоянным автодорогам	$l_{\Pi}$	км	0,5	0,5
25	Скорость движения по постоянным автодорогам	$V_{\Pi}$	км/час	30,0	30,0
26	Время движения в оба конца по постоянным дорогам	$t_{\Pi} = 2 \cdot l_{\Pi} \cdot 60 / V_{\Pi}$	мин	2,0	2,0
27	Время цикла погрузки экскаватором	$t_{\Pi}$	сек	28,0	28,0
28	Время погрузки	$t_{\text{пог.}} = n_k^r \cdot t_{\Pi} / 60$	мин	3,8	3,8
29	Время на маневры под погрузкой и разгрузкой и на задержки в пути	$t_z$	мин	1,0	1,0
30	Время разгрузки	$t_{\text{раз.}}$	мин	1,0	1,0
31	Полное время рейса	$t_p = t_k + t_{\Pi} + t_{\text{пог.}} + t_z + t_{\text{раз.}}$	мин	10,8	10,8
32	Количество рейсов в день	$a = T \cdot K_{\text{исп.}} \cdot 60 / t_p$	рейс	36,9	36,9
33	Коэффициент использования рабочего времени	$K_{\text{исп.}}$		0,9	0,9
34	Сменная производительность подвижного состава	$\Pi_a^{\text{см}} = a \cdot Q_{\Pi}$	т/см	1114,4	1114,4
35	Потребное количество единиц подвижного состава (рабочий парк)	$N_a^p = Q_{\text{сут}} / \Pi^{\text{сут}}$	шт	0,13	0,16
36	Коэффициент технической готовности	$K_{\text{тех.}}$		0,9	0,9
37	Инвентарный парк	$N_a = N_a^p / K_{\text{тех.}}$	шт	0,15	0,18
38	Годовая производительность подвижного состава (инвентарного парка)		тыс.т	167,2	200,6
39	Расстояние от места работы до гаража	$l_{\text{гар.}}$	км	1,0	1,0
40	Суточный пробег единицы подвижного состава рабочего парка	$L_{\text{сут.}} = 2(l_k + l_{\Pi}) \cdot a \cdot n + 2l_{\text{г.}}$	км	9,4	9,4
41	Годовой пробег единицы подвижного состава инвентарного парка	$L_{\text{год.}} = L_{\text{сут.}} \cdot D / 1000 \cdot K_{\text{см}} \cdot K_{\text{тех}}$	тыс. км	2,6	2,6
42	Суммарный годовой пробег подвижного состава	$L_{\text{год}}^{\text{сум}} = L_{\text{год}} \cdot N_a$	тыс. км	0,39	0,47
43	Расход дизтоплива		кг	4019,2	4822,1
44	Уд. расход дизтоплива на 100 км		л/кг	32/41,6	32/41,6

45	Расход дизтоплива на перевозку 1м <sup>3</sup> горной массы		кг	0,001	0,001
46	Расход дизтоплива на перевозку 1т горной массы		кг	0,002	0,002

Потребное количество автосамосвалов в год приведено в таблице 3.8

### 3.8. Буровзрывные работы.

#### 3.8.1. Подготовка горных пород к выемке.

Месторождение мраморов «Каскырсай» относится к VIII – X категории крепости пород по шкале проф. М.Протодяконова. Для предварительного рыхления горных пород необходимо применение буровзрывных работ.

Буровзрывные работы будут выполняться подрядной организацией, имеющую лицензию для выполнения этого вида работ и необходимую проектно-техническую разрешительную документацию.

В случаях самостоятельного выполнения этих работ необходимо оформление лицензии в установленном порядке, а также наличие складов взрывматериалов, спецавтотранспорта, обученный персонал, необходимые приборы и другие.

В настоящем проекте приводятся основные параметры и краткие описания буровзрывных работ.

Взорванная горная массы с забоя карьера до бункера дробильно-сортировочные установки (ДСУ) доставляется карьерными автосамосвалами типа «HOWO»371 , грузоподъемностью 30тонн.

#### 3.8.2. Буровые работы.

Согласно «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки» согласованных Приказом Председателя Комитета по государственному контролю за ЧС от 19.09.2013 года, для бурения взрывных скважин в крепких породах крепостью  $f = 10 \div 20$  применяются станки ударно-вращательного бурения шарошечными долотами диаметром бурения 160÷400 мм.

Бурение скважин для производства буровзрывных работ предусматривается производить буровыми станками КГ-960 с компрессором LGCY-19,5/19. Диаметр бурения скважин 174мм.

Учитывая диаметр скважин и крепость разбуриваемых пород (Пб до10) рекомендуется использовать легкие станки с осевым усилием до 200кН и диаметром скважин до 150 – 220мм.

Диаметр скважин, отвечающий условию равенства производительности бурового станка и емкости ковша экскаватора (по горной массе) определяется по формуле (Нормативный справочник по БВР, 1988 год):

$$d = 100Eэ, \text{ мм}$$

Еэ – емкость ковша экскаватора – 3,0 куб.м.

таблица 3,9

Емкость ковша куб.м	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	4,6
Рекомендуемый диаметр скважин	100мм	125мм	142мм	158мм	174мм	200мм	214мм

Диаметр буровой скважины принимаем – 174мм.

Глубина разбуриваемых скважин зависит от высоты принятого уступа и величины перебура, которая принимается равной  $1,2H$ , где  $H$  – высота уступа. Следовательно, при высоте уступа 10м, глубина скважины должна быть 12,0 м.

Бурение скважин предусматривается вертикальное.

Бурение вертикальных скважин обеспечивает высокую производительность станков и хорошие условия для механизированного заряжания скважин.

Сменная производительность станка с учетом поправочного коэффициента 0,95 равна по породам:

V категории –  $69 \times 0,95 = 65,6$  п.м.

VI категории –  $54 \times 0,95 = 51,3$  п.м.

VII категории –  $38 \times 0,95 = 36,1$  п.м.

### 3.8.3. Расчет параметров взрывных работ.

Одним из основных параметров при расчете буровзрывных работ, влияющих на результат взрыва, является линия сопротивления на подошве уступа «W», которая зависит от диаметра скважин, высоты уступа и угла его откоса.

При завышении величины W плохо прорабатывается подошва, а при ее занижении энергия ее взрыва в большей степени тратится на выброс, а не на дробление пород.

На практике  $W = (0,6:1) h_y$ .

Для предварительных расчетов принимаем это условие, тогда при высоте уступа 10м, для пород VI – VII категории

$$W = (0,6:1) \times 10 = 6$$

Минимальное значения линии сопротивления должно удовлетворять условию безопасного бурения и определяется по формуле:

$$W_{\min} = h_y \times \operatorname{ctg} \alpha + i_d$$

$h_y$  – проектная высота уступа – 10м

$\alpha$  – угол откоса уступа (рабочий) 60 – 70 град.

$i_d$  – минимальное допустимое расстояние от оси скважины до верхней бровки уступа – 3м.

$$W_{\min} = 10 \times 0,364 + 3 = 6,64 \text{ м (для пород категории VI – VII)}$$

Полученное значение  $W_{\min}$  удовлетворяет безопасности обуриваемого блока. Значения расстояний между скважинами в ряду и между рядами подбирается таким образом, чтобы наиболее равномерно распределить взрывчатые вещества в массиве. Эти расстояния (а) также зависят от взрываемости пород, диаметра скважин, требуемой кусковатости, высоты уступа и схемы взрывания.

Их подбор осуществляется с учетом коэффициента сближения скважин (m)

По условию дробления  $m = 0,8:1,2$  при этом меньшее значение применяются для трудно взрываемых пород.

$$a = m \times W$$

$$a = 0,7 \times 6,0 = 4,2 \text{ м}$$

Относительное расстояние между рядами скважин (в) при шахматном расположении последних определим по формуле:

$$v = 0,85 \times a = 0,85 \times 4,2 = 3,57 \text{ м}$$

Осредненный выход взорванной породы с одного метра скважины (q) будет равен:

$$q = W + v \times (n - 1) \times h_y \times a : (n \times z)$$

n – количество разбуриваемых рядов - 3

z – длина скважины с учетом перебура – 12м

$$q = 6,0 + 3,95 \times 2 \times 10 \times 4,65 : (3 \times 12) = 16,2 \text{ м}^3.$$

Массу сплошного скважинного заряда (Q) для скважин первого ряда определим по формуле:



$$Q = q_u \times W \times h_u \times a$$

$q_u$  – удельный расход ВВ принимаем – 0,75 кг/куб.м

$$Q = 0,75 \times 6,0 \times 10 \times 4,2 = 189,0 \text{ кг.}$$

Для выполнения максимального годового объема добычных работ (18,75 тыс. м<sup>3</sup>) потребуется взрывчатых веществ:

$$V = Q_{\text{год}} \times q_u = 18,75 \times 0,75 = 14,06 \text{ тн}$$

При выборе взрывчатых веществ ( ВВ ) и средств инициирования ( СИ ) необходимо руководствоваться «Перечнем рекомендуемых промышленных ВВ» (Межведомственная комиссия по взрывному делу при ИГД им. А.А.Скачинского, 1974 год). При выборе предпочтение следует отдавать ВВ пригодным для механизированного заряжания, а также учитывая обводненность скважин и технико – экономический фактор, связанный со стоимостью и качественной характеристикой ВВ.

Для детонации всех гранулированных и водонаполненных ВВ необходимо применять промежуточные детонаторы, рекомендуемые Международной комиссией по взрывному делу.

Необходимое количество станков для обурирования сменного объема добычных пород определим по формуле:

$$N_c = Q_{\text{см}} : (q \times V_c)$$

$Q_{\text{см}}$  – максимальная сменная производительность карьера по добыче – 75,0 м<sup>3</sup>

$V_c$  – производительность станка по скальным породам – 100 м/см

$q$  – осредненный выход взорванной породы с одного метра скважины – 16,2 м<sup>3</sup>

$$N_c = 75,0 : (16,2 \times 100) = 0,04 \text{ станка}$$

Следовательно для выполнения сменного объема буровых работ достаточно одного бурового станка КГ-960 .

Годовой объем буровых работ будет выполнен за:

$$T_{\text{ст}} = (Q_{\text{год}} \times N_c) : Q_{\text{см}}$$

$$T_{\text{ст}} = (18750,0 \times 0,04) : 75,0 = 10,0 \text{ см или } 80,0 \text{ час.}$$

При разделе негабаритов и высоте вскрышных уступов до 3-х метров применяется шпуровой метод рыхления пород. Бурение шпуров диаметром до 75 мм производится перфоратором ПР – 30. Для обеспечения бурового станка и перфоратора сжатым воздухом используется компрессор П В – 10 / 8 производительностью 10 куб.м/час.

Буровые работы ведутся в одну смену продолжительностью 8 часов.

Разбуривание блока должно производиться после составления инженером по проектированию БВР проекта с указанием всех расчетных параметров (сетки скважин, линии сопротивления по подошве уступа и т.д.).

Проект буровзрывных работ составляется подрядной специализированной организацией, имеющей лицензию на право производства этих работ по договору.

При расчете подбираются параметры, чтобы при взрывании высота развала взорванной массы не превышала максимальной глубины черпания экскаватора.

### 3.8.4. Производство взрыва.

Взрывание скважинных зарядов может быть мгновенным и короткозамедленным. Короткозамедленное взрывание позволяет увеличить расстояние между скважинами и снизить сейсмическое действие взрыва. По сравнению с мгновенным взрыванием, короткозамедленное взрывание обеспечивает повышение равномерности дробления, уменьшение выхода негабаритов, снижение расхода ВВ на 10 – 15%, сокращение ширины развала в 1,2 – 1,3 раза.

Наибольший эффект при этом способе взрывании получается, при многорядном расположении скважин. В случае мгновенного взрывания, действие зарядов первого ряда направленно в сторону откоса уступа, а последующих рядов

– вверх, в результате чего подошва плохо прорабатывается. При короткозамедленном взрывании проработка подошвы улучшается за счет последовательного взрывания рядов скважин, которое улучшает условия работы зарядов последующих рядов и позволяет наивыгоднейшее использование энергии взрыва.

Инициирование зарядов осуществляется по схемам: порядной, врубовой, с клиновым врубом и диагональной. Порядная схема наиболее проста, а врубовая – более совершенна. Она позволяет создать дополнительные свободные поверхности и вызвать соударение кусков породы, что улучшает дробление их.

Интервал замедления в короткозамедленном взрывании колеблется в пределах 15 – 75мсек и при многорядном взрывании увеличивается на 25%.

При проектировании буровзрывных работ применяются следующие конструкции зарядов;

- сплошной заряд – в мелких и среднеблочных породах;
- рассредоточенный заряд инертной забойкой ( при ясно выраженном напластовании слоев пород с различной крепостью ), рассредоточенные части заряда размещаются в наиболее крупных слоях;
- заряд, рассредоточенный воздушными промежутками, для обеспечения равномерного дробления породы.

При любой конструкции может применяться комбинированный заряд, позволяющий распределить энергию взрыва по высоте уступа. Точку инициирования ( промежуточный детонатор ) заряда следует размещать в нижней части на расстоянии 1,5 - 2м от дна скважин. Инициирование одновременно всего заряда детонирующим шнуром (ДШ) рекомендуется при применении наклонных скважин и при углах откоса уступа, близких к 90 град.

Взрывание скважинных зарядов должно производиться с применением забойки, величина которой не должна превышать 1/3 глубины скважины. Величина зарядов аммонита в 1 п.м. скважин в зависимости от ее диаметра при плотности заряжания  $P=0,9$  составляет:

Диаметр скважин,мм	75	80	90	105	120	140	150	160	170	180	190	200	210	215	220
Величина заряда 1п.м.скважины,	4	4,5	5,7	8	10,1	13,8	15,8	18,1	20,3	22,8	25,7	28,2	31	32,4	33,8

### 3.8.5. Организация проведения буровзрывных работ.

Буровзрывные работы выполняются специализированной организацией.

Перед началом работы производят зачистку уступа, маркшейдерскую съемку и передают исполнительскую документацию руководителю взрывных работ.

На основании исполнительной документации составляется паспорт на буровые работы и производится их разбивка в натуре. Бурение скважин выполняется по паспорту. На каждую обустроенную серию скважин составляется акт на вскрытые работы и документация на массовый взрыв согласно требованиям ЕПБ при БВР.

Перед зарядкой скважины проверяются на проходимость и при необходимости удаляются препятствия, мешающие зарядке.

Слежавшиеся порошкообразные ВВ измельчаются. Зарядка производится вручную через воронку или механическим способом. Для механизации вспомогательных работ при БВР и отказе от низкопроизводительного труда, связанного с химически вредными веществами, предусматривается зарядная машина. Для забойки вертикальных и наклонных скважин может использоваться машина ЗС – 1Б или СУЗН – 1; СУЗН – 1В и другие.

Промежуточные детонаторы изготавливаются на месте зарядки.

Рекомендуется монтаж взрывной сети выполнять по волновой схеме короткозамедленным взрыванием. При значительном количестве зарядов

допускается выполнить магистраль из ДШ в одну нитку с двухсторонним инициированием магистрали. ДШ промежуточных детонаторов вяжутся к магистрали морским узлом. При взрывании в неблагоприятных метеоусловиях ( дожди, весеннее – зимняя – осенняя распутица ), когда ДШ промежуточных детонаторов находятся под воздействием воды более часа, данный ДШ вязать рекомендуется узлом «Кукла». Обязателен подбор электро – детонаторов по сопротивлению, При короткозамедленном взрывании заряды отдельных групп замедлений должны быть равны по весу и отличаться(по весу)от максимального не более, чем на 20%. При короткозамедленном взрывании зарядов магистрали из ДШ должны быть не ближе 25 диаметров заряда друг от друга, для предотвращения подбоя магистрали.

Общие меры безопасности при проведении взрывов регламентируются «ЕПБ при ВР» и другими нормативными документами по обеспечению безопасности и предупреждения чрезвычайных ситуаций.

Размеры опасной зоны по поражаемости от разлета кусков породы с учетом кособорности приняты:

- для людей – до 450м;
- для механизмов – до 300м.

В пределах взрывоопасной зоны, строения будут отсутствовать.

Взрывные работы и составление проекта взрывных работ выполняются специализированной организацией.

### 3.8.6. Способы взрывания.

Выход негабаритов после первичного взрывания принят для скважин диаметром 100 мм – 3 %. Размер негабаритов принят по размеру приемного устройства дробилок.

Дробление негабаритных кусков осуществляется методом шпуровых или накладных зарядов. Метод накладных зарядов применяется при легко дробимых породах и небольшом объеме работ, если затраты на повышенный расход ВВ (2- 2,5кг/куб.м) меньше затрат на бурение шпуров.

Накладной заряд толщиной  $h_z$  – 4 - 5см располагаются на поверхности негабарита и сверху покрывается глиной или песком толщиной  $h_{заб} > h_z$ . Для повышения эффективности накладных зарядов используют специальные заряды мощных ВВ с кумулятивной выемкой, которые позволяют снизить расход ВВ в 5 – 7 раз.

При шпуровых зарядах диаметр шпуров меняется в пределах 25-60мм, а глубина шпуров  $h_{ш} = (0,25 - 0,5) \times h_n$ , где  $h_n$  – толщина негабарита. Удельный расход ВВ составляет 0,1 – 0,3кг/куб.м. Для бурения шпуров используются ручные или колонковые перфораторы.

Масса ВВ кумулятивного заряда ориентировочно может определяться по формуле:

$$Q = 0,73 \times V^2, \text{кг}$$

V – максимальный линейный размер негабарита, м.

### 3.8.7. Промышленные ВВ, рекомендуемые для открытых работ.

Таблица 3.10

Метод и условия ведения взрывных работ	Крепкие и весьма крепкие породы	Породы средней крепости	Слабые породы
Сухие скважины и котлы или сухая часть обводненных скважин	Акваторы М15, 65/35С, МГ, АВ Гранулиты АС-8, АС-4, С-2м 79/21	Акваторы М-15, М-65/65С, Гранулиты АС-8, АС-4, С-2м 79/12	Акваторы 65/35С, АВ Гранулиты АС-8, АС-4, С-2м 79/21 Инфазиты Т-20,

	Инфазиты Т 20, Т-60, Игданит		Т-60, Игнадит
Обводненная часть скважин с непроточной водой	Акваторы М-15, 65/35С, МГ, АВ, Зерногранулиты 30/70-В, 50/50-В Аммомотол Гранулотол Граммоналы А -45, А-50 Инфазиты Т-20, Т-60	Акваторы 65/35С АВ Зерногранулиты 30/70-В, 50/50-В Гранулотол Инфазиты Т-20 Т-60	Акваторы 65/35С М-15, МГ Зерногранулиты 30/70-В, 50/50-В Гранулит АС-4 Гранулотол Инфазиты Т-20, Т-60
Шпуры	Аммонит №6-ЖВ патронированный	Аммонит №6-ЖВ патронированный Гранулиты АС-4, М 79/21	Аммонит №6-ЖВ патронированный Гранулиты АС-4, М 79/21

### 3.8.8. Рекомендуемые промежуточные детонаторы.

Таблица 3.11

Наименование ВВ	Наименование промежуточных детонаторов	количество	примечание
Гранулиты всех марок, игданит	Шашки-детонаторы, детонит или аммонит скальный №1	Одна шашка: для скважин или пачка общей массой не менее 500г, для шпуров один патрон	Тоже, не менее 5км/с
Акваторы всех марок, Алюмитол, Гранулотол	Шашки-детонаторы. Детонит или аммонит	Две шашки: для скважин-патроны или пачки общей массой не менее 100г, для шпуров- один патрон	Тоже, не менее 5км/с

Таблица 3.12

Характеристики гранулированных ВВ, применяемых для взрывания на открытых горных работах

Наименование ВВ	Расчетные характеристики				Экспериментальные характеристики			
	Кислородный баланс, %	Теплота взрыва, кДж/кг	Идеальная работа взрыва, кДж/Акг	Объем газов взрыва, л/кг	Плотность ВВ, г/см <sup>3</sup>	Критич. открытого заряда, мм	Скорость детонации, км/с	Чувствительность к удару, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Алюмотол	-76,2	5266	4260	815*	0,95	70-80 (25-	5,5-6,0*	24-48
Гранулотол	-74,0	3642	2970	1045*	0,9	60-80 (10-	5,5-6,5*	8-12

Гранитол-1	-43,4	3770	3080	820	0,9-	40-60	5,0-5,5*	4-12
Гранитол-7А	-52,0	4598	3720	800	0,9-	40-50	5,0-5,3*	12-24
Граммонит	-45,9	3511	3030	800	0,85-	40-50	3,8-4,5	12-24
Граммонит	-27,2	3678	3519	810	0,85-	40-50	3,6-4,2	12-24
Граммонит	-45,9	3150	2500	800	0,85-	40-60	3,5-3,7	12-24
Граммонит	+0,2	2960	2360	895	0,85-	50-70	3,2-3,6	12-24
Граммонит	+0,5	2830	2210	805	0,85-	60-80	3,0-3,2	12-24
Гранипор ФМ	-45,0	3650	2900	900	0,85-	110-120	5,0-5,5*	40-45
Гранулит Э	-0,29	3700	2940	985	1,20-	80-100	3,0-	0-0
Гранулит ЭТ	-0,45	4200	3600	780	0,86-	100-120	2,6-3,2	0-0
Гранулит ЭТВ-	+14,2	3575	3376	910	1,25	70-100	5,7-5,8	0-4
Гранулит ЭТВ-	-3,7	3575	3376	936	1,36	70-100	5,9-6,0	12-16
Гранулит ЭТП-	-30,4	3478	3378	871	1,15	50-70	5,3-5,4	0-8
Гранулит А-6	-21,6	3366	3304	918	0,9-	100-120	3,0-3,6	8-12
Гранулит АС-4	-1,2	4400	3520	880	0,9-	100-120	2,6-3,5	4-12
Гранулит АС-8	+0,41	4522	3640	907	0,85-	60-100	3,0-3,6	0-8
Гранулит НК	+0,34	5191	3990	847	0,87-	70-100	2,1-3,1	0-6
Диаммон	+0,3-2,1	3400	2750	970	0,85-	100-120	2,9-3,8	0-6
Дибазит	+0,14	3852	3060	980	0,85-	100-120	2,8-3,5	6-12
Игданит	-30/45	3560	2830	900	0,85-	100-120	2,2-2,7	0-0
Гранулит Д5	0-1,8	3500	2800	980	0,8-0,9	160-200	3,0	0-0
Повергель	-3,9+1,2	3788	3788	980	0,8-0,9	100-120	3,0	0-0
Повергель	-2,09	3231	3231	1035	1,26	-	5,6	0-0
Магнум	-2,06	3684	3684	948	1,18	8	6,3	0-0

Примечание:

\*- Характеристики, отмеченные звездочкой, относятся ВВ в водонаполненном состоянии;

\*\* - при насыпной плотности – 1,05 г/см<sup>3</sup>.

Выбор схемы механизации погрузочно-разгрузочных работ на складах ВМ, механизированной зарядки и забойки скважин и режим работы принимается с учетом объема массового взрыва в соответствии с Требованиями промышленной безопасности при взрывных работах, утвержденными приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 19 сентября 2007 года № 141.

Выбор технологических схем изготовления, транспортировки (доставки) и заряжения, при получения ВВ во взрывной скважине, руководствоваться рекомендациями, основанными на опыте организации подготовки ВВ на карьерах и Требованиями промышленной безопасности при производстве взрывчатых материалов, утвержденными приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 октября 2009 года №245.

### 3.9. Автомобильные дороги

Карьерные дороги являются временными по сроку службы.

Проезжая часть дорог должна иметь твердое покрытие из гравия. Радиус закругления на главных автомобильных дорогах должен быть не менее 30 м, на временных дорогах

радиус закругления допускается до 10-15 м, при условии наличия защитного барьера высотой до 0,7м. Проезжая часть основной дороги должна иметь ширину для двухрядного движения автомашин с зазором между проезжими полосами не менее 0,4 м. По краям дороги оставляется не менее 0,2м с каждой стороны.

Ширина проезжей части дороги 8 м, а полная ширина автодороги-10м. Поперечный уклон дороги в проезжей части 0,04 в обе стороны, а на обочинах – 0,08. На кривых участках производится уширение проезжей части. Уклоны постоянных дорог при подъеме не превышают 0,025.

Трассы временных дорог переносятся вслед за продвижением фронта работ. К временным дорогам относятся дороги на рабочих уступах.

### **3.10. Водоотвод и водоотлив.**

Климатические условия: климат резко континентальный с большими колебаниями сезонных и суточных температур, малым количеством осадков на равнинах 170-190 мм в год, в горах оно возрастает до 350-470 мм.

На летний период приходится около 6% всего количества выпадающих осадков, и они носят характер краткосрочных ливней. Интенсивность ливней в редкие годы достигает 50 мм в сутки.

Снежный покров образуется во второй половине ноября и удерживается до марта-апреля. Высота его доходит до 50см.

На проектный период добычи (до 2034 года) горные работы будут производиться выше нижней точки участка добычи. При отработке верхнего горизонта карьера, расположенного выше нижней точки рельефа месторождения, вода будет стекать естественным путём в пониженные участки поверхности, как и до начала добычи. Часть воды будет просачиваться или испаряться.

Значительное испарение влаги с поверхности, водоприитоки не окажут значимого влияния на разработку месторождения. Без проведения специальных мероприятий отработка карьера может осуществляться двумя уступами экскаватором.

Для предотвращения попадания в карьер воды при таянии снега и ливневых вод с окружающей территории достаточно построить по бортам карьера водоотводную канаву и предохранительный вал.

### **3.11. Связь предприятия.**

Заданием на проектирование связь не предусматривается. Связь администрации с работниками карьера осуществляется с помощью мобильных телефонов.

### **3.12. Ремонтная служба.**

Техническое обслуживание карьерного оборудования предусматривается производить на площадке, удаленной от борта карьера, на расстояние не менее 50м. Все установленное на карьере оборудование, имеющее массу узлов более 50 кг, должно быть обеспечено грузоподъемными средствами для полной механизации ремонтных работ. Средний и капитальный ремонт горного оборудования производится на специализированных ремонтных заводах и мастерских на базе предприятия.

### **3.13. Хозяйственно - питьевое водоснабжение.**

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения карьера рекомендуется использовать подземные воды из пробуренной скважины.

### 3.14. Складские помещения.

Хранение горюче-смазочных материалов, запчастей на складах контейнерного типа. Доставка ГСМ и других материалов осуществляется автотранспортом.

Вспомогательные работы на карьерах выполняются с помощью машин и механизмов, серийно выпускаемых промышленностью стран СНГ, в основном, России.

### 3.15. Штаты работников карьера.

Согласно заданию на разработку технического проекта разработки месторождения мраморов «Каскырсай», производительность по добыче полезного ископаемого установлена в объемах, определенных календарным планом отработки.

В течении рабочего времени устанавливается перерыв на обед.

Годовой режим работы карьера:

- режим работы в год - 250 дней;
- число рабочих дней в неделю - 5;
- количество смен в сутки - 1;
- продолжительность смены - 8 час.

Таблица 3.13.

Штатный состав работников карьера.

№	Наименование специальности	Количество в смену
	Рабочие	
1	Машинист экскаватора	1
2	Бульдозерист	1
3	Водители автосамосвалов	1
4	Разнорабочий	1
5	Сторож	2
	ИТОГО РАБОЧИХ	6
	ИТР	
1	Начальник карьера	1
2	Горный мастер	1
	Итого ИТР	2
	Всего работающих	8

Примечание:

В штаты работников карьера не включены: механик, инженер по ТБ и ОТ, которые состоят в штате головного предприятия.

Маркшейдерская служба на карьере в настоящее время отсутствует, однако все требования, предъявляемые ей должны выполняться специалистом, привлеченным по договору.

## 4. Горно-механическая часть.

Выемочно-погрузочные операции на добычных работах предусматривается производить экскаваторами CAT 349 с погрузкой в автосамосвалы «HOWO 371».

Вскрышные работы будут производиться с помощью колесного бульдозера CAT824 и

экскаватора CAT349.

Буровые работы на карьере будут производиться с помощью буровой установки КГ-960 с компрессором LGCY-19,5/19.

Для погрузки вскрышных пород с месторождения на отвал в автосамосвал «HOWO 371» Работы по отвалообразованию на карьере будет использован фронтальный погрузчик CAT980H.

Разработку пород внешней вскрыши, которая представлена в основном сугликами, а также вспомогательные работы под зачистку площадок под экскаватор, строительство внутрикарьерных дорог предусматривается вести бульдозером

В зависимости от условий работы рыхлителя на бульдозер могут быть монтированы один, два или три зуба, что в сочетании с гидравлически изменяющимся углом наклона зубьев позволяет получить высокую производительность.

Тип рыхлителя	Число зубьев	Масса, кг	Макс. Высота подъема, мм	Макс. заглубление, мм	Макс. усилие вырывания, т	Макс. усилие проникновения, т
Однозубный	1	2521	780*	1030*	22,5	15
Многозубный	3	3598	780*	780*	26,5	11,8

\* — с погруженными грунтозацепами.

Большая ёмкость сферического отвала обеспечивает повышенную производительность, причём использование диагональной тяги при передаче боковых усилий с отвала на левый лонжерон рамы трактора обеспечивает максимальное приближение отвала к капоту трактора и максимальное напорное усилие на нож отвала.

Отвал	Длина отвала х высота отвала, мм	Ёмкость отвала, м <sup>3</sup>	Высота подъема над землёй, мм	Заглубление отвала, мм	Макс. регулировка наклона (перекос), град.	Масса, кг
U-отвал	4243 х 1952	11.6	1250*	580*	±13°	4430
SU-отвал	3900 х 1987	10	1250*	590*	±15°	3940

\* — с погруженными грунтозацепами.

Техническая характеристика колесного бульдозера CAT 824K.

Двигатель Cat C15 ACERT; мощность двигателя л.с.(кВт)-405(302); эксплуатационная масса, кг-34004; размер отвала, (м<sup>3</sup>) - (5,0-16,2); Скорость движения, (км/ч) -18,3; глубина копания -400мм; объем отвала куб.м — 4,67; высота отвала, мм-1550; ширина отвала, мм -4450; высота отвала, мм-3700

## Бульдозер CAT824

Экскавация полезного ископаемого и пород внутренней вскрыши в автосамосвал «HOWO 371» будет производиться гусеничным гидравлическим экскаватором CAT 349.

Экскаватор CAT349 имеет габариты 10500х3190х3430мм, массу 30т. Вместимость ковша составляет 2,1м<sup>3</sup>, максимальный радиус копания — 9950мм, максимальная высота копания — 6830мм, максимальная глубина копания — 9620мм, дальность погрузки — 10480мм, максимальная высота выгрузки — 6690мм, высота погрузки — 3430мм Средний расход топлива составляет 17,0л/час .



## **Экскаватор CAT349**

Выемочно-погрузочные операции на вскрышных и добычных работах предусматривается производить экскаваторами CAT349 с емкостью ковша 3,0м<sup>3</sup> и погрузкой в автосамосвалы HOWO 371 грузоподъемностью 30т.

Экскаватор CAT349 имеет габариты 10500х3190х3430мм, массу 30т. Вместимость ковша составляет 3,0м<sup>3</sup>, максимальный радиус копания – 9950мм, максимальная высота копания – 6830мм, максимальная глубина копания – 9620мм, дальность погрузки – 10480мм, максимальная высота выгрузки – 6690мм, высота погрузки – 3430мм Средний расход топлива составляет 7,1л/час или 9,2кг/час .

## **Автосамосвал HOWO 371**

В соответствии с объемами перевозок горной массы, дальностью транспортирования и принятым выемочно-погрузочным оборудованием на вскрышных и добычных работах принимаем для транспортирования автосамосвал HOWO 371 грузоподъемностью 30т.

Принятый автосамосвал соответствует условиям производства горных работ, как по грузоподъемности, так и по соотношению вместимости кузова к вместимости ковша экскаватора.

Автосамосвал HOWO371 имеет габариты 7356х2496х3386мм, размер кузова – 4800х2300х1400мм, массу без нагрузки 12460кг, грузоподъемность 25т. Максимальная скорость движения самосвала – 75км/час, максимальный радиус поворота – 18,3м, угол подъема – 16°, угол спуска – 26°. Расход топлива составляет 32л на 100км

## **Механизация буровых работ.**

Бурение скважин для производства буровзрывных работ предусматривается производить буровыми станками КГ-960 с компрессором LGCY-19,5/19. Диаметр бурения скважин 174мм.

### **Техническая характеристика бурового станка КГ-960**

Твердость породы  $f=6-20$ , диаметр буровой скважины  $\Phi$  105-220мм, глубина экономического бурения 25м, скорость вращения 0-73 об/мин, крутящий момент 3500Н/м, рабочее давление 1.4-2.4 МПа, расход воздуха 12-24м<sup>3</sup>/мин, преодолеваемый подъем 25°, дорожный просвет 370мм, скорость движения 0-2.5 км/ч, дизельный двигатель Cummins 4 BTA 3.9-C125 (93кВт, 2200об/мин), габаритные размеры (Д×Ш×В) 7250×2750×2800мм, общая масса 7000кг

### **Техническая характеристика компрессора LGCY-19,5/19**

Подача воздуха - 19,5 м3/ мин, рабочее давление-19 бар, шасси - 4-х колесное, уровень шума - 90 дБ, вес - 3700 кг, длина - 3980 мм, ширина - 1800 мм, высота — 2650, Дизельный двигатель - Cummins 6СТА8.3-C260

Таблица 4,1

Годовой фонд рабочего времени основного горно-технологического оборудования

Наименование оборудования	Количество рабочих дней в году	Количество ед техники сутки	Продолжительность вахты в день (часы)	Коэффициент использования	Годовой фонд рабочего времени,
---------------------------	--------------------------------	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------------	--------------------------------

				оборудования	маш.час
Бульдозер CAT824H	250	0,3	8	0,3	672
Экскаватор CAT349	250	0,3	8	0,3	334,5
Автосамосвал HOWO371	250	0,18	8	0,18	760
Буровой станок КГ960	250	0,4	8	0,4	800
Компрессор LGCY19,5/19	250	0,4	8	0,4	800

Таблица 4,2

Годовая потребность в горнотранспортном механизмах

Наименование механизмов	ед. изм	вскрыша	добыча	отвалы	дороги	рекультивация	принятый парк
бульдозер CAT824H	шт	0,1		0,1	0,1	0,4	1,0
экскаватор CAT349	шт	0,1	0,1	0,1		0,2	1,0
автосамосвал HOWO371	шт	0,2	0,18			0,38	1,0
буровой станок КГ960	шт		0,9				1,0
компрессор LGCY19,5/19	шт		0,9				1,0

Для обеспечения нормальной производственной и хозяйственной деятельности на карьере, в том числе доставки различных хозяйственных грузов, оборудования и решения прочих вопросов будут использоваться следующих машины и механизмы, инструменты и сооружения, перечень и количество которых приведено в табл.4.3

Таблица 4,3

Перечень машин и вспомогательного оборудования

Наименование машин и механизмов	Тип, модель	Количество
1. Автомобиль грузовой	КАМАЗ-43118 с манипулятором	1
2. Поливомоечная машина	ПМ-130П	1
3. Прицеп топливозаправщик		1
4. Автомобиль вахтовый	ГАЗ-66	1
5. Автомобиль легковой	Нива	2
6. Дизельные электростанция	АД (БКИ) – 30С-Т400	1
7. Насосы	К 90/35	2
8. Вахтовый модуль контейнерного типа, оборудованный для проживания, питания и др.		3 комплекта

Таблица 4,4

**Максимально-годовая потребность в горючем горнотранспортного и  
вспомогательного оборудования и механизмов**

Виды работ	Объёмы работ	Удельный расход топлива, кг/тн	Всего, т
<b>Дизельного топлива</b>			
Бульдозер CAT824H			7,08
Рыхление и перемещение мягкой вскрыши	8,7тыс.тн	0,36	3,04
Работа на поддержание дорог		0,36	1,0
Работа на отвале	8,7тыс.тн	0,36	3,04
Экскаватор CAT349			
Погрузка полезного ископаемого и вн. вскрыши	53,7тыс.тн	0,084	121,9
Автосамосвал HOWO371			
Перевозка полезного ископаемого	45тыс.тн	0,002	33,7
Перевозка вскрыши	8,7тыс.тн	0,002	1,2
Буровой станок КГ960	400 п.м.	0,4	2,8
Компрессор LGCY19,5/19			2,8
Автомобиль грузовой			2,7
Дизельные электростанция			1,0
Итого расход дизтоплива в год	53,7т.т		173,18
Удельный расход дизельного топлива 1м <sup>3</sup> добытой горной массы, кг		0,3	
Автобензина			
Поливомоечная машина, т			3,12
Автомобиль легковой, т			5,44
Итого автобензина, т			10,81
Удельный расход автобензина на добытой горной массы, кг	53,7тыс.тн	0,36	19,37

#### **4.1. Электротехническая часть.**

Учитывая, что разработка месторождения будет производиться горным оборудованием (экскаватор, бульдозер, автотранспорт) работающим на дизельном и бензиновом топливе, электроснабжение карьера не предусматривается, только для освещения рабочих объектов предусмотрена дизельная электростанция.

#### **4.2. Обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, обеспечивающих рациональный уровень полноты извлечения полезных ископаемых из недр. Организация мероприятий по рациональному и комплексному использованию недр.**

Разработка месторождения «Каскырсай» должна осуществляться в соответствии с условиями лицензии на право пользования недрами, с учётом требований Кодекса Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года "О недрах и недропользовании» №215 и других регламентирующих материалов по охране недр при разработке месторождений

твёрдых полезных ископаемых, а также утверждённым в установленном порядке стандартов (норм и правил) по технологии ведения работ, связанных с недропользованием.

Расчет потерь и разубоживания для предложенной системы разработки выполнен с учетом обеспечения максимального извлечения полезного ископаемого. Всего проектируется вовлечь в добычу 150,0 тыс м<sup>3</sup> полезного ископаемого.

Потери полезного ископаемого при добыче возникают на рудно-породных контактах, вследствие эксплуатационных возможностей применяемой технологической схемы отработки месторождения. Оптимальное значение потерь определено с учетом мероприятий по их снижению и составляет – 1,6%.

Согласно проведенным расчетам потерь полезного ископаемого при добыче, коэффициент извлечения полезного ископаемого из недр в настоящем проекте составил 0,02. Размещение отвалов вскрышных пород предусмотрено за пределами контура геологического отвода на без рудных площадях, исключающих засыпку перспективных для разведки и эксплуатации участков.

Вскрышные породы предусматривается частично использовать:

- в период строительства предприятия - для вертикальной планировки площадок, устройства дамб отстойников, строительства дорог и т.д.

Согласно нормативным документам особое внимание необходимо уделять мероприятиям, предотвращающим или резко снижающим вредное влияние природных факторов на безопасную и эффективную отработку участков месторождений, залегающих в сложных горно-геологических условиях, обеспечению полноты извлечения запасов, исключению необоснованных потерь и разубоживания, достоверной оценке запасов, геолого-маркшейдерскому обеспечению горных работ и др. Характеристика основных решений проекта указанным требованиям приведена в таблице 4.5.

Таблица 4.5

Соответствие проектных решений основным требованиям по рациональному использованию и охране недр

Основные требования 1	Проектные решения 2
Соблюдение установленного законодательством порядка предоставления недр в пользование и недопущение самовольного пользования недрами	Проектная документация выполнена в соответствии с Программой управления государственным фондом недр Республики Казахстан по месторождению «Каскырсай» в Байдибекском районе Туркестанской области»
Обеспечение полноты геологического изучения, достоверная оценка запасов полезных ископаемых	Проектная документация выполнена на основе отчетов о детальной геологической разведке и их интерпретации с учетом данных предыдущей добычи
Достоверный учет извлекаемых и оставляемых запасов в недрах	Проектной документацией предусмотрено создание на карьере геолого-маркшейдерской службы, одной из обязанностей которой, является учет движения запасов и отчетность по соответствующим статистическим формам.
Обеспечение наиболее полного извлечения запасов из недр.	Проектной документацией приняты параметры системы разработки, обеспечивающие наиболее полное извлечение полезного ископаемого из недр по условиям безопасного ведения горных

	работ, защиты карьера от затопления, охраны недр, сооружений и природных объектов на земной поверхности. Эти параметры установлены на основе технико-экономических показателей.
Исключение выборочной отработки наиболее богатых или находящихся в более благоприятных горно-геологических условиях участков, их подработки или на доработки.	Календарный план отработки предусматривает планомерную отработку запасов залежи в нисходящем порядке. Принята опережающая выемка вышележащих пластов. Эти решения исключают выборочную отработку запасов, подработку или на доработку наиболее ценных участков.

Основными требованиями при производстве горных работ по рациональному и комплексному использованию недр являются:

- 1) 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;
- 2) обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах проведения операций по недропользованию;
- 3) обеспечение полноты извлечения из недр полезных ископаемых, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- 4) 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;
- 5) исключение корректировки запасов полезных ископаемых, числящихся на государственном балансе, по данным первичной переработки;
- 6) предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадках водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения;
- 7) охрана недр от обводнения, пожаров и других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;
- 8) предотвращение загрязнения недр, особенно при подземном хранении нефти, газа или иных веществ и материалов, захоронении вредных веществ и отходов;
- 9) соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождений;
- 10) обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов.

Рациональное использование минеральных ресурсов определяется комплексным использованием месторождения полезного ископаемого, полнотой извлечения полезного ископаемого из недр и иных компонентов из добытого минерального сырья, а так же уровнем использования вскрышных пород для различных хозяйственных нужд (восстановления нарушенных земельных ресурсов).

В соответствии с основной целью в состав плана по охране недр и рациональному использованию минеральных ресурсов включаются следующие задания:

- по степени извлечения из недр полезного ископаемого при добыче;
- по уровню использования вскрышных пород;

Для решения плановых задач по рациональному использованию недр необходимо осуществление следующих мероприятий:

- повышение степени извлечения полезного ископаемого из недр за счет совершенствования системы разработки и более полного использования запасов полезного ископаемого;
- концентрация промышленного производства в сочетании с высоким уровнем механизации производственных процессов;
- недопущение выборочной отработки отдельных блоков с благоприятными условиями залегания.

#### **4.3. Организация мероприятий по охране окружающей среды**

При осуществлении своей деятельности, недропользователь обязан соблюдать следующие общие экологические требования:

- 1) использовать недра в соответствии с требованиями экологического законодательства государства;
- 2) сохранять земную поверхность за счет применения специальных методов разработки месторождений;
- 3) предотвращать техногенное опустынивание земель;
- 4) применять предупредительные меры от проявлений опасных техногенных процессов при проведении операций по добыче;
- 5) осуществлять охрану недр от обводнения, пожаров и других стихийных факторов, могущих осложнить эксплуатацию и разработку месторождений;
- 6) предотвращать загрязнение недр;
- 7) соблюдать установленный порядок приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов, связанных с проведением операций по недропользованию;
- 8) обеспечивать экологические и санитарно-эпидемиологические требования при складировании и размещении отходов;
- 9) сокращать территории нарушаемых и отчуждаемых земель путем опережающего до начала работ строительства автомобильных дорог по рациональной схеме, а также использования других методов;
- 10) предотвращать ветровую эрозию почвы, отвалов вскрышных пород и отходов производства, их окисления и самовозгорания;
- 11) производить изоляцию поглощающих и пресноводных горизонтов для исключения их загрязнения;
- 12) предотвращать истощение и загрязнения подземных вод, в том числе применение нетоксичных реагентов при приготовлении промывочных жидкостей;
- 13) проводить очистку и повторное использование буровых растворов;
- 14) осуществлять ликвидацию остатков буровых и горюче-смазочных материалов экологически безопасным способом;
- 15) применять нетоксичные реагенты при приготовлении промывочных жидкостей;

Не допускается сброс в недра сточных вод, не очищенных до нормативных показателей, при этом сбросом сточных вод не является обратная закачка вод, добытых попутно с полезным ископаемым, а также закачка в недра технологических растворов для добычи полезных ископаемых, предусмотренных проектами и технологическими регламентами, получившими положительное заключение государственной экологической экспертизы и других экспертиз, предусмотренных законодательством государства.

Недропользователь обязан:

- 1) выбирать наиболее эффективные методы и технологии проведения работ, основанные на стандартах, принятых в международной практике;
- 2) соблюдать технологические схемы и проекты на проведение работ, обеспечивающие рациональное использование недр, безопасность работников, населения и окружающей среды.

Обязательным условием осуществления недропользователем деятельности является обеспечение предотвращения загрязнения недр и снижения вредного влияния операций по недропользованию на окружающую среду.

Добыча полезных ископаемых является экологически опасным видом хозяйственной деятельности и должна осуществляться недропользователем при соблюдении следующих требований:

1) конструкции горных выработок в части надежности, технологичности и экологической безопасности должны обеспечивать условия охраны недр и окружающей среды;

2) при работах с применением установок с дизель-генераторным и дизельным приводом выпуск неочищенных выхлопных газов, в атмосферу с таких установок должен соответствовать их техническим характеристикам и экологическим требованиям;

3) при строительстве сооружений по добыче на плодородных землях и землях сельскохозяйственного назначения в процессе проведения подготовительных работ к монтажу оборудования снимается и отдельно хранится плодородный слой для последующей рекультивации территории;

4) для исключения миграции токсичных веществ в природные объекты должна предусматриваться инженерная система организованного сбора и хранения отходов недропользования с гидроизоляцией технологических площадок;

5) ввод в эксплуатацию сооружений по добыче производится при условии выполнения в полном объеме всех экологических требований, предусмотренных проектными документами;

6) после окончания операций по добыче и демонтажа оборудования проводятся работы по восстановлению (рекультивации) земельного участка в соответствии с проектными решениями;

7) недропользователи, деятельность которых оказывает или может оказывать вредное воздействие на состояние подземных водных объектов, обязаны принимать меры, предотвращающие загрязнение и истощение водных объектов.

При проведении добычи, недропользователь обязан:

1) соблюдать нормативы предельно допустимых вредных воздействий на подземные водные объекты, установленные уполномоченным государственным органом в области использования и охраны водного фонда по согласованию с уполномоченными государственными органами в области охраны окружающей среды, по изучению и использованию недр, промышленной безопасности, государственным органом в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения;

2) обеспечивать определение химического состава сбрасываемых вод в собственных или иных лабораториях, аккредитованных в порядке, установленном законодательством государства о техническом регулировании;

3) передавать уполномоченным государственным органам в области охраны окружающей среды, использования и охраны водного фонда и органам санитарно-эпидемиологической службы экстренную информацию об аварийных сбросах загрязняющих веществ, а также о нарушениях установленного режима забора подземных вод и объекта сброса (закачки) в них вод.

Недропользователю не допускается:

1) нарушение растительного и почвенного покровов за пределами участков, отведенных под строительство;

2) сброс отходов недропользования в поверхностные водные объекты и недра;

3) орошение земель сточными водами, если это влияет или может повлиять на состояние подземных водных объектов;

4) допуск растворов и материалов в пласты, содержащие хозяйственно-питьевые воды.

Недропользователь должен вести мониторинг недр и окружающей среды с целью изучения воздействия на них результатов своей деятельности по настоящему контракту и принятия мер по своевременному устранению негативного воздействия.

Основными источниками вредного воздействия на окружающую среду человека, земную поверхность, воздушную и водную среду при разработке месторождения «Каскырсай» будут являться горно-транспортное и применяемое при этом, технологическое оборудование.

Вследствие относительно небольшого объёма добычных работ и их интенсивности в единицу времени, общий уровень отрицательного воздействия на окружающую среду техногенных факторов, ожидается сравнительно небольшим.

Однако, с целью ликвидации этого воздействия, предусматривается ряд инженерно-технических и организационных решений, которые позволят не допустить содержание вредных веществ, как в рабочей зоне карьера, так и на окружающей территории, выше предельно-допустимых предельно-допустимых концентраций.

#### **4.4. Рекультивация земель нарушенных горными работами.**

Перед завершением открытой разработки будет составлен план рекультивации и ликвидации месторождения «Каскырсай» по которому будут осуществлены работы по минимизации последствий разработки месторождения.

Рекультивация – комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и хозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды в соответствии с интересами общества. Объектом рекультивации является рельеф, почвенный и растительный покров, условия существования биоценоза, нарушенного в результате производственной деятельности предприятия при добыче полезного ископаемого на месторождении «Каскырсай» (карьер, промышленные площадки, транспортные коммуникации и др.)

Для принятия технических решений по рекультивации нарушенных земель на объектах добычи будут произведены почвенно-грунтовые изыскания.

Принятие технических решений по рекультивации нарушенных земель будут основаны на:

- планах производства горных работ на рассматриваемый проектом разработки период;
- материалах почвенно-грунтовых изысканий, на качественной характеристике нарушаемых земель, техногенного рельефа, географических условиях и социальных факторах.

По карьеру принято природоохранное и санитарно-гигиеническое направления рекультивации.

Исходя из того, что земли нарушенные разработкой месторождения «Каскырсай» ранее не использовались как пастбищные угодья, а также отсутствие во вскрышных и вмещающих породах радиационного, химического и токсического загрязнений, предусматривается использование площадей занятых отвалами вскрышных пород, под пастбища и лесонасаждения.

Мелкие нарушения земной поверхности и линейные сооружения рекультивируются под земли сельскохозяйственного назначения, с использованием под пастбищные угодья.

Общая площадь рекультивации земель на момент полной отработки месторождения составит 4,0 га и будет уточнена Планом ликвидации.

Месторождение «Каскырсай» разрабатывается в пределах контура проектируемого карьера.

Рекультивация земель, нарушенных горными работами, предусматривает проведения комплекса мероприятий, направленных на восстановление народно – хозяйственной ценности этих земель.



Рекультивационные работы состоят из двух этапов: первый этап – горнотехническая рекультивация, второй этап биологическая рекультивация.

Первый этап – горнотехническая рекультивация.

При отработке месторождений открытым способом основными факторами воздействия на окружающую среду являются:

Нарушение дневной поверхности и изменение ландшафта.

При подготовке месторождения к рекультивации необходимо выполнить следующие условия:

Неровности подошвы карьера после отработки должны быть выровнены так, чтобы не было резких выемок, бугров, а общий уклон не превышал 20°. Для этой цели необходимо произвести подсыпку почвообразующего слоя.

Работы по отработке месторождения будут производиться в течении десяти лет. Работы по рекультивации начнутся в 2031 году и закончатся через 2 года.

#### **4.5. Геолого-маркшейдерская служба.**

Геолого-маркшейдерская служба горнодобывающего предприятия является ведущей научно-технической службой и службой ведомственного контроля.

В целях обеспечения правильности учета качества и количества добытого сырья, на предприятии должна быть геолого-маркшейдерская служба, которая выполняет следующие задачи:

- Изучение размеров продуктивной толщи качества полезного ископаемого, горно-геологических и горнотехнических условий разработки месторождения, учет движения запасов и потерь полезного ископаемого;
- проведение инструментальных наблюдений за устойчивостью откосов отрабатываемых уступов;
- вести контроль над соблюдением безопасного ведения горных работ;
- своевременно выполнять маркшейдерские съемки и маркшейдерские измерения необходимые для составления и пополнения горно-графической документации;
- своевременно составлять сводный баланс по предприятию: добываемого, отпускаемого сырья, остатков на складах.
- При своей работе геолого-маркшейдерская служба руководствуется правилами и инструкциями по производству геологических и маркшейдерских работ при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, приказами и распоряжениями руководителей предприятия и вышестоящих органов, которые относятся к геолого-маркшейдерской службе и не противоречат нормативным документам.

Чертежи, подлежащие постоянному хранению:

1. План земной поверхности территории экономической заинтересованности предприятия.
2. План расположения пунктов маркшейдерской опорной сети на земной поверхности.
3. Карта фактического материала геологоразведочных работ, границ и результатов опробования продуктивной толщи.
4. Геологическая карта, геологические резервы по линиям разведочных створов.
5. Чертежи выработок, отражающие вскрытие, подготовку и разработку месторождения.
6. Журналы вычислений и исходные материалы, послужившие основой для составления вышеперечисленных чертежей.
7. Планы горного и земельного отводов.
8. Геологический отчет и протокол ТКЗ по подсчету запасов полезного ископаемого.
9. Утвержденный и согласованный «План горных работ».

#### **4.6. Меры безопасности работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с недропользованием**

Управление производством, организация и условия труда работников при разработке месторождения «Каскырсай» должны осуществляться в строгом соответствии с решениями данного плана горных работ и требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов ведущих горные и геологоразведочные работы» Приказ Министра по инвестициям и развитию РК №352 от 30.12.2014 года.

Государственный контроль за безопасным ведением горных работ в горнорудной отрасли экономики Республики Казахстан осуществляют государственные инспекторы Департамента по чрезвычайным ситуациям Туркестанской области Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан. Полномочия данного органа определены Законом Республики Казахстан «О гражданской защите» №188-V от 11.10.2014г с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.01.2020г.

При организации работ и разработке мероприятий по охране труда и технике безопасности, основными регламентирующими документами для предприятий являются «Трудовой кодекс Республики Казахстан» от 23 ноября 2015 года № 414-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2020 г. и «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов ведущих горные и геологоразведочные работы» Приказ Министра по инвестициям и развитию РК №352 от 30.12.2014 года. и прочие постановления, положения и инструкции.

#### **Основные требования правил безопасности.**

Основные требования правил безопасности при организации и производстве работ сводятся к следующему:

- на предприятии должна быть служба по охране труда и разработано положение о ней;
- при приеме работников на работу в трудовом договоре должна быть указана достоверная характеристика условий труда, включая вредные и (или) опасные производственные факторы, указаны гарантии, льготы и компенсационные выплаты за работу в таких условиях, предусмотренные законодательством Республики Казахстан;
- заключение трудового договора с работниками, занятыми на тяжелых работах, работах с вредными (особо вредными) и (или) опасными условиями труда, а также на подземных работах должно осуществляться после прохождения гражданином предварительного медицинского осмотра и определения отсутствия противопоказаний по состоянию здоровья в соответствии с требованиями, установленными нормативными правовыми актами уполномоченного государственного органа в области здравоохранения;
- работодатель за счет собственных средств обязан организовывать проведение периодических медицинских осмотров и обследований работников, занятых на тяжелых работах, работах с вредными (особо вредными) и (или) опасными условиями труда, в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан;
- предприятие в обязательном порядке страхует своих работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- администрация предприятия проводит обучение, инструктаж, проверку знаний и переоценку всех работников по вопросам охраны труда и техники безопасности;
- лица, принятые на работу, в обязательном порядке проходят организованное работодателем предварительное обучение с последующим обязательным проведением проверки знаний по вопросам безопасности и охраны труда;
- к управлению горными и транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на право управления соответствующей машиной;
- к техническому руководству горными работами допускаются лица, имеющие законченное высшее или среднее горнотехническое образование или право ответственного ведения горных работ;

- все первые руководители и главные специалисты ежегодно проходят аттестацию на знание правил и нормативных документов по технике безопасности, охране труда и предупреждению чрезвычайных ситуаций;

- предприятие ежегодно должно разрабатывать план организационно-технических мероприятий по улучшению условий труда, предупреждению несчастных случаев, аварий и проф. Заболеваний с учетом специфики работ.

Обязанности работников горного предприятия по обеспечению промышленной безопасности:

Работники обязаны:

- соблюдать требования промышленной безопасности;
- незамедлительно информировать администрацию организации об авариях, инцидентах на опасном производственном объекте;
- проходить обучение и инструктаж, переподготовку, аттестацию по вопросам промышленной безопасности;
- оказывать содействие при расследовании причин аварий, инцидентов.

Обязанности физических и юридических лиц:

Физические и юридические лица обязаны:

- соблюдать требования промышленной безопасности;
- применять технологии, технические устройства, материалы, допущенные к применению на территории Республики Казахстан;
- обеспечивать проведение экспертизы промышленной безопасности зданий, диагностику, испытания, освидетельствование сооружений и технических устройств, материалов, в установленные требованиями промышленной безопасности сроки или по предписанию государственного инспектора;
- проводить экспертизу технических устройств, материалов, отслуживших нормативный срок эксплуатации, для определения возможного срока дальнейшей эксплуатации;
- предотвращать проникновение на объект посторонних лиц;
- проводить анализ причин возникновения аварий, инцидентов, осуществлять мероприятия, направленные на предупреждение, и ликвидацию вредного воздействия опасных производственных факторов и их последствий;
- незамедлительно информировать территориальное подразделение уполномоченного органа, органы местного государственного управления, население и работников о возникновении опасных производственных факторов;
- вести учет аварий;
- выполнять предписания по устранению нарушений требований нормативных правовых актов в сфере промышленной безопасности, выданных государственными инспекторами;
- предусматривать затраты на обеспечение промышленной безопасности при разработке планов финансово-экономической деятельности опасного производственного объекта;
- предоставлять в территориальные подразделения уполномоченного органа информацию об авариях, травматизме и профессиональной заболеваемости;
- страховать гражданско-правовую ответственность владельцев опасных производственных объектов, подлежащих декларированию, деятельность которых связана с опасностью причинения вреда третьим лицам;
- предоставлять государственным органам и гражданам достоверную информацию о состоянии промышленной безопасности на опасных производственных объектах;
- при предъявлении документа о назначении проверки и служебного удостоверения беспрепятственно допускать государственного инспектора;
- обеспечивать своевременное обновление технических устройств, материалов, отработавших свой нормативный срок;
- обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с установленными требованиями организационно-технических

мероприятий, обеспечивающих безопасное выполнение работ;

- обеспечивать подготовку, переподготовку, повышение квалификации и аттестацию работников в области промышленной безопасности;
- заключать с профессиональными аварийно-спасательными службами и формированиями договоры на обслуживание или создавать собственные профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования;
- иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;
- создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование;
- за трое суток извещать территориальное подразделение уполномоченного органа о намечающихся перевозках опасных веществ, наличие которых на промышленном объекте является основанием для декларирования;
- осуществлять постановку на учет, снятие с учета в территориальных подразделениях уполномоченного органа опасных производственных объектов;
- согласовывать с уполномоченным органом проекты (в том числе локальные) на строительство, реконструкцию, модернизацию, ликвидацию опасных производственных объектов;
- при вводе в эксплуатацию опасных производственных объектов проводить приемочные испытания с участием представителя уполномоченного органа.

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

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

#### **Основные требования правил безопасности:**

- на предприятии должна быть служба по охране труда и разработано положение о ней;
- при приеме работников на работу условия трудового договора должны соответствовать требованиям нормативных актов по охране труда;
- не допускается принимать на работу лиц, которым этот вид деятельности противопоказан;
- на предприятии должны проводиться медосмотры;
- предприятие в обязательном порядке страхует своих работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- администрация предприятия проводит обучение, инструктаж, проверку знаний и переаттестацию всех работников по вопросам охраны труда и технике безопасности;
- за невыполнение требований по охране труда, травматизму, предприятие несет экономическую ответственность, а должностные лица привлекаются к ответственности в порядке, установленном законодательством;
- лица, поступающие на горное предприятие, должны пройти с отрывом от производства

предварительное обучение технике безопасности в течение 3-х дней, должны быть обучены правилам оказания первой помощи пострадавшим, и сдать экзамен по утвержденной программе комиссии под председательством главного инженера предприятия или его заместителя;

- с учетом местных условий, специфики выполняемых работ и действующих правил внутреннего распорядка, на карьере должна быть разработана инструкция-памятка для всех видов профессии и по правилам технической эксплуатации горного оборудования. Она составляется согласно существующим инструкциям по технике безопасности с соответствующими дополнениями с учетом местных условий. В инструкции-памятке обязательно имеется раздел «Оказание первой помощи пострадавшим при несчастных случаях»;

- к управлению горными и транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на право управления соответствующей машиной;

- к техническому руководству горными работами допускаются лица, имеющие законченное высшее или среднее горнотехническое образование или право ответственного ведения горных работ;

- все первые руководители и главные специалисты ежегодно проходят аттестацию на знание правил и нормативных документов по технике безопасности, охране труда и предупреждению чрезвычайных ситуаций;

- предприятие ежегодно должно разрабатывать план организационно-технических мероприятий по улучшению условий труда, предупреждению несчастных случаев, аварий и профзаболеваний с учетом специфики работ.

#### **Основные правила по ТБ при производстве горных работ.**

Направление ведения горных работ на карьере должно соответствовать проекту разработки месторождения и ежегодно составляемым планам развития горных работ.

- Высота уступа не должна превышать, при работе одноковшовым экскаватором максимальную высоту черпания установки.

- Углы откосов рабочих уступов не должны превышать предусмотренных проектом.

- Ширина рабочей площадки, с учетом ее назначения определяется расчетом в соответствии с нормами технологического проектирования.

- На карьере необходимо осуществлять контроль над состоянием бортов, уступов, откосов, нависающих козырьков и в случае обнаружения признаков сдвижения пород работы должны быть прекращены.

- Горные работы должны производиться под непосредственным руководством горного мастера. Горные и транспортные машины должны быть в исправном состоянии и снабжены действующими сигнальными устройствами, исправными тормозами, ограждениями доступных движущихся частей (муфт, передач, шкивов, лебедок и т.д.), противопожарными средствами, иметь освещение.

- При работе бульдозера на косогоре угол подъема последнего не должен превышать 25-28°, а спуск не более 30-40°.

- Исправность машин должна проверяться ежемесячно. Работать на неисправной технике не допускается.

- Машинисты экскаваторов и водители автомашин перед работой проходят медицинский контроль на алкоголь.

- Не допускается присутствие посторонних лиц в кабине машиниста и в пределах действия ковша экскаватора и бульдозера.

- Не допускается оставлять бульдозер с работающим двигателем и поднятым ножом.

- Не допускается находиться людям в пределах призмы обрушения на уступах и в непосредственной близости от нижней бровки откоса уступа, работать на уступах при наличии нависающих козырьков и трещин скола.

- В случае невозможности произвести ликвидацию заколов или оборку борта, все работы

в опасной зоне должны быть приостановлены, люди вывезены, а опасный участок огражден предупредительными знаками.

- При погрузке в автосамосвалы, машинистом экскаватора должны подаваться сигналы начала и конца погрузки.

- Погрузка в автомобиль производится только сбоку или сзади, перенос ковша над кабиной не допускается.

- Автомобиль должен иметь световую и звуковую сигнализацию и иметь зеркало заднего хода.

- Не допускается движение автомобиля с поднятым кузовом и задним ходом к месту погрузки на расстояние более 20м.

- Экскаваторы должны устанавливаться на уступе на твердом, выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимый техническим паспортом экскаватора.

- Применяемые на экскаваторах канаты должны соответствовать паспорту, стреловые канаты подлежат осмотру в установленные сроки с записью в специальном журнале, число порванных проволок на длине свивки не должно превышать 15% от их общего числа в канате.

- На производство работ должны выдаваться письменные наряды.

- Не допускается выдача на работу нарядов в местах, имеющих нарушения правил безопасности, кроме работ по устранению этих нарушений.

Рабочим и специалистам в соответствии с утвержденными нормами должны быть выданы спец. одежда, спец. обувь, исправные каски, очки и другие средства индивидуальной защиты, соответствующие их профессии и условию работы.

### **Основные правила при буровзрывных работах.**

Буровой станок устанавливается на спланированной площадке уступа вне призмы обрушения и при бурении первого ряда скважин располагается так, чтобы гусеница станка находилась от бровки уступа на расстоянии не менее чем 2,5 – 3 м ( т.е. за пределами призмы обрушения ), а его продольная ось была перпендикулярно бровке уступа.

Перемещение бурового станка с поднятой мачтой по уступу, допускается только на спланированной горизонтальной площадке.

При перегоне буровых станков, мачта должна быть спущена, буровой инструмент снят и надежно закреплен.

При производстве буровзрывных работ необходимо руководствоваться «Едиными правилами безопасности при буровзрывных работах».

Работа по бурению скважин, транспортировке ВМ, зарядке скважин, монтажу взрывной сети, производству взрыва и ликвидации отказов ведутся под непосредственным руководством ответственного руководителя БВР.

Участок взрывных работ ограждается предупредительными надписями и сигнальными флажками. Вход в зону работ разрешается только по пропускам.

При зарядке скважин необходимо пользоваться инструментом, не дающим искру. Категорически запрещается уничтожать остатки ВМ.

Обязательная подача предупредительных сигналов во время производства взрывных работ и сигнала «Отбой».

При обнаружении сигнала немедленно сообщается об этом руководителю БВР и прекращаются любые работы в опасной зоне до ликвидации отказа.

### **Основные организационно-технические мероприятия по ТБ.**

Организационно-технические мероприятия по ТБ должны предусматривать:

- контроль над правильным ведением горных работ;
- содержание в надлежащем порядке рабочих площадок, автодорог;
- для обеспечения бесперебойной работы горного оборудования необходимо постоянно следить за его состоянием и своевременно останавливать на профилактические и планово-предупредительные ремонты, не допускать работу механизмов на «износ»;

- все экскаваторы, согласно требованиям правил безопасности должны иметь следующую документацию:

- а) паспорт забоя с нанесением на него основных параметров экскаватора и уступа. Он должен отражать фактическое положение экскаватора в забое на определенный период времени с учетом безопасных условий работы;
- б) инструкции по ТБ для обслуживающего экскаватор персонала;
- в) журнал периодических осмотров тросов экскаватора;
- г) вахтенный журнал (сдача-приемка работ).

#### **Мероприятия по охране труда и промсанитарии.**

Мероприятия предусматривают:

- для всех рабочих, занятых на открытом воздухе оборудованные помещения (вагончики) для обогрева в холодное время и укрытия от атмосферных осадков;
- устройство в карьере уборной легкого типа в удобном для использования месте, содержание которой должно отвечать общим санитарным требованиям;
- в помещении для обогрева и отдыха, рабочих необходимо иметь бачок с кипяченой водой, рукомойник, мыло, шкаф для хранения пищи, шкафы для спец. одежды, предусмотрена душевая и помещение для сушки одежды.

Смазочные и обтирочные материалы на механизмах должны храниться в закрывающихся железных ящиках.

Административно-технический персонал обязан выполнять все мероприятия, необходимые для создания здоровой и безопасной работы, следить за выполнением установленных положений, инструкций, правил и норм по ТБ и охране труда.

Для обеспечения бесперебойной работы оборудования необходимо постоянно следить за его состоянием и своевременно останавливать на профилактические и планово-предупредительные ремонты, не допускать работу механизмов на износ. Предприятием ежегодно разрабатываются и утверждаются графики планово-предупредительных ремонтов оборудования.

#### **Противопожарные требования.**

Пожарную безопасность на участках работ и рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности».

Ежегодно необходимо разрабатывать мероприятия по противопожарной защите горного и погрузочно-транспортного оборудования.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся огнестойких (железных) ящиках.

На территории временных зданий (передвижные вагончики) должен быть помещен щит со следующим минимальным набором пожарного инвентаря:

топор – 2 шт.; ломов и лопат по 2 штуки, багров железных – 2 шт.; ведер, окрашенных в красный цвет – 2 шт. и двух огнетушителей, ящик с песком.

На механизмах, а также в местах раскомандировки необходимо иметь углекислые и пенные огнетушители, ящики с песком, а также простейший пожарный инвентарь.

Всех рабочих следует обучить правилам пользования средствами пожаротушения и оказания первой помощи пострадавшим.

### **4.7. Организация и управление производством.**

Управление производством, организация и условия труда работников при разработке месторождения «Каскырсай» должны осуществляться в строгом соответствии с решениями данного плана горных работ и требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов ведущих горные и геологоразведочные работы» Приказ Министра по инвестициям и развитию РК №352 от 30.12.2014 года.

Государственный контроль за безопасным ведением горных работ в горнорудной

отрасли экономики Республики Казахстан осуществляют государственные инспекторы Департамента по чрезвычайным ситуациям Туркестанской области Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан. Полномочия данного органа определены Законом Республики Казахстан «О гражданской защите» №188-V от 11.04.2014г (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.01.2020 г.)

Закон Республики Казахстан «О гражданской защите населения» №188-V от 11.04.2014г. регулирует правовые отношения в области обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направлен на предупреждение аварий на опасных производственных объектах.

Государственный санитарный надзор за улучшением условий труда на рабочем месте, проведение профилактических медицинских мероприятий по снижению профзаболеваний осуществляет Государственная санитарноэпидемиологическая служба.

Благоприятные условия труда обеспечивают наиболее полное использование трудовых ресурсов и техники. Положительная атмосфера в трудовом коллективе должна быть создана и поддерживаться на протяжении всего рабочего дня работника.

Проектные решения по организации благоприятных условий труда и управления предприятием обеспечивают:

- наиболее полное использование производственных фондов и трудовых ресурсов;
- внедрение в производство результатов научных исследований, новой техники и прогрессивной технологии;
- высокое качество выполняемых работ и выпускаемой продукции, их конкурентоспособность;
- экономию трудовых ресурсов и на этой основе снижение себестоимости продукции, повышение производительности труда;
- благоприятные, безопасные условия труда и решение комплекса вопросов по повышению квалификации работников;
- создание эффективной системы по организации труда и управления предприятием.

В целях формирования наиболее благоприятных условий труда для работника предусмотрены мероприятия, способствующие повышению комфортности, универсальности и эстетичности рабочего пространства. Кабины (рабочее место) горнотранспортного оборудования, которое определено данным проектом, имеют современные средства кондиционирования и фильтрации воздуха, конструктивные решения по шумоизоляции, по гашению вибрации и обеспечению теплом кабины в зимнее время.

На основе необходимого количества рабочих мест, позволяющих выполнять производственную программу карьеров по добыче мраморов с максимальным объемом в 45,0 тыс.м<sup>3</sup> в год, установлено количество работников соответствующих профессий.

### **Транспортировка работников к производству.**

Доставка рабочих в карьер осуществляется специально оборудованной для перевозки людей автомашиной, которая будет являться дежурной машиной.

### **Производственно-бытовые помещения.**

В качестве производственно-бытовых помещений проектом предусматриваются передвижные вагончики, в которых имеются комната для принятия пищи, отдыха и комната для сторожа.

### **Основные мероприятия по созданию условий и организации труда работников.**

Основными мероприятиями по созданию условий и организации труда работников при разработке месторождения «Каскырсай» являются:

- создание безопасных условий ведения горных работ;
- предотвращение травматизма и оздоровление условий труда работников на рабочих местах;



- создание и поддержание высокого уровня культуры труда.

Для реализации основных мероприятий в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов ведущих горные и геологоразведочные работы» Приказ Министра по инвестициям и развитию РК №352 от 30.12.2014 год открытым способом месторождения должны быть решены следующие задачи:

- за соблюдением требований промышленной безопасности в соответствии с Положением о системе управления промышленной безопасностью организовать систему производственного контроля.

- все разрабатываемые положения о системе управления промышленной безопасностью согласовывать с территориальным подразделением уполномоченного органа.

- временный перевод машинистов или помощников машинистов с одного типа горного оборудования на другой тип оборудования допускать (если имеется у них соответствующее квалификационное удостоверение) только после ознакомления с паспортом рабочего места, состоянием оборудования и его энергоснабжением;

- все административно-бытовые помещения оборудуются приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей содержание вредных примесей в воздухе этих помещений в пределах действующих норм, предусмотренных СанПиН.

- персонал по приготовлению питьевой воды, должен проходить медицинский осмотр и обследование в соответствии с действующими санитарными нормами.

- каждое рабочее место и бытовое помещение обеспечиваются аптечками первой медицинской помощи и связью.

- горные выработки и проезды к ним в местах, представляющих опасность падения в них людей, машин и механизмов, имеют ограждения и обозначены предупредительными знаками, освещаемыми в темное время суток.

- провалы, зумпфы, воронки, недействующие шурфы, дренажные скважины и другие вертикальные выработки должны быть надежно перекрыты.

- не загромождать места работы оборудования и подходы к ним горной массой или какими-либо предметами, затрудняющими передвижение людей, машин и механизмов.

- передвижение людей по территории объекта открытых горных работ допускается по специально устроенным пешеходным дорожкам или по обочинам автодорог навстречу направлению движения автотранспорта. С маршрутами передвижения должны быть ознакомлены все работающие под роспись. Маршрут передвижения людей утверждается техническим руководителем организации.

- в темное время суток все пешеходные дорожки и переходы через автодороги должны быть освещены.

- на каждом объекте открытых горных работ должна действовать система охраны, исключающая доступ посторонних лиц на объекты жизнеобеспечения (электростанции, водоотливы, калориферные установки, котельные и др.) и служебные помещения.

- не допускается без письменного разрешения технического руководителя организации (кроме аварийных случаев) остановка работы объектов жизнеобеспечения.

- контроль за техническим состоянием автосамосвалов и соблюдением правил дорожного движения, обеспечивается должностными лицами автохозяйства организации, а при эксплуатации автотранспорта подрядной организации, работающей на основании договора - должностными лицами подрядной организации.

- выпуск на линию автотранспорта и возврат его в гараж должен сопровождаться контролем со стороны водителей транспортной единицы и должностными лицами соответствующих служб в порядке и в объемах, утвержденных техническим руководителем карьера.

- не допускается к рабочим местам люди, когда содержание вредных газов или запыленность воздуха на объекте открытых горных работ превышают установленные

нормы, до их полного устранения.

- руководитель организации, эксплуатирующей объект открытых горных работ, обеспечивает безопасные условия труда, разработку защитных мероприятий на основе оценки опасности на каждом рабочем месте и на объекте в целом, определить порядок действий рабочих и должностных лиц при обнаружении опасности, угрожающей жизни и здоровью людей, возможности возникновения аварий и катастроф.

Дополнительные мероприятия по обеспечению безопасных условий и организации труда работников карьера, предусмотрены в виде инструктажей:

- вводный инструктаж. Вводный инструктаж проводит инженер по охране труда и ТБ со всеми принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, а также с командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику. Вводный инструктаж проводится с целью ознакомления с требованиями по охране труда, технике безопасности и безопасности дорожного движения с использованием наглядных пособий по программе, разработанной на отраслевом уровне, правил, норм и инструкций по охране труда, а также всех особенностей производства;

- первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый, текущий, целевой. Эти виды инструктажа проводят непосредственные руководители работ (начальники цехов, отделов и служб). Первичный инструктаж на рабочем месте проводят в соответствии с инструкциями по охране труда, разработанными для отдельных профессий и видов работ с учётом требований правил безопасности и требований, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации заводов изготовителей. Результаты ознакомления фиксируются в журналах инструктажа на рабочем месте.

#### **Организация обслуживания рабочих мест.**

На предприятии организуется координирующая служба, управляющая системой обслуживания и обеспечения рабочих мест. Решения координирующей службы по организации и обслуживанию рабочих мест должны отвечать следующим требованиям:

- соблюдать четкую специализацию исполнителей работ по функциям обслуживания и плановые сроки выполнения работ;
- обеспечивать экономичность, оперативность и надежность обслуживания;
- соблюдать требования нормативных, правовых актов по охране труда;
- определять состав служб, подразделений и трудоемкость функций обслуживания.

Службы подразделяется на отделы по функциональному признаку направленности работ, а именно:

- производственно-подготовительные работы;
- добычные работы;
- работы по транспорту и транспортным коммуникациям;
- ремонтные и наладочные работы (ремонт оборудования, профилактический осмотр, контроль за соблюдением правил эксплуатации оборудования, а так же связь с сервисными центрами);
- работы по энергетическому обеспечению (обеспечение всеми видами энергии);
- складские и погрузо-разгрузочные работы;
- работы по контролю за качеством продукции, материалов, сырья, комплектующих изделий и соблюдением технологических требований;
- работы по социальному и производственному обслуживанию - бытовое обеспечение работников питанием, медицинским обслуживанием и др.

Система обслуживания рабочих мест должна обеспечивать:

- сокращение потерь рабочего времени;
- рост производительности труда;
- ритмичную работу участков, производств и предприятия в целом.

#### **4.8. Техничко-экономическое обоснование месторождения.**





4	Перечень необходимых инфраструктурных объектов, сроки их проектирования, строительства (сооружения) (если имеются с расшифровкой по основным объектам)	кол-во объектов											
5	Затраты и объемы по видам выполняемых геологоразведочных работ (если имеются с расшифровкой по основным видам работ)	пог.м											
		тыс.куб.м											
6	<b>Капитальные затраты, всего</b>	тыс. тенге	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6,1	в том числе: здания, сооружения	тыс. тенге	0										
6,2	обустройство, реконструкция	тыс. тенге											
6,3	машины, оборудование	тыс. тенге											
6,4	транспортные средства	тыс. тенге											
6,5	затраты на очистные	тыс. тенге											
	сооружения/охрану окружающей												
	среды												

[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

## **5. Описание территории месторождения мраморов Леонтьевское, участок «Каскырсай» с расчетами (размер) площади.**

При подсчёте запасов мраморов «Каскырсай» приняты во внимание его геологические особенности, методика разведки и способ отработки.

Разработку месторождения «Каскырсай» планируется вести открытым способом с добычей полезного ископаемого в границах лицензионной площади.

Практически горизонтальное залегание полезной толщи, её небольшая мощность, равномерное распределение разведочных выработок на площади месторождения позволили применить при подсчёте запасов метод вертикальных разрезов.

Контрольный подсчёт запасов осуществлён методом горизонтальных блоков.

Топографическую основу подсчёта запасов представляет план месторождения масштаба 1:1000 с сечением рельефа горизонталями через 1м. Подсчётной графикой являются, также, разрезы по разведочным линиям масштаба 1:500

Вертикальные разрезы построены без искажения масштаба по линиям, в которых производилась проходка шурфов. На разрезах показаны интервалы опробования, номера проб и границы подсчёта запасов в контурах карьера.

Запасы мраморов месторождения утверждены протоколом ТКЗ ЮКТГУ №665 от 22.04.1994г. по категориям в следующих количествах (в тыс.м<sup>3</sup>): В – 310,3, С<sub>1</sub> – 948,2.

Лицензионный участок является частью Баралдайской фациальной зоны, которая представляет собой отложения слагающие Баралдайские горы, с северо- востока перекрыты отложениями Леонтьевской впадины, а с юго-запада меловыми отложениями. Оконтуривание полезной толщи с поверхности проведено в пределах подсчёта запасов 1994 года.

Нижней границей подсчёта запасов является глубина разведки и утверждения запасов 1994 года.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### а) Фондовая

1. Кулиева О.В., «Отчет о детальной разведке Леонтьевского (участок Каскырсай) месторождения мраморов с подсчетом запасов на 01.07.1993 г.»
2. Протокол ТКЗ ЮКТГУ №665 от 22.04.1994 г.

### б) Опубликованная

3. Трудовой Кодекс РК №414-V от 11.04.2015 года (с изменениями и дополнениями по состоянию на 18.03.2025 года)
4. Закон РК «О гражданской защите» №188-V от 11.04.2014г. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 08.06.2024 г.)
5. Приказ Министра по инвестициям и развитию РК №352 от 30.12.2014г. об утверждении «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов ведущих горные и геологоразведочные работы» с (изменениями и дополнениями по состоянию на 06.03.2025 г.).
6. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017г. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 12.01.2025г).
10. Инструкция по составлению Плана горных работ утвержденная Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года №351.