

**ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ТОО «Темирпроектстрой»**

Утверждаю
Директор ТОО «Темирпроектстрой»
_____ **Адаев Б. М.**
« » _____ **2026г.**

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ
ОТРАБОТКИ ЗАПАСОВ КИНДЫКТИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
СТРОИТЕЛЬНОГО КАМНЯ РАСПОЛОЖЕННОГО В СЕЛЬСКОЙ
ЗОНЕ ГОРОДА ЭКИБАСТУЗ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Предприятие **ТОО «Темирпроектстрой»**
Документ **План горных работ**
Часть **Пояснительная записка**

г. Астана, 2026 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ответственный исполнитель:

Горный инженер-геолог

Введение, главы 1-15,

Рамазанов М.

В составлении отчета принимали участие:

Инженер- оператор

Компьютерное оформление

Калугин В.

текста, графических
приложений

Утверждаю
Директор ТОО «Темирпроектстрой»
_____ **Адаев Б. М.**
« » _____ **2026г.**

Техническое задание
на составление Плана горных работ на добычу строительного камня
месторождения Киндыктинское в сельской зоне города Экибастуз
Павлодарской области

Раздел 1. Общие сведения	
1.1. Предприятие-заказчик (недропользователь)	ТОО «Темирпроектстрой»
1.2. Местонахождение, адрес заказчика (недропользователя)	010000, г. Астана, район Алматы, ул. Алексея Петрова, дом. 19/1, кв. 50
1.3. Район и пункт осуществления работ	Сельская зона города Экибастуз, Павлодарская область, РК, месторождение Киндыктинское, в 35 км. к северо-западу от г. Экибастуз.
1.4. Целевое использование полезного ископаемого	Получение щебня для строительства автодорог и заполнителя для бетонов
1.5. Способ разработки	Разработка открытым способом-карьером
1.6. Стадийность проектирования	В одну стадию - разработка балансовых запасов в Лицензионный срок
1.7. Основание для проектирования	-В соответствии со статьей 216 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017г (с изменениями и дополнениями).
Раздел 2. Основные исходные данные	
2.1. Геологическая изученность месторождения	Детальная разведка Киндыктинского месторождения строительного камня с подсчетом запасов на 01.01.1992г. Протокол №8-з заседания ТКЗ при ЗК ПГО «Центрказгеология» от 30.10.1992г.
2.2. Этапность добычных работ	В один этап до отработки запасов в Лицензионный срок (2026-2035г.г.) в контуре лицензионного участка
2.3. Назначение проектируемых работ	Добыча строительного камня на месторождении Киндыктинское
2.4. Производительность карьера	Ежегодная добыча: 2026-2035гг. – 80,0 тыс. м ³
2.5. Система разработки	Транспортная, с предварительным рыхлением горной массы взрывом и внешним отвалообразованием.
2.6. Режим работы карьера	240 рабочих дней в году с пятидневной рабочей неделей в одну смену по 8 часов.
Раздел 3. Основные требования к горным работам	
3.1. Вскрышные работы	Разработка вскрышных пород и зачистка кровли производится бульдозером типа Shantui SD 32, погрузчиком типа SEM 655D, автосамосвалами типа SHACMAN, г/п 20т, с транспортировкой в отвалы.

3.2. Добычные работы	Разрыхление полезного ископаемого с применением буровзрывных работ (подрядная организация), экскавация экскаватором типа SK206LC, обратная лопата, объем ковша 1,8м ³ , погрузка погрузчиком типа SEM 655D, транспортировка на промплощадку автосамосвалами типа SHACMAN, г/п 20т.
3.3. Вспомогательное горно-транспортное оборудование	Определить проектом
Раздел 4. Источники обеспечения	
4.1. Электроэнергией	Дизельный электрогенератор
4.2. Связью	Радиотелефонная и сотовая
4.3. Транспортom	Определить проектом
4.4. Водой	Питьевая – Привозная бутилированная по Договору с Подрядной организацией Техническая – Привозная по Договору с Подрядной организацией
4.5. Объекты вспомогательного назначения	Промплощадка с ДСУ, административно-бытовая площадка с помещением для приема пищи и отдыха персонала
Раздел 5. Рекультивация земель	Предусмотреть техническую рекультивацию нарушенных земель после полной отработки запасов
Особые условия	Разработать разделы в соответствии с действующими нормативными актами: - по охране и рациональному использованию недр - по охране труда и технике безопасности - по оценке воздействия горного производства на окружающую среду и ее охране

ОГЛАВЛЕНИЕ

№ глав	Наименование глав и разделов	Стр.
	Техническое задание	3
	ВВЕДЕНИЕ	8
1.	ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ	10
1.1.	Общие сведения	10
1.2.	Геологическое строение района месторождения	12
1.2.1.	Краткие сведения об изученности и геологическом строении района	12
1.2.2.	Геологическое строение месторождения	12
1.3.	Гидрогеологические условия разработки месторождения и источники водоснабжения	15
1.3.1.	Гидрогеологическая характеристика месторождения	15
1.3.2.	Расчет возможных водоприток в проектируемый карьер и оценка гидрогеологических условий разработки месторождения	15
1.4.	Качественная характеристика полезного ископаемого	16
1.4.1.	1.4.1. Физико-механические свойства природного камня и полученного из него щебня	16
1.5.	Запасы полезного ископаемого	17
1.6.	Попутные полезные ископаемые	17
1.7.	Эксплуатационная разведка	17
2.	ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПРЕДПРИЯТИЮ	18
2.1.	Генеральный план	18
2.2.	Электроснабжение	18
2.3.	Транспорт	18
2.4.	Дорожное строительство	19
2.5.	Водоснабжение	19
2.6.	Теплоснабжение	20
2.7.	Ремонтное и вспомогательное хозяйство	20
2.8.	Промышленное строительство	20
2.9.	Жилищное и культурно-бытовое строительство	20
3.	ГОРНЫЕ РАБОТЫ	22
3.1.	Горно-технические условия эксплуатации	22
3.2.	Способ обработки, границы горных работ, извлекаемые запасы, годовая производительность карьера.	22
3.3.	Технология горных работ	24
3.4.	Календарный график горных работ	27
3.5.	Буровзрывные работы	28
4.	ВЫЕМОЧНО-ПОГРУЗОЧНЫЕ РАБОТЫ	37
4.1.	Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования	37
4.2.	Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования и его количества	37
4.3.	Технологический транспорт и дороги	38
5.	ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	45
6.	ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО	46

6.1.	Выбор способа и технологии отвалообразования	46
6.2.	Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте	46
6.3.	Расчет производительности бульдозера	47
6.4.	Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании	48
7.	ВОДООТЛИВ КАРЬЕРА	49
8.	ГЕОЛОГО-МАРКШЕЙДЕРСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ДЕФОРМАЦИЕЙ БОРТОВ КАРЬЕРА	50
8.1.	Заоткоска уступов в их предельном положении	50
8.2.	Укрепление слабых участков откосов на карьерах	50
8.3.	Обеспечение общей устойчивости уступов и бортов карьеров	51
8.4.	Основные противооползневые мероприятия	51
9	ШТАТНАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ И ПЕРЕЧЕНЬ ГОРНОТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В КАРЬЕРЕ	53
9.1.	Штат производственного персонала	53
9.2.	Перечень горнотранспортного оборудования	53
10.	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	54
10.1.	Организация мероприятий по рациональному и комплексному использованию недр	54
10.2.	Организация мероприятий по охране окружающей среды	54
10.3.	Рекультивация нарушаемых земель	56
11.	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОМСАНИТАРИИ И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЕ	57
11.1.	Основные технологические решения вскрытия и отработки карьера	57
11.2.	Промышленная безопасность	58
11.3.	Система контроля за безопасностью на промышленном объекте	58
11.4.	Сведения о профессиональной и противоаварийной подготовке персонала и порядка допуска персонала к работе	60
11.5.	Технические и организационные решения по обеспечению безопасности работ	61
11.6.	Возможные причины возникновения и развития аварийных ситуаций	63
11.7.	Техника безопасности при ведении работ	67
11.8.	Охрана труда и промышленная санитария	74
11.9.	Пожарная безопасность	79
12	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	80
12.1.	Краткая характеристика основных технологических решений	80
12.2.	Финансово-экономическая оценка	80
12.3.	Эксплуатационные затраты на разработку месторождения	82
12.4.	Социальный раздел	84
12.5.	Выводы	84
	Технико-экономические показатели укрупненной оценки разработки месторождения Киндыктинское	85
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	88

Графические приложения

№№ п/п	№ чертеж	Кол-во листов	Наименование чертежа	Масштаб
1	1	1	Положение карьера на начало проектирования	1:1000
2	2	1	Календарный график отработки месторождения	1:1000
3	3	1	План карьера на конец отработки месторождения	1:1000
4	4	1	Разрезы по годам отработки месторождения	1:1000
5	5	1	Разрезы на начало отработки месторождения	1:1000
6	6	1	Разрезы на конец отработки месторождения	1:1 000
7	7	1	Элементы системы разработки	1:1 000

ВВЕДЕНИЕ

Настоящим Планом горных работ предусматривается производство горных работ по добыче строительного камня месторождения Киндыктинское расположенного в 35 км. к северо-западу от г. Экибастуз в сельской зоне города Экибастуз Павлодарской области Республики Казахстан.

Недропользователем месторождения Киндыктинское является ТОО «Темирпроектстрой».

Запасы месторождения Киндыктинское утверждены Протоколом №8-з заседания ТКЗ при ЦК ПГО «Центрказгеология» от 30.10.1992г. по категории C_1 в количестве **5 701** тыс. м³.

В соответствии с вышеизложенным ТОО «Темирпроектстрой» составлен настоящий План горных работ.

Содержание и форма Плана горных работ для добычи строительного камня соответствуют Техническому заданию Заказчика и действующим нормативным документам.

Основное направление использования добываемого строительного камня – получение щебня. Щебень может использоваться в дорожном строительстве. Для использования щебня в строительных бетонах следует провести дополнительные исследования щебня в строительных бетонах и асфальтобетонах.

На отработку утвержденных запасов строительного камня месторождения Киндыктинское подготовлена Картограмма, которая вместе с настоящим Планом горных работ и Планом ликвидации будет передана в Компетентный орган на получение Лицензии на добычу.

Лицензия на добычу, согласно действующего законодательства, предоставляется на 10 лет – это 2026-2035гг., за которые ТОО «Темирпроектстрой» планирует отработать балансовые запасы в контуре подсчета запасов с ежегодными показателями добычи 80,0 тыс. м³. За лицензионный период.

Разработка Плана горных работ проведена в соответствии Инструкцией по составлению Планов горных работ (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351; зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 4 июня 2018 года № 16978).

Настоящий План горных работ по заданию недропользователя ТОО «Темирпроектстрой» (Заказчик) составлен по договору группой специалистов (Исполнитель) и состоит из двух частей:

Часть 1. Разработка горно-добычных работ.

Исходными данными для проектирования горно-добычных работ явились:

1. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» №125-VI от 27.12.2017 г (с изменениями и дополнениями).

2. Техническое задание на составление Плана горных работ.

3. Отчет Киндыктинской партии о результатах детальной разведки Киндыктинского месторождения строительного камня проведенной по заявке ПО Экибастузуголь в 1991-1992гг.

5. Протокол №8-з заседания ТКЗ при ЦК ПГО «Центрказгеология» от 30.10.1992г.

6. Картограмма, удостоверяющая месторасположение лицензионного объекта.

Часть 2. ООС (оценка и охрана окружающей среды)

При составлении 2-ой части Плана горных работ послужили действующие нормативные документы:

- Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов;
- Правила эксплуатации горных и транспортных механизмов и электроустановок;
- НПА и законы по промышленной безопасности, охране труда и промсанитарии;
- НПА и законы по составлению проектов рекультивации нарушенных и нарушаемых земель в Республике Казахстана;
- Кодекс «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г., окончательно вступившего в силу 27.06.2018 г., которым ст. 12 «строительный камень» отнесен к нерудным твердым общераспространенным полезным ископаемым (месторождениям).
- Инструкции по составлению плана горных работ, утвержденной Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 18 мая 2018 г. за №351.
- Нормативно-правовые акты РК по охране окружающей среды.

1. ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ

1.1. Общие сведения

Разведанное месторождение находится в сельской зоне города Экибастуз Павлодарской области в 35 км. к северо-западу от г. Экибастуз, рядом с асфальтированной дорогой 1-го класса в 3,5 км. от железной дороги Астана-Павлодар.

Координаты угловых точек месторождения

№	СШ	ВД
1	51°44'59"	74°56'25"
2	51°45'8,8"	74°56'13,8"
3	51°45'13,1"	74°56'21,4"
4	51°45'17,8"	74°56'23,8"
5	51°45'23,8"	74°56'32,5"
6	51°45'8,3"	74°56'40,8"
19,7 га		

Киндыктинское месторождение строительного камня (гранодиоритов) разведано в 1991-92гг. В качестве объекта добычи камня для производства щебня по заявке производственного объединения Экибастузуголь в соответствии с выданным им техническим заданием.

Основанием для постановки на разведанной площади детальной разведки послужили благоприятные горно-геологические условия и положительные результаты физико-механических испытаний камня и полученного из него щебня в лабораторных условиях по скважинам, пробуренным в 1988-89гг. в процессе поисков перспективных участков облицовочного и бутового камня в пределах Киндыктинского интрузивного массива.

Детальная разведка осуществлена Киндыктинской геологоразведочной партией.

По результатам детальной разведки протоколом №8-з заседания ТКЗ при ЦК ПГО «Центрказгеология» от 30.10.1992г., утверждены запасы строительного камня по категории С₁ в количестве 5 701 тыс. м³, пригодного для получения щебня. По результатам лабораторных испытаний качество щебня из гранодиоритов месторождения Киндыктинское соответствует требованиям СТ РК 1284-2004 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия» (с Изменением №1, введенным в действие с 1 июля 2025 года).

Климат района резко континентальный. Средняя многолетняя годовая температура воздуха за 30 последних лет составляет +2,2⁰С. Самые холодные месяцы декабрь-январь (от -25 до -40⁰С).

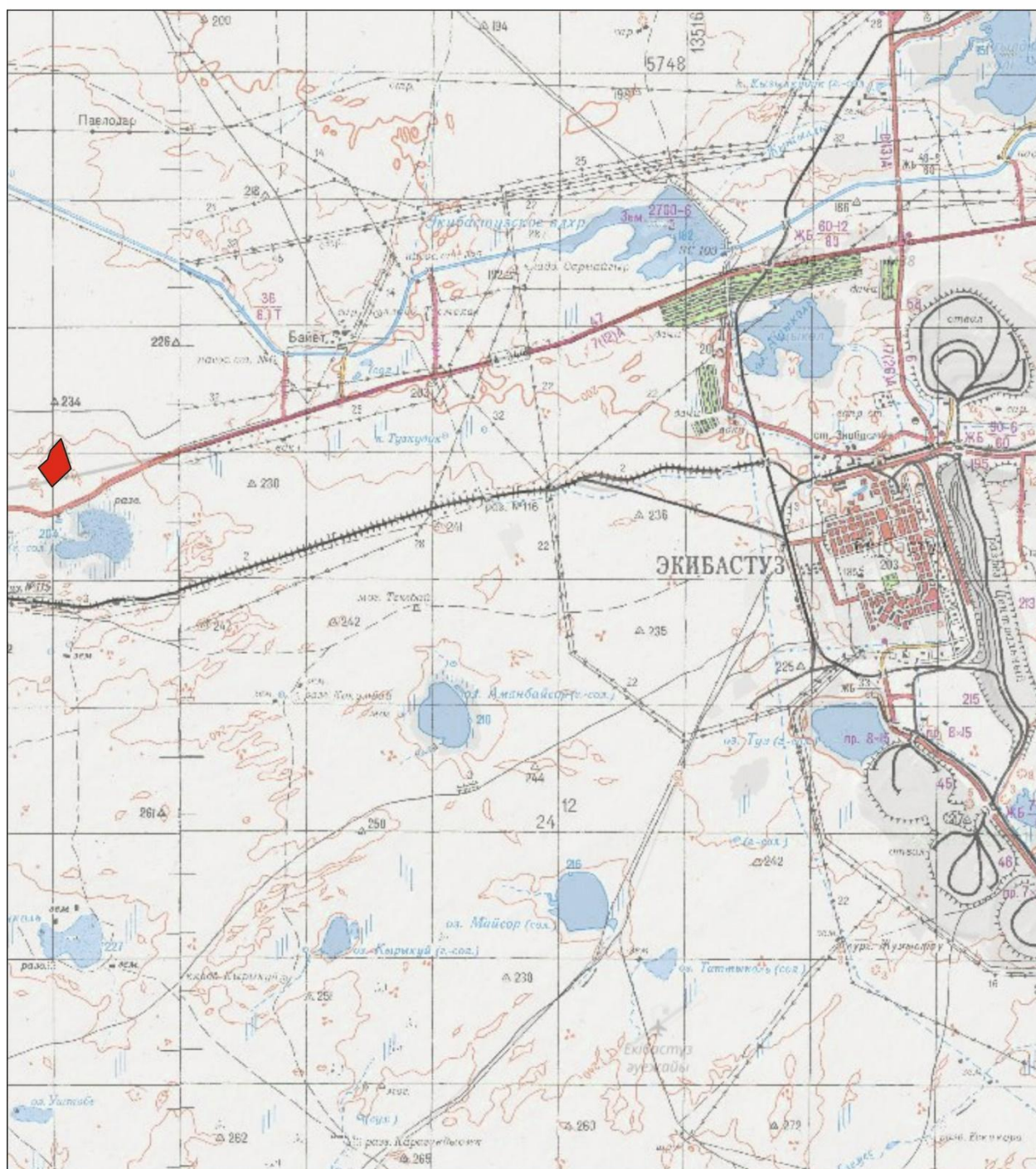
Глубина промерзания грунта обычно достигает 2,2-3,0м. Среднемноголетнее количество выпадающих осадков составляет 240 мм. При колебании в отдельные годы от 100 до 400 мм.

Растительность представлена степными травами, типичными для сухих районов – полынь, типчак, ковыль. В долинах рек встречаются осока, тальник, шиповник.

Животный мир беден и типичен для зоны сухих степей.

Экономически район освоен хорошо. Благоприятные транспортные условия. В районе развита сеть асфальтированных и улучшенных грейдерных дорог. Обеспечение электроэнергией не представляет трудностей, т.к. в непосредственной близости проходят ЛЭП.

Обзорная карта
района работ
Масштаб 1:100 000



Контур месторождения строительного камня Киндыктинское

1.2. Геологическое строение района месторождения

1.2.1. Краткие сведения об изученности и геологическом строении района

Площадь района Киндыктинского месторождения находится в пределах двух крупных структур: Бозсакольского антиклинория и Шакшинского синклинория и отличается достаточно сложным строением складчатого фундамента, перекрытым на большей части чехлом рыхлых образований кайнозоя, мощностью до 60-80 м. На основании геологических карт масштаба 1:50000 в строении складчатого фундамента принимают участие вулканогенные отложения кембрия, вулканогенно-терригенные отложения нижнего и среднего ордовика, терригенные отложения среднего-верхнего ордовика. Покровной чехол образован прибрежноморскими и континентальными отложениями палеогена и четвертичного периода. На описываемой площади присутствуют два комплекса интрузивных образований: среднекембрийский (ϵ_2) и среднеордовикский (O_2).

Ко второй фазе последнего относится (O_2) Киндыктинский гранодиоритовый массив, протягивающийся с юго-запада на северо-восток на более 17 км при ширине полосы 1,5-4 км и по данным Г.Ф.Ляпичева (II), имеющего форму ассиметричного межформационного лакколита с дайкообразным подводящим каналом.

С туфогенно-осадочными отложениями киндыктинской и сарыбидайской свит он имеет тектонический и интрузивные контакты, а с туфогенно-вулканическими образованиями джангаблужской свиты предполагается активный интрузивный контакт. С северной стороны массив перекрыт отложениями среднего-верхнего ордовика.

1.2.2. Геологическое строение месторождения

Киндыктинское месторождение стройкамня находится во внутренней части одноименного с ним гранодиоритового массива, на северо-восточном его фланге.

На местности площадь месторождения представляет увалисто-холмистый рельеф с тремя пологими возвышенностями (отметки +224-228 м), вытянутыми в субмеридиональном направлении. Коренные выходы пород приурочены к вершинам и склонам этих возвышенностей. Они слагают обнаженную часть месторождения площадью 37000 м² (3,7 га) или более 21% разведанной площади.

В геологическом строении месторождения принимают участие, в основном, гранодиориты второй фазы среднеордовикского интрузивного комплекса и секущие их микродайки диоритовых порфиритов, и кора выветривания интрузивных пород и современные четвертичные образования.

Гранодиориты. Это биотит-рогово-обманковые, мелко и среднезернистые серые, розовато-серые, редко розовые, красновато-розовые, массивные породы. В них отмечаются мелкие ксенолиты зеленокаменных пород и тонкие прожилки розовых, красных аплитов, падающих под углами от 10 до 80°. Гранодиориты состоят из плагиоклаза (45-55%), каликатрового полевого шпата (15-20%), кварца (5-10%), роговой обманки (4-6%), биотита (2-4%), вторичной и акцессорных минералов.

По данным полуколичественного спектрального анализа и штучных проб

(12 шт) содержания химических элементов в гранодиоритах характеризуются следующими цифрами: в %: фосфор – $0,6 \cdot 10^{-1}$, марганец – $3-6 \cdot 10^{-2}$, свинец – $0,8 \cdot 10^{-3}$, титан – $1,5 \cdot 10^{-1}$, мышьяк – $2 \cdot 10^{-3}$, вольфрам – $2 \cdot 10^{-1}$, хром – $4-5 \cdot 10^{-3}$, никель – $1,5-2 \cdot 10^{-3}$, висмут – $0-8 \cdot 10^{-4}$, барий – $4 \cdot 10^{-2}$, бериллий – $15-20 \cdot 10^{-5}$, ниобий – $0,6-0,8 \cdot 10^{-3}$, молибден – $2 \cdot 10^{-4}$, олово – $3 \cdot 10^{-2}$, ванадий – $6 \cdot 10^{-3}$, литий – $1 \cdot 10^{-3}$, медь – $3-5 \cdot 10^{-3}$, цинк – $4 \cdot 10^{-3}$, серебро – $0,8 \cdot 10^{-5}$, кобальт – $0,6 \cdot 10^{-3}$, бор – $6 \cdot 10^{-2}$.

Аплиты имеют ограниченное распространение, отмечены они лишь в виде микродаек (мощностью от 10 до 30 см) и прожилков (мощностью до 10 см) рассекающих гранодиориты. Последние на участках интенсивного развития прожилков аплиты имеют более светлую окраску, повышенную крепкость и занимают возвышенную часть.

Микродайки и прожилки аплита весьма малы размерами, длина по простиранию колеблется от 0,2 до 2 м при ширине от первых сантиметров до 30 см. Простирание их субмеридиональное, падают под углами $40-80^\circ$ на юго-восток, северо-восток, редко на северо-запад.

Интервалы интенсивного развития прожилков аплита (расстояния между прожилками от 3 до 30 см) вскрыты скважинами 5, 10 и 12.

Макроскопически аплиты розовы, светло-розовые, редко мясо-красные мелко и среднезернистые, крепкие трещиноватые, массивные породы.

Диоритовые порфириты. Это зеленовато-серые, темно-зеленые, темно-серые, глубоко измененные порфировые жильные породы с более низкими прочностными показателями, чем вмещающие их гранодиориты. Тела этих пород на поверхности месторождения не обнаружены, но скважинами 1, 2, 3, 7, 15 и 16 они пересечены. К сожалению керн во всех пересечениях поднят в разрушенном состоянии, в виде крупных обломков и щебня, поэтому нет возможности оценить их взаимоотношения с вмещающими породами. Вскрытая мощность колеблется от 0,5 до 6 м (средн. 3,15 м). По данным геологических работ (11, 12) угол падения даек порфирита от 60 до 75° . Исходя из этого, можно предполагать, что нормальная мощность их не превышает 0,45 м, следовательно, они существенную роль в составе полезной толщи не играют.

В скважинах №1 и 3 соответственно, в интервалах 29,8-30,7 м, 43,2-43,7 м в обломках диоритовых порфиритов отмечены зеркала скольжений.

В разрезе коры выветривания гранодиоритов можно выделить две зоны: дезинтеграции и щебенисто-песчаную с глинистым материалом.

В зоне дезинтеграции гранодиориты значительно осветлены и разбиты многочисленными кливажными трещинами, стенки которых покрыты гидроксидами железа. Вкапленники в породах обычно каолинизированы, полностью сохранены структуры и текстуры. Глубина распространения зоны от 1-7 до 7-23 м. По физико-механическим свойствам, породы зоны относятся к вскрышным.

Щебенисто-песчаная с глинистым материалом зона — это поверхностная часть разреза, разномасштабным полимиктовым песком (содержащим глину до 10%) ржавого, ржавато-серого, буровато-серого цветов и щебнем, размерами от первых сантиметров до 20 см выветрелых, каолинизированных, слабых по

крепости гранодиоритов. Мощность зоны колеблется от 1 до 15 м.

Четвертичные образования представлены делювиально-пролювиальными отложениями (супесь, суглинок, песок), мощность не более 2 м. Они слагают склоны сопочек и понижения местности.

В гранодиоритовых меторождениях, как отмечено выше, интенсивно развита трещиноватость. Изучение пространственной ориентировки трещин произведено по естественным обнажениям месторождения и во временном карьере, расположенном за пределами в 180 м к западу от скважины 4. Всего произведено 168 замеров азимута падения и углов падения трещин.

Как следует из приведенных данных по румбам в количественном отношении от общего числа замеренных на месторождении трещин, наибольшее их количество в юго-восточном румбе (29%). Однако нетрудно заметить, что «рейтинг» трещин по всем румбам близки по своим значениям (колебания их участия от 22 до 29%).

Следовательно, они в одинаковой степени участвуют в формировании трещиноватости гранодиоритов месторождения. По крутизне падения наибольшее распространение имеет трещины с углами падения от 45 до 80° (66,8%). В направлении трещиноватости самое разнообразное. В скальных выходах гранодиоритов наиболее выраженными являются три направления трещин: субмеридиональные с азимутом простираения от 0 до 12°, субширотное (80-96°) и северо-западное (300-336°). Расстояние между трещинами от 1 см до 25 см. Субмеридиональные трещины прямые. Протяжения, по направлению совпадают с азимутом простираения микродаек и прожилков аплита. Расстояние между трещинами от 0,5 до 50 см. В зонах их сгущения от 0,5 до 7 см. Стенки трещин гладкие, по ним развиты налеты и примазки гидроокислов железа. На отдельных участках наблюдаются трещины, залеченные хлоритом, эпидотом, редко кварцем и аплитом.

Трещин субширотного и северо-западного направлений по отношению к субмеридиональным являются поперечными и более поздними. Они по протяженности короткие, расстояние между трещинами сгущены от 0,2 до 3 см, в основном открытые.

Описанная выше система трещин вместе с другими вспомогательными разбивают гранодиориты на мелкие призмы и кубики. Значительная часть этих трещин своим происхождением обязаны, по-видимому, резким годовым колебаниям температуры воздуха. Такая мысль подтверждается заметным уменьшением с глубиной интенсивности пород. Однако, произведенные замеры трещиноватости (длина ненарушенного столбика керна, обломков и щебня) в кернах разведочных скважин позволяют утверждать, что гранодиориты полезной толщи на всю ее мощность сильно трещиноваты, расстояния между трещинами в основном до 30 см.

По внешнему виду в столбиках керна встречаются открытые, залеченные, волосяные или скрытые, макроскопически почти неразличимые в породе кливажные трещины: заполнителем их служит глинистый материал, гидроокислы железа (в зоне выветривания), реже молочно-белый кварц и кальций. Волосяные и открытые трещины в кернах ползуются широким распространением. В породе они, как правило, расползаются лишь при ударе

молотком. В этих случаях они разбиваются на остроугольные кусочки размерами от 3-5 см до 15-30 см, на поверхности отдельности их встречаются буроватая пятнистость, обусловленная наличием Fe соединений. Интенсивная трещиноватость пород полезной толщи привела к изменчивости мощности кор выветривания по вертикали и качества камня месторождения. Основные физико-механические свойства камня не выдержаны в пределах месторождения. По этой причине Киндыктинское месторождение стройкамня отнесено к 2 группе по классификации.

1.3. Гидрогеологические условия разработки месторождения и источники водоснабжения

1.3.1. Гидрогеологическая характеристика месторождения.

Гидрогеологические условия района определяются комплексом климатических, геологических и физико-географических факторов.

Подземные воды Киндыктинского месторождения строительного камня являются водами зоны, открытой трещиноватости, приуроченной к интрузивным породам полезной толщи. Сильная трещиноватость гранодиоритов обусловила широкое развитие трещинных вод.

По данным бурения разведочных и гидрогеологических скважин, уровень грунтовых вод вскрыт на глубине от 4,5 до 7,2 м. Мощность водоносного горизонта (41,2м) принимается как разность между средней отметкой уровня подземных вод.

Основным источником питания подземных вод являются атмосферные осадки, среднегодовое количество которых составляет 240 мм. с отклонением в отдельные годы 150-300 мм. Воды в пределах месторождения по данным химанализа (скв.19) пресные с минерализацией 0,7 г/л по химическому составу хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые, пригодные для питья.

1.3.2. Расчет возможных водоприток в проектируемый карьер и оценка гидрогеологических условий разработки месторождения

Водоприток в карьер будет формироваться за счет дренирования вод зоны трещиноватости полезной толщи в пределах контура отработки, боковой фильтрации из бортов карьера и атмосферных осадков. Водовмещающий пласт принимается в плане как неограниченный.

Карьер намечается отработать до уровня отметки +175м (на глубину в среднем на 47 метров) площадью его по верху с учетом разноса бортов составит 464 тыс. м², по дну – 306 тыс. м².

Общий ориентировочный срок работы карьера при годовой производительности 80,0 тыс. м³ составит 65 лет. При отработке карьера до уровня подземных вод водоприток ожидается только в период снеготаяния и дождей. Относительно постоянный водоприток будет наблюдаться при заглублении карьера ниже уровня вод, глубина залегания уровня 4,5-7,2м.

Расчет притока воды за счет атмосферных осадков, выпадающих из площади карьера, выполнен по формуле

$$Q=F*N/T$$

F – площадь карьера по верху – 464 тыс. м².

N – максимальное количество твердых осадков с ноября по март 75,8 мм.

1.4. Качественная характеристика полезного ископаемого

1.4.1. Физико-механические свойства природного камня и полученного из него щебня

Природный камень (гранодиориты) месторождения согласно технического задания заказчика предназначен, в основном для производства щебня. Поэтому качество камня изучалось в соответствии с ГОСТ 23845-86 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ» и попутно для комплексной оценки их в соответствии с ГОСТами: 9479-84 (5), 23668 (11) 21-73 (10) 6666 (8) на пробах природного камня (32 пробы) и полученного из него щебня (66 пробы). Результаты испытания этих проб приведены в приложениях 5 и 7, в соответствующих графах которых приводятся основные физико-механические параметры по пробам, интервалам, соответствующим проектируемой высоте уступа, по полезной толще в контуре подсчета запасов и по месторождению в целом.

По данным испытания природного камня к нижним горизонтам месторождения увеличивается его плотность от 2,57 до 2,65 г/см³ (средн. 2,60), предел прочности на сжатие от 42,1 до 64,85 МПа (средн. 52,84) и уменьшается водопоглощение от 0,60 до 0,19 % (средн. 0,40).

Распределение проб камня по величине прочности на сжатие сухих и водонасыщенных образцов показывает, что марка гранодиоритов месторождения по прочности отвечает 400. Породы по значениям коэффициента вариации (от 17,4 до 22, в средн. 19,8) вычисленного в соответствии с данным приложения являются технологически неоднородными.

Таким образом результаты испытания природного камня позволяют утверждать, что гранодиориты месторождения из за низкой прочности камня (ниже марки 600) в массиве не могут быть использованы в строительстве в качестве бортового, бутового, брусчатого и облицовочного типов камня, но они отвечают требованиям ГОСТ 23845-86 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ» о чем свидетельствуют результаты испытания 66 проб щебня, произведенные в приложении 7.

Данные приложения 7 показывают, что содержание слабых разностей в породе интервалов соответствующих высоте проектных уступов колеблется от 7,09 до 10,9%. Среднее его содержание (8,59%) не превышает допустимого значения (25%), указанного в таблице 5 ГОСТа 23845-86.

Марки щебня по прочности, определяемые по потере массы при сжатии щебня в цилиндре в контуре подсчета запасов, находятся в пределах 600-1400 при значительном удельном весе проб (85,7%) с марками 1000 и 1200. Это и приуроченность щебня более низкой марки (600) к интервалу (7,4-15 м) соответствующему высоте первого уступа (затронутый выветриванию горизонт месторождения) видно в таблице 3.4.

Морозостойкость пород оценена маркой, соответствующей 50 циклам попеременного замораживания и оттаивания в воде, выдержанных щебнем полученным из этой породы. По данным приложения значения потери массы после испытания на морозостойкость колеблется в широких пределах от 1,1 до 33,3%. Высокие значения потери массы характерны для выветрелых разностей пород и дайкам зеленокаменных метаморфизованных пород. Некондиционные

по морозостойкости пробы приурочены к интервалам, соответствующим высоте первого уступа (инт. 7,4-12,7м) или не участвуют в подсчете запасов.

Из данных таблицы 3.5 видно, что 50% проб морозостойкостью 25 приурочены к интервалу (от 7 до 13м), соответствующему высоте первого уступа, где породы видимо затронуты выветриванию. Прочность щебня характеризуемая его истираемостью при испытании в полочном барабане и сопротивлением удару на копре ПМ оценивается марками соответственно И-I и И-II и У-40 и У-50.

1.5. Запасы полезного ископаемого

Запасы месторождения Киндыктинское утверждены Протоколом №8-з заседания ТКЗ при ЦК ПГО «Центрказгеология» от 30.10.1992г. по категории С₁ в количестве **5 701** тыс. м³.

Подсчет запасов природного камня Киндыктинского месторождения произведен в контурах карьера, обоснованных ТЭО постоянных кондиций до абсолютной отметки +172 м, при генеральных углах погашения бортов карьера 45° предусматривают:

- соответствие сырья требованиям норм радиационной безопасности (НБР-76);
- соответствие качества щебня требованиям ГОСТов 8267-82 и 25607-83;
- включать в промышленный контур подсчета запасов камень, физико-механические свойства которого позволяют получить щебень марки по прочности 800 и выше;
- максимальную мощность вскрышных пород по скважине, по которой оконтуривается промышленный контур месторождения принять в соответствии с техническими условиями заказчика не более 15 м.

1.6. Попутные полезные ископаемые

В контуре подлежащих отработке запасов строительного камня попутных полезных ископаемых, представляющих промышленный интерес, не выявлено.

1.7. Эксплуатационная разведка

Проведенными работами установлено стабильное качество и мощность полезной толщи, т.е. в проведении эксплуатационной разведки в пределах площади утвержденных запасов нет необходимости.

2. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПРЕДПРИЯТИЮ

2.1. Генеральный план

В состав объектов проектируемого на базе Киндыктинского месторождения строительного камня предприятие по производству щебня входит карьер с внешним отвалом, ДСЗ на открытой площадке.

2.2. Электроснабжение

Электроснабжение карьера и ДСЗ выполняется по ЛЭП 6 кВ от расширяемой ПС 220/3516 кВ Н.С. №6 (ТУ №45 от 11.01.1991 г Экибастузских ГРЭС) одна линия ЛЭП 6 кВ идет на карьер, другая на ДСЗ. Выход с ПС НС №6 выполняется кабелями ААПВУ 3х70-6 протяженностью по 180 м которые прокладываются в земляной траншее на глубине 0,7 м согласно Т.П. 4.407-251. Далее идет ЛЭП в воздушном исполнении на опорах.

Таблица 2.1

Основные показатели электроснабжения

№№	Наименование показателей	Един. изм.	Карьер	ДСЗ
Напряжение				
1	А) линии внешнего электроснабжения Б) вторичное плавной подстанции В) силовых токоприемников Г) освещения	кВ.	6 0,4/0,23 0,4 0,23	6 0,4/0,23 0,4 0,23
2	Установленная мощность	кВт	960	662
3	Расчетная мощность	кВт	890	558
4	Годовое потребление электроэнергии	тыс. кВт/час	1860	1170
5	Количество трансформаторных подстанций (с указанием числа и их мощности)	шт/кВт	2/400	1/63

При карьере планируется строительство промплощадки, на которой будет установлены ДСУ, КТП и склад готовой продукции, а также административно бытовой поселок (АБП), на территории которого будет установлен дизельный электрогенератор.

Разработка карьера начнется с 2026 г.

2.3. Транспорт

Общий объем перевозок, связанных со строительством и эксплуатацией месторождения, а также возможный грузооборот от других грузов ориентировочно определен в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Ориентировочный объем грузоперевозок

Грузы		Объем тыс. м ³ /тыс. т
1	В прямом направлении (от месторождения) 1.1. Полезное ископаемое	80/216
2	В обратном направлении 2.1 ГСМ 2.2 Диз топливо 2.3 Другие материалы	0,3 0,7 1
3	Итого	80/218

Экономический отчет производится на уровне франко-транспортные средства ДСЗ, поэтому объем перевозок продукции ДСЗ в ТЭО не предусматривается. Для обеспечения пассажирских перевозок трудящихся от г. Экибастуз до промплощадки предприятия и обратно предусмотрено приобретения вахтовоза типа АА3695П. Для обеспечения повседневной хозяйственной деятельности предприятия предусматривается одна автомашина ГАЗ-53 бортовая и автокран КС-4561. Внешний транспорт ТЭО не предусматривается. Расстояние транспортировки при грузоперевозке:

- от карьера до ДСЗ – 1 км
- от карьера до отвала – 1 км.

2.4. Дорожное строительство

Месторождение расположено в непосредственной близости от асфальтированной автотрассы республиканского значения Павлодар-Караганда, которая проходит в 500 м от проектируемой промплощадки месторождения. Поэтому для транспортного обеспечения вывоза продукции предприятия и доставки материалов на промплощадку до автотрассы. Кроме этой есть необходимость строительства автодороги межплощадного и внутрикарьерного назначения. Все они относятся в IV категории. Характеристика их приведена в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Характеристика автодороги

№№	Наименование автодороги	Длина, км	Ширина проезж. части, м	Тип покрытия
1	Автодорога промплощадка – автомагистраль Павлодар-Караганда	0,5	9	щебеночное
2	Автодорога карьер-промплощадка	0,4	9	-//-
3	Автодорога карьер-отвал	0,4	9	-//-

2.5. Водоснабжение

В районе месторождения имеются два источника водоснабжения:

- поверхностные воды канала Иртыш-Караганда в километре от проектируемого предприятия;
- подземные воды зоны открытой трещиноватости интрузивных пород месторождения притоком 33,2 м³/сут.

Эти воды могут быть источниками питьевого и технического водоснабжения. Вода техническая расходуется на гидрообеспыливание в карьере и на отвале из расчета 3м³ на 100м³ породы/ на полив площадок и автодорог – 0,4 л на 1 м² в течении 180 дней летнего периода (двухразовый полив) при орошаемой площади, ориентировочно 10 тыс. м² (СНиП 11-31-74, табл. 6).

Расходы хозяйственной воды по предприятию подсчитаны из следующих данных:

Количество трудящихся – 9.

Принимающих душ – 6.

Норма водопотребления – 0,228 м³ на одного работающего в сутки.

С учетом резерва общий расход воды по предприятию составит 33,5 тыс.

м³ в год, из них питьевая воды составляет 3 тыс. м³ в год около 9% (табл. 2.4).

Исходя из общего объема потребности в воде источником технического и питьевого водоснабжения предприятия рекомендуется вариант водозабора насосами из пробуренных скважин за пределами контура карьера и подача ее в приемный резервуар емкостью 100 м³ из которого самотеком поступает в распределительную сеть.

Для технической цели используются карьерные воды.

Таблица 2.4

Ориентировочная оценка потребностей в воде

Наименование потребителей	Расход воды		
	тыс. м ³ /год	м ³ /сут.	м ³ /час
1. Карьер			
Бурение скважин	0,4	1,64	0,1
Гидрообеспыливание горной массы в карьере и отвалах вскрыши	10	38,5	2,7
Полив площадок и автодорог 10 тыс. м ² (двухразовое)	2,1	7,8	0,5
2. ДСЗ и промплощадка			
Отопление двух вагон-общежитий	5	19	1,3
Корпус дробления	10	38,5	2,7
Хозпитьевые нужды	3	11,5	0,5
Неучтенные - 10%	3,05	11,7	0,1
Итого	33,5	129	8,0

2.6. Теплоснабжение

Для обогрева вагон – столовой, вагон – общежития используемые в качестве административно-бытового здания и общежития, применяется электробойлер с магистральными сетями, предусмотренными в заводском его изготовлении.

2.7. Ремонтное и вспомогательное хозяйство

Все виды профилактических ремонтов карьерного и дробильного оборудования предусматривается осуществлять на ПО «Экибастузуголь» капитальные – на спецзаводских. Для мелких ремонтов предусматривается передвижная ремонтная мастерская.

На карьере предусматривается один вагон-общежития на базе которых создается конторы и комнаты для обогрева, отдыха и приема пищи.

Для заправки нефтепродуктами и водой работающих карьерных механизмов предусматривается механизированный заправочный агрегат.

2.8. Промышленное строительство

К строительным объектам основного производственного назначения, кроме горно-капитальных работ (ГКР) рассмотренных в первой главе относится дробильно-сортировочный завод (ДСЗ). Последний проектируется на открытой площадке и состоит из:

- отделения дробления
- отделения сортировки
- склада щебня фракции 20-40 мм
- склада щебня фракции 10-20 мм
- склада щебня фракции 5-10 мм

- склада песка фракции 0-5 мм

В строительные объекты подсобно-вспомогательного производства включены:

- здание АБК (вагон-общежития)
- объекты энергоснабжения
- склады ГСМ и кислородных баллонов
- подъездные автодороги
- объекты водоснабжения

Строительные объекты размещаются на объединенной промплощадке и площадках, приуроченных к технологическим объектам вспомогательного назначения. Объединенная промплощадка ДСЗ и карьера располагается в 0,4 км к югу от карьера.

2.9. Жилищное и культурно-бытовое строительство

Строительство отдельного жилого поселка не предусматривается, так как Киндыктинское предприятие будут входить в структуру ПО «Экибастузуголь» базы которого находятся в г. Экибастузе.

Проектом предусматривается ежесменная доставка вахты на работу и обратно в г. Экибастуз для чего необходим автобус.

3. ГОРНЫЕ РАБОТЫ

3.1. Горно-технические условия эксплуатации

Разведанный участок представляет собой вытянутый на север увалисто-холмистый рельеф с пологими возвышенностями с абсолютными отметками от 224 до 228 м. Относительные превышения рельефа составляют: на юго-западе участка 3-4 м, в центральной части 5-7 м, на севере 3-2 м. Мощность вскрышных пород в контуре подсчета запасов месторождения колеблется от 1 м до 15 м, в среднем составляют 9,2 м.

Вскрыша по объему составляет около 24% от разведанной горной массы. Средняя разведанная глубина залежи полезного ископаемого составляет 46,0 м.

Основная масса пород полезного ископаемого характеризуется коэффициентом крепости 13-15 по шкале проф. М.М.Протоdjяконова. По трудности экскавации породы относятся к У категории, породы вскрыши – ко II-III категориям. Средний объемный вес полезного ископаемого (гранодиориты) равен 2,54 т/м³, другие горно-технические свойства природного камня приведены в главе 4.

В целом горно-технические условия разработки месторождения являются простыми:

- скальные породы в пределах проектного контура карьера характеризуются однородными физико-механическими свойствами;
- генеральные углы погашения бортов карьера целесообразно принять 45°, необходимо также обратить внимание на возможность вывала из бортов в связи с сильной трещиноватостью пород на верхних горизонтах месторождения;
- уровень грунтовых вод колеблется от 4,5 до 7,2 м. мощность водоносного горизонта 41,2 м. Ожидаемый водоприток в карьер незначительный (1,38 м³/час) лишь в период снеготаяния и ливней, водоприток могут возрасти до 99,08 м³/час и 1379,9 м³/час соответственно.

В целом незначительная глубина залегания подземных вод создает неблагоприятные условия отработки запасов ниже уровня подземных вод и потребует дополнительные затраты на откачку воды.

3.2. Способ обработки, границы горных работ, извлекаемые запасы, годовая производительность карьера.

Горнотехнические условия Киндыктинского месторождения определяют открытый способ отработки, карьером с максимально полной выемкой всех разведанных геологических запасов камня с годовой производительностью 80,0 тыс м³ в плотном теле.

Границы карьера в плане отстроены графически с учетом устойчивого угла откоса борта карьера, средней глубины разведанных запасов. Вертикальная отметка дна карьера определена границей разведанных геологических запасов (гор.172 м). В расчете извлекаемых запасов (таблица 3.1.) раубоживание и эксплуатационные потери первой группы

приравниваются нулю, т.к. полезное ископаемое распространяется за пределы бортов и дна карьера.

Проектные потери, которые образуются при разноске бортов карьера и др. по аналогии на действующих карьерах принимаем 5%.

Таблица 3.1

Производительность карьера

№№	Наименование показателей	Един. изм.	Числовые значения при производительности предприятия тыс. м ³ в год
1	Геологические запасы	тыс м ³	5700
2	Проектные потери	%	5
3	Промышленные (извлекаемые при добычных работах) запасы в контуре карьера		5415
4	Разубоживание	%	0,0
5	Эксплуатационные потери 1 групп.	%	0,0
6	Эксплуатационные запасы	тыс м ³	5415
7	Годовая производительность по полезному ископаемому в плотном теле	тыс м ³	80,0
8	Суточная производительность	м ³	316
9	Сменная производительность	м ³	105
10	Производительность по вскрыше (по среднеэксплуатационному коэффициенту вскрыши 0,33) А) в год Б) в смену	тыс м ³ м ³	26,4 13,2
11	Производительность по горной массе А) годовая Б) сменная	тыс м ³ м ³	106,4 118,2
12	Срок существования карьера	лет	10

Режим работы карьера принят круглогодовой в соответствии с режимом работы завода и нормами технологического нормирования.

➤ Рабочая неделя – пятидневная с двумя совмещенными выходными днями.

Недельный фонд рабочего времени:

А) на добыче – 80 час.

Б) на вскрыше – 80 час.

Годовой фонд рабочего времени:

А) на добыче – 4048 час.

Б) на вскрыше – 4048 час.

Рабочих дней в год:

А) на добыче – 240 дня

Б) на вскрыше – 240 дня

Рабочих смен в сутки:

А) на добыче – 1 смена

Б) на вскрыше – 1 смена

Продолжительность смены – 8 часов.

3.3. Технология горных работ

По горно-геологическим и горно-техническим условиям принята транспортная система разработки с циклично-транспортным технологическим оборудованием (экскаватор-бульдозер-автосамосвалы) с размещением пород вскрыши во внешние отвалы. Вариант создания внутренних отвалов в расчет не принимается, т.к. из-за отработки запасов нижних горизонтов.

По горно-геологическим и горно-техническим условиям принята транспортная система разработки с циклично-транспортным технологическим оборудованием (экскаватор-бульдозер-автосамосвалы) с размещением пород вскрыши во внешние отвалы. Вариант создания внутренних отвалов в расчет не принимается, т.к. из-за отработки запасов нижних горизонтов.

3.3.1. Определение граничного коэффициента вскрыши

На основании представленных материалов и анализа морфологии, геометрических параметров и условий залегания полезного ископаемого месторождения позволяет считать целесообразным применение открытой отработки.

Целью данной работы является определение оптимальных параметров и схемы отработки месторождения Кендыктинское открытым способом.

Максимально допустимый по условию экономичности разработки коэффициент вскрыши был определен исходя из годового объема добычи.

3.3.2. Границы горных работ и схема вскрытия

Размер и конфигурация карьера по дну, приняты в соответствии с конфигурацией и размерами полезного ископаемого на отметке дна карьера. Граница карьера на поверхности определена с учетом углов погашения бортов.

В таблице 3.2 представлены рекомендуемые параметры для проектирования карьера. В таблице 3.3 представлены основные показатели карьера, отстроенного по рекомендуемым параметрам.

Таблица 3.2

Рекомендуемые параметры проектируемого карьера

Наименование показателя	Единица измерения	Показатели
Высота подступа уступа на вскрышных работах:	м	2-12
Высота подступа на добычных работах	м	4-7
Продольный уклон транспортной бермы	‰	80-100
Угол наклона нерабочих уступов	град.	до 80
Угол наклона рабочих уступов	град.	70

Учитывая характер пространственного распределения запасов в контуре карьера, а также структуру комплексной механизации рекомендуется вскрытие карьерных полей системой внутренних скользящих и тупиковых съездов в пределах рабочей зоны. По мере развития рабочей зоны часть уступов устанавливается в предельное положение.

Параметры элементов дороги принимались в соответствии с технологическими нормами и параметрами автосамосвалов:

- ширина съездов при двухполосном движении - 20м, при однополосном - 14 м;
- продольный уклон съездов - 80 ‰;
- длина участка примыкания – не менее 30 м.

Продольный уклон съездов определен, согласно тяговым усилиям принятого типа самосвала и требованиями правил безопасности при открытых горных работах. Средняя скорость движения груженого самосвала при подъеме рекомендуется до 15 км/час.

Таблица 3.3

Основные показатели карьера

Параметры	Ед. изм.	Карьер Киндыктинский
Глубина (от макс. отметки поверх.)	м	47
Объем горной массы в контуре карьера	тыс. м ³	1 064,0
Вскрыша	тыс. м ³	264,0
	тыс. т	660,0
Объем добычи, всего	тыс. м ³	800,0
	тыс. т	2 000,0
Средний коэффициент вскрыши	м ³ / м ³	0,33

Минимальные затраты на транспортирование достигаются при продольном уклоне дороги не более 10%.

Для проходки съездов на начальном этапе рекомендуется проведение съездов сплошным забоем гидравлическим экскаватором типа «прямая лопата» с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне подошвы траншеи.

Минимальная ширина основания траншеи (съезда) при тупиковой схеме подачи автосамосвалов под погрузку составит порядка 25 метров.

Для проходки съездов при вскрытии нижних горизонтов, где предусмотрено однопольное движение, рекомендуется также использовать экскаватор с прямой лопатой и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с петлевым и/или с тупиковым разворотом автосамосвала.

3.3.3. Основные элементы системы разработки

При ведении горных работ в карьере, принимая во внимание характер и морфологию полезной толщи, с целью обеспечения наилучших условий выемки и сокращения уровня потерь высота добычного подступа рекомендуется: для 1-го горизонта 7м и для последующих горизонтов 10м (до нижней границы подсчета запасов). В конечном положении уступы устраиваются. Принятая высота добычных и вскрышных уступов удовлетворяет требованиям правил безопасности при разработке месторождения полезных ископаемых, и соответствует техническим характеристикам рекомендуемых экскаваторов, где средняя глубина черпания составляет 10 метров, т. е. выполняют условия $H_{\text{н}} \leq H_{\text{к.мах}}$.

Исходные данные и рекомендации по минимальной ширине рабочей площадки в скальных породах представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4

Расчет минимальной ширины рабочей площадки

№№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Скальные породы
1	Высота уступа	м	7-10
2	Угол откоса рабочего уступа	град	70
3	Угол естественного откоса пород уступа	град	45

4	Радиус черпания	м	5,5
5	Ширина заходки экскаватора	м	7,5
6	Расстояние от нижней бровки уступа до оси автомобильной дороги	м	2
7	Расстояние от оси автомобильной дороги до линии возможного обрушения (нижней бровки предохранительного вала)	м	2
8	Ширина развала горной массы	м	7,5
9	Ширина бермы безопасности	м	5,1
10	Минимальная ширина рабочей площадки	м	21

На рисунке 3.1 приведена схема к определению ширины рабочей площадки.

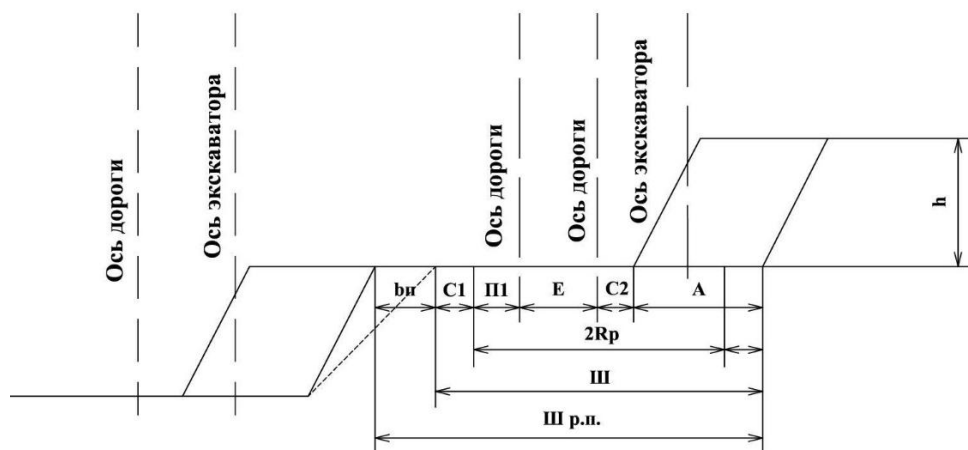


Рисунок 3.1. Схема определения ширины рабочей площадки

При работе экскаваторов с погрузкой в автосамосвалы на уровне подошвы уступа, в породах ширина рабочей площадки при отработке пород с применением БВР в среднем составляет 15 метров.

Выемка пород ведется в продольном забое относительно фронта горных работ, при постоянной оси движения экскаватора по длине заходки, что позволяет максимально использовать рабочие параметры. Учитывая пространственное положение залежи, рекомендуется применять узкие однобортовые и тупиковые заходки при углубки -20 метров от поверхности. Организация погрузки с верхнего уступа позволяет организовать сквозные заходки транспортных средств, в пределах всей длины фронта работ и тем самым сократить время рейса.

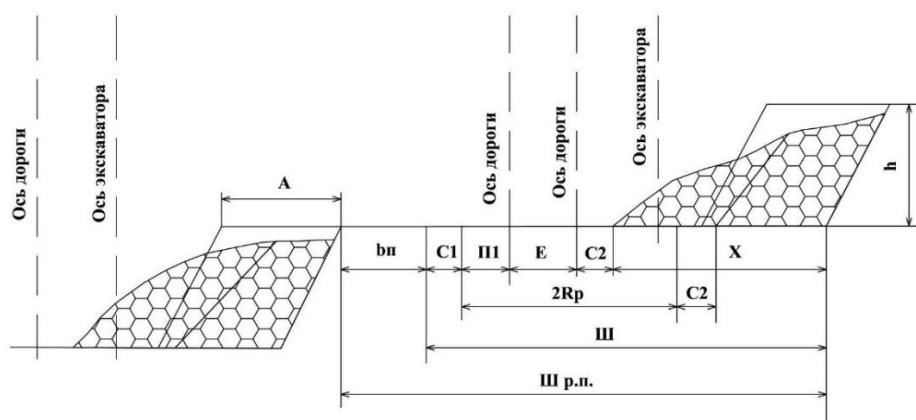


Рисунок 3.2. Технологическая схема отработки уступа в породах, требующих предварительного рыхления

3.4. Календарный график горных работ

На месторождении планируется сезонный односменный режим работы предприятия. Число рабочих дней в году 240. Продолжительность смены - 8 часов с часовым перерывом на обеденный перерыв. Бурение, экскавация, транспортировка горной массы и работы на отвалах производятся в одну смену. Взрывные работы производятся в светлое время суток.

Максимальная годовая производительность карьера по вскрыше (Аг.в) установлена из условия обеспечения добычи полезного ископаемого в количестве 80,0 тыс. м³.

Средний коэффициент вскрыши равен $k=0.33\text{м}^3/\text{м}^3$.

Производительность предприятия по горной массе за весь период (Аг.м.)

$$\text{Аг.м.} = \text{Аг.п.и.} + \text{Аг.в.} = 800,0 + 264,0 = 1\,064,0 \text{ тыс. м}^3$$

При составлении графика отработки учитывались следующие факторы:

- компактность расположения отрабатываемых участков, для повышения средней концентрации горнотранспортного оборудования;
- максимальное использование существующей инфраструктуры;
- максимальной отсрочки вскрытия основных объемов вскрышных работ при условии выполнения графика по добыче.

Месячная и сменная производительность предприятия характеризуется показателями, представленными в таблице 3.5.

Таблица 3.5

Годовая и сменная производительность предприятия

Показатели	Ед. изм	Производительность	
		годовая	суточная
Горная масса	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	<u>168 700</u> 266 000	<u>420</u> 1 050
Вскрыша	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	<u>26 400</u> 66 000	<u>104</u> 260
Полезное ископаемое	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	<u>80 000</u> 200 000	<u>316</u> 790

Срок службы карьеров с учетом лицензионного периода составляет 10 лет.

В таблице 3.6 приводится календарный график горных работ.

Таблица 3.6

Календарный график горных работ

Годы	Эксплуатационные запасы		Вскрыша экспл		Коэф. вскрыши
	тыс.м ³	тыс.т	тыс.м ³	тыс.т	
1	2	3	4	5	6
2026	80,0	200,0	40	64	0,5
2027	80,0	200,0	33,6	53,76	0,42
2028	80,0	200,0	32	51,2	0,4
2029	80,0	200,0	28	44,8	0,35
2030	80,0	200,0	27,2	43,52	0,34
2031	80,0	200,0	26,4	42,24	0,33
2032	80,0	200,0	26,4	42,24	0,33
2033	80,0	200,0	26,4	42,24	0,33
2034	80,0	200,0	24	38,4	0,3
2035	80,0	200,0	0	0	0
Итого	800,0	2 000,0	264,0	422,4	0,33

3.5. Буровзрывные работы

3.5.1. Обоснование выбора диаметра скважин и типа бурового станка, производительности

Физико-механические свойства скальных пород свидетельствуют, что они имеют среднюю плотность от 2,50 т/м³, коэффициент крепости по шкале М.М. Протодяконова меняется от 10 до 15, относительный показатель трудности бурения колеблется от 15 до 20. На основании свойств, скальных пород рекомендуется применение гидравлических станков ударно-вращательного бурения.

Гидравлические вращательно-ударные установки имеют дискретное регулирование энергии удара при бурении в крепких и мягких породах и работают при давлении в гидросистеме от 1,8 до 22 МПа. Увеличение давления сжатого воздуха с 0,6 до 1,05 МПа приводит к росту сменной производительности бурения на 70 % при одновременном снижении удельных затрат.

При вращательном способе бурения скважин используется в качестве породоразрушающего инструмента шарошечное долото. Этот способ эффективен для бурения пород различной крепости для диаметров 180–250 мм. Горные породы при вращательном бурении разрушаются стальными или твердосплавными зубками шарошек, вращающимися на опорах бурового долота, которое, в свою очередь, вращается и прижимается с большим осевым усилием к забою. Зубки вращающихся шарошек перекатываются по забою и за счёт больших напряжений, развивающихся в зоне контакта зубков с породой, разрушают её путём раздавливания и скола. С увеличением крепости пород частота вращения уменьшается, а осевое усилие увеличивается. Вращение производится посредством гидравлического вращателя. Разрушенная на забое скважины порода удаляется на поверхность промывкой, продувкой или сочетанием этих способов. Для получения оптимальных результатов важен выбор эффективных конструкций долот под конкретные горно-геологические условия бурения и проведения их сервисного технологического сопровождения.

На основании крепости пород и изменения блочности массива наиболее близкий по типоразмеру диаметр бурения является 150 мм. Важное преимущество увеличения диаметра скважин, повышение эффективности за счёт увеличения выхода взорванной массы на 1 м. скважины, увеличение скорости детонации ВВ в скважинах большего диаметра и значительное сокращение удельных затрат на подготовку 1 м³ вскрыши.

Производительность бурения рассчитывается исходя из скорости проходки, расчетных параметров БВР и максимальных объемов работ в год. При расчете учитываются регламентированные перерывы, техническое обслуживание и режим работы рудника.

В соответствии с требуемым объемом работ и высотой уступа необходимо принять тип и количество буровой техники обеспечивающий выполнение данного объема работ.

Исходные данные и результаты расчета производительности бурового станка приведены таблице 3.7.

Таблица 3.7

Производительность бурового станка

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Полезное ископаемое
1	Плотность пород, γ_p	т/м ³	2,50
2	Техническая скорость бурения	м/мин	0,3
3	Длина скважин	м	7,5
5	Чистое время бурения одной скважины	мин	25
6	Очистка скважины	мин	1,5
7	Подъем бурового става	мин	0,20
8	Снятие упорных стоек	мин	0,50
9	Переезд к следующей скважине	мин	1,00
10	Выравнивание бурового станка	мин	0,80
11	Общее время бурения одной скважины	мин	29
12	Коэффициент использования бурового станка в течение смены		0,8
13	Сменная производительность бурового станка в течение смены	м/см	124
14	Коэффициент технической готовности бурового станка в год		0,9
15	Годовая производительность бурового станка	м/год	26784

Проектом рекомендуется один буровой станок с диапазоном бурения 150-203 мм. для отработки месторождения.

В качестве основных средств, обеспечивающих комплексную механизацию работ по загрузке, доставке и заряданию ВВ проектом принимается следующее оборудование:

- для зарядания скважин – зарядная машина или ручным способом;
- для механизации забоечных работ – забоечная машина или ручным способом.

3.5.2. Технологические требования к крупности дробления

Взорванная горная масса по крупности должна соответствовать определенным требованиям.

Допустимый максимальный размер (м) кусков определяется по следующим формулам:

исходя из вместимости V_z ковша экскаватора $L_{\max} 0,75$, м;
 исходя из вместимости V_t транспортных средств $L_{\max} 0,5$, м;
 при погрузке в приёмные отверстия дробилки $L_{\max} 0,75v$,
 где v – ширина приемного отверстия дробилки, м.

Расчеты по определению максимального размера куска взорванной породы сведены в таблицу 3.8.

Проектом принимается максимальный размер куска, равным 600 мм.

Таблица 3.8

Допустимый максимальный размер кусков

№ п/п	Показатели	Оборудование		
		выемочно-погрузочное	автосамосвал	дробилка
		1 м ³	20 т	-
1	Вместимость (м ³):	-	-	-
	ковша	1	-	-
	кузова	-	8	-
2	Ширина приемного отверстия дробилки, м.			0,8
3	Максимальный размер куска, м	0,6	0,6	0,6

3.5.3 Классификация горных пород по взрываемости

Классификация пород по взрываемости на месторождении выстроена на основе классификации грунтов по СНиП, временной классификации пород по трещиноватости в массиве, межотраслевой классификации пород по взрываемости на основе расчетного удельного расхода ВВ.

Основную массу вмещающих пород составляют скальные породы, представленные гранитами, кварцевыми породами, и т.д. Степень взрываемости пород находится в непосредственной зависимости от трещиноватости, чем выше трещиноватость пород, тем меньше энергии ВВ требуется на ее дробление и наоборот. Трещиноватость пород оценивается по классификации, разработанной Межведомственной комиссией по взрывному делу (МВК), таблица 3.9.

Таблица 3.9

Классификация пород по взрываемости

№ п/п	Характеристика пород	Категория по взрываемости	Степень трещиноватости и взрываемости пород
1	Средне взрываеые диоритовые порфириды	II	средне трещиноватые породы, средней взрываемости

Таблица 3.10

Классификация трещиноватости пород

Категория трещиноватости пород	Степень трещиноватости (блочности) массива	Среднее расстояние между естественными трещинами всех систем, м	Удельная трещиноватость, м-1	Содержание (%) в массиве отдельных размеров, мм			Коэффициент трещиноватости, кТ
				+200	+400	+600	
III	Средне трещиноватые (крупноблочные)	0,5-10	1-2	70-100	30-80	5-40	1,1

3.5.4 Расчет параметров буровзрывных работ

Выбор ВВ производится исходя из физико-механических свойств горных пород и обводненности забоев, с учётом необходимой механизации заряжения и достижения максимально возможной объёмной концентрации энергии заряда.

Проектом предлагается взрывание скважинных зарядов осуществлять с применением неэлектрических систем инициирования (НСИ) и их комбинаций с детонирующим шнуром. Инициирование взрывной сети рекомендуется электрическим способом с применением электродетонаторов и стартовых устройств. Инициирование скважинного заряда осуществляется по схеме: Взрывная сеть – ДШ или НСИ, скважинные НСИ, патрон боевик.

Из теоретических положений физики взрыва, а также согласно результатам многочисленных экспериментов, проведённых как российскими, так и зарубежными учёными, известно, что давлением продуктов детонации

связано со скоростью детонации промежуточного детонатора, которое действует на окружающую заряд породу, разрушая её. Зависимость начального давления продуктов детонации (ПД) от скорости детонации имеет тесную взаимосвязь, при этом большей величине начального давления ПД соответствует большая величина скорости детонации ВВ. Таким образом, основным критерием при выборе промежуточного детонатора служит его скорость детонации.

Для уступов 7м применяется двухточечное инициирование, для улучшения качества дробления горной массы за счет интерференции взрывных волн, направленных навстречу друг к другу и требований один промежуточный детонатор на 3,5м заряд.

Инициирование скважинного заряда осуществляется с применением: НСИ, детонирующего шнура, патрона – боевика.

Диаметр скважины должен обеспечивать правильное расположение скважин первого ряда, с выполнением условия $W_{\text{факт}} \leq W_{\text{проект}}$ которое определяет качество взрыва и позволяет избежать негативные последствия, в виде выхода негабарита, плохой переработки подошвы уступа, прострелов скважин второго и последующих рядов.

В процессе эксплуатации месторождения параметры БВР уточняются для конкретных условий и корректируются.

Таблица 3.11

Исходные данные и расчет параметров буровзрывных работ

№ п/п	Наименование	Расчетные показатели параметров БВР
1	Высота уступа H_u , м	7,0
2	Диаметр скважины $d_{\text{скв}}$, м	0,203
3	Плотность заряжения ВВ $\rho_{\text{вв}}$, т/м ³	1,12
4	Плотность взрывааемых пород $\rho_{\text{п}}$, т/м ³	2,59
5	Коэффициент работоспособности ВВ, $K_{\text{вв}}$	1
6	Расчетная величина W , м	5,71
7	Перебур скважин $L_{\text{пер}}$, м	1,5
8	Глубина скважин $L_{\text{скв}}$, м	7,5
9	Длина забойки, $L_{\text{заб}}$, м	3,3
10	Длина заряда в скважине $L_{\text{зар}}$, м	6,2
11	Вес ВВ 1м скважины P , кг	21,5
12	Вес заряда в скважине $Q_{\text{скв}}$, кг	134
13	Расчетный удельный расход ВВ q , кг/м ³	0,82
14	Сетка бурения $a \times b$, м	5x5
15	Выход горной массы с 1 скважины, м ³	175
16	Выход горной массы с 1 пог.м. скв, м ³	23,3

Таблица 3.12

Расхода ВВ и средств взрывания

Показатели	Ед. изм	Годы									
		2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объем добычи	тыс. м ³	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0
Кол-во скважин:	шт	452	452	452	452	452	452	452	452	452	452

Выход негабарита	м ³	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
------------------	----------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Расход материалов на взрывных работах</i>											
ДШ	м	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293
Амонит 6ЖВ	т	55,9	55,9	55,9	55,9	55,9	55,9	55,9	55,9	55,9	55,9
Шашки тротилловые	кг	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Волноводы поверхностные	м	940	940	940	940	940	940	940	940	940	940
Волноводы скважинные	м	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702
ЭД (КД)	шт	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

3.5.5. Вторичное дробление

По результатам расчетов допустимого максимального размера кондиционного куска руды в проекте принято 600 мм на руде и 1200 мм на вскрыше. Куски породы, имеющие размеры больше указанных (негабаритные), подлежат вторичному дроблению. Выход негабарита (μ_n) принимается равным 3 %.

Объем (Q_n) негабаритных кусков определен по формуле:

$$Q_n = \frac{Q_{в.п.} \times \mu_n}{100}$$

где $Q_{в.п.}$ – годовой объем взрывааемых горных пород, м³/год

Годовой объем негабаритных кусков определяют по формуле:

$$Q_n = \frac{A}{100} * \gamma_n, м^3$$

где γ_n (3÷5%) - выход негабарита, принимается 3 %:

Для дробления негабарита рассматривается применения гидромолота «DEMO» со стандартным креплением на бункере дробильного комплекса.

Технические характеристики гидромолота «DEMO» S2300V представлены в таблице 3.13.

Таблица 3.13

Технические характеристики гидромолота «DEMO» S2300V

Модель	S2300V
Эксплуатационная масса, кг	1.800
Общая длина, мм	2.770
Диаметр пики, мм	135
Рабочее давление, кг/см ²	130-170
Расход масла, литр/мин	130-17
Частота ударов, мин ⁻¹	330-530
Энергия удара, Дж	5.100
Производительность, м ³ /ч	9

Расчёт сменной производительности гидромолота «DEMO» S2300V

$$P_{см} = 11 * P_{тех} * 0,9, м^3/смену$$

$$P_{см} = 11 * 9 * 0,9 = 89,1 м^3/смену$$

$P_{см}$ – производительность гидромолота в смену.

$P_{тех}$ – техническая производительность гидромолота.

Учитывая годовой объем выхода негабаритов проектом рекомендуется разделку негабаритов производить гидромолотом и методом шпуровых зарядов с применением ВВ типа Senatel Magnum диаметром 32мм, при взрывании накладными зарядами существуют ограничения по общей массе взрывающего ВВ равное 20 кг, что существенно снижает производительность данного метода так как на разрушение 100 м³ негабарита необходимо произвести как минимум 10 взрывов, при этом по требованиям безопасности горные работы на этот период в карьере приостанавливаются.

Senatel Magnum диаметром 32мм представляет собой эмульсионное патронированное ВВ чувствительное к капсюлю-детонатору, не содержит тротила и соответственно является более безопасным и дешёвым по отношению к Аммониту 6ЖВ.

3.5.6. Формирование откосов уступов на предельном контуре карьера

При формировании устойчивых откосов уступов на предельном контуре карьера на рыхлых и скальных породах с целью обеспечения безопасного ведения горных и транспортных работ учитываются горно -, инженерно - и гидрогеологические, горнотехнические условия разработки.

Откосы бортов карьера формируются в среднем 5 меровыми уступами на рыхлых породах и 12 метровыми уступами на скальных породах.

Формирование откосов уступов на горизонтах с рыхлыми породами производится без буровзрывных работ экскаваторами с прямой лопатой, при максимальной высоте копания 10 м. Максимальная высота уступа на предельном контуре карьера по рыхлым породам составляет 10,3м.

Угол погашения уступов на рыхлых породах 45°.

Формирование откосов уступов на предельном контуре карьера на горизонтах, представленных скальными и полускальными породами, осуществляется с применением буровзрывных работ.

При подходе горных работ карьера в скальных породах к проектному контуру для обеспечения длительной устойчивости откосов уступов и бортов карьера в их предельном положении, исключения деформирования уступов под воздействием массовых взрывов и других факторов природного и техногенного характера, безопасного ведения работ на нижележащих горизонтах, следует использовать специальные методы ведения буровзрывных работ с контурным взрыванием скважин для образования заданного угла погашения борта карьера.

Для достижения крутых углов заоткоски скальных уступов наибольшее распространение получили методы предварительного щелеобразования. Снижение разрушительного воздействия взрыва на заоткосную часть скального массива достигается применением контурного взрывания методом предварительного щелеобразования.

Сущность метода заключается в следующем. Вдоль верхней бровки уступа бурится ряд наклонных параллельных скважин. Расстояние между скважинами принимают в зависимости от крепости и трещиноватости горных пород в пределах от 1,5 м до 3-3,5 м. При меньшем пределе расстояний скважины заряжаются через одну и получается более качественное оконтуривание откосов. При большем расстоянии между скважинами заряжаются все скважины.

При приближении горных работ к конечному контуру карьера оставляется приконтурная зона шириной 25-35 м.

Отрезная щель создается в приконтурной зоне в результате мгновенного взрывания ряда наклонных скважин, пробуренных под устойчивым углом откоса уступа. Одна крайняя скважина со стороны целика не заряжается.

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

Взрывные работы при разработке приконтурной зоны могут производиться только после предварительного создания отрезной щели. Все рекомендованные параметры расположения скважин являются расчетными и подлежат корректировке по результатам опытных взрывов для конкретных участков и горно-геологических условий в соответствии с Требованиями ПБ при взрывных работах.

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

3.5.7. Расчет опасных зон

Опасные зоны при взрывных работах рассчитаны в соответствии с «Требования безопасности при взрывных работах». В проекте определены опасные зоны для людей, механизмов и сооружений от разлета осколков породы, от сейсмического эффекта, от действия ударной воздушной волны.

Радиус опасной зоны (гр) по разлету кусков определен по величине условной величины сопротивления по подошве, которая рассчитывается по формуле:

$$W_{\text{усл}} = 0.7 W_{\text{max}}$$

Где

W_{max} – максимальная величина сопротивления по подошве, м.

для скважин рудного блока $W_{\text{max}} = 4,5$ м.

При взрыве породного блока $W_{\text{усл}} = 0,7 \times 4,5 = 3,15$ м, принимаем $W_{\text{усл}}$ равной 3.

В соответствии с данными треста Союзвзрывпром (таблица 3.14) радиус опасной зоны при взрыве по разлету кусков принимается равным 200 м для людей и 100 м для механизмов как при взрыве рудного блока, так и при взрыве породного блока.

Таблица 3.14

Размеры опасных зон при взрывах по разлету кусков

Радиус опасной зоны гр, м	Условная линия сопротивления по подошве, $W_{\text{усл}}$, м									
	1,5	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	15,0	20,0	25,0
для людей	200	200	300	300	400	500	500	600	700	800
для механизмов	100	100	150	150	200	250	250	300	700	800

Радиус опасного воздействия на здания и сооружения воздушной ударной волны при полном отсутствии повреждений определен по формуле

$$r_{в.ч} = K_B \sqrt{Q_{з.о}}$$

где K – коэффициент учитывающий расположение зарядов относительно открытых поверхностей ($K_B=4-7$). Принимаем $K_B=5,5$.

$Q_{з.о}$ – общая масса одновременно взрывающихся зарядов, кг.

При взрыве породного блока

$$r_{в.з.д.} = 5,5 \sqrt{650} = 140 \text{ м.}$$

При взрыве рудного блока

$$r_{в.з.д.} = 5,5 \sqrt{250} = 87 \text{ м.}$$

Радиус зоны, безопасной по действию воздушной волны на человека определен по формуле

$$R_{в.ч.} = 15 \sqrt[3]{Q_{з.о}} = 15 \sqrt[3]{650} = 130 \text{ м}$$

Сейсмически безопасные величины сосредоточенных зарядов для сложных инженерных сооружений, а также для массива горных пород рассчитаны по формуле:

$$Q_{с.б} = (V_{к.р} \times \varepsilon / K_\Gamma)^\beta \times r^3, \text{ кг}$$

Где

$V_{к.р}$ – допустимая критическая скорость колебания, (см/с), принимаемая в зависимости от типа сооружения или состояния объекта (таблица 3.15).

Таблица 3.15

Величина критической скорости колебания

Сооружение (объект)	Критическая скорость (см/с) при	
	многократном воздействии	однократном воздействии
Промышленные здания, транспортные эстакады, большие и средние мосты	5	10
Одноэтажные каркасные промышленные здания, малосвязные породы в основании сооружений	10	20
Массив трещиноватых скальных пород, железобетонная отделка наполненных напорных туннелей – бетон М-200 и М-300	20	50

Для зданий промплощадки рудника принимаем $V_{кр} = 5$ см/с.

ε – коэффициент, зависящий от условий взрывания и положения охраняемого объекта и имеющий следующие значения:

- рыхление в карьерных условиях, объект на поверхности земли – 1,0;
- взрыв в подземных условиях – 1,5 ÷ 3,0;
- взрыв на выброс – 1,5 ÷ 2,0;
- взрыв на рыхление при одной обнаженной поверхности – 0,7 ÷ 0,8.

В проекте значение ε принято равным 0,8.

β – коэффициент, зависящий от расстояния до охраняемого объекта.

В ближней зоне (для объектов, расположенных на поверхности массива) при расстоянии менее 100 диаметров заряда ($100d$) $\beta = 1,0 \div 1,5$. В дальней зоне (для объектов, расположенных на больших расстояниях) $\beta = 1,5 \div 2,0$.

Учитывая, что поверхностные здания и сооружения отсутствуют в проекте β принимаем равным 2,0.

K_Γ – коэффициент, зависящий от геологических условий, имеет следующие значения:

Категория пород по трещиноватости	I	II	III	IV	V
K_T	500	300	200	100	50

Проектом величина K_T принимается равной 200.

$r = 650$ м – минимальное расстояние до поверхностных пром. площадок объекта

Тогда сейсмически безопасная величина сосредоточенных зарядов равна

$$Q_{с.б} = (5 \times 0,8/200)^2 \times 6500 = 260 \text{ кг}$$

При применении короткозамедленного взрывания суммарная сейсмобезопасная величина заряда определена по формуле

$$Q = 0,65 n_3 \times Q_{с.б}, \text{ т} \quad (14)$$

где n_3 – число групп замедления.

При пятирядном расположении скважин $n_3 = 4$.

Суммарная безопасная величина заряда при трехрядном расположении скважин

$$Q = 0,65 \times 4 \times 260 = 676 \text{ кг}$$

Так как суммарная максимальная взрываема величина заряда (650 кг) не превышает расчетную (676 кг) делаем заключение, что промплощадки находятся на сейсмобезопасном расстоянии.

Таблица 3.16

Сводная таблица опасных зон при взрывных работах на карьере
Киндыктинское:

№	Вид поражающего фактора	Объект защиты	Радиус, м
1	Разлёт кусков породы	Люди	200
2	Разлёт кусков породы	Механизмы и оборудование	100
3	Ударная воздушная волна	Здания и сооружения	140
4	Ударная воздушная волна	Люди	130
5	Сейсмическое воздействие	Промплощадки ($r=650$ м)	безопасно ($650 < 676$ кг)

Определяющим (наибольшим) радиусом опасной зоны для людей является радиус по разлёту кусков породы — 200 м. Данный радиус принимается как граница опасной зоны при проведении массовых взрывов на карьере Киндыктинское.

4. ВЫЕМОЧНО-ПОГРУЗОЧНЫЕ РАБОТЫ

4.1. Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования

Выемка горной массы в карьере принимается горизонтальными слоями. Высота добычного и вскрышного подустапа принимается от 4,0м до 7,0м. Погрузка горной массы экскаватором в автосамосвалы осуществляется как на уровне установки экскаватора.

При производстве вскрышных и добычных работ экскаваторы работают в торцовом (боковом) забое, который обеспечивает максимальную производительность экскаватора, что объясняется небольшим средним углом поворота к разгрузке, не более 90^0 , удобной подачей автосамосвалов под погрузку.

При нарезке новых горизонтов (проходке траншей) принят тупиковый забой.

В мягких породах, не требующих предварительного рыхления, профиль забоя соответствует траектории движения ковша, угол откоса уступа $\alpha_p = 45^0$. Высота разрабатываемых уступов не превышает как глубины, так и высоты копания принятого экскаватора, что соответствует требованиям Единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом.

В скальных породах, требующих предварительного рыхления, угол откоса уступа при разработке – 70^0 .

Принятая высота добычного подустапа 4-7м, в сочетании с конструктивными особенностями экскаватора, обеспечивающих регулирование траектории черпания и слоевую разработку пород, определяют наименьший уровень потерь и разубоживания полезного ископаемого.

4.2. Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования и его количества

Производительность выемочно-погрузочного оборудования определена отдельно для полезного ископаемого и вскрыши при погрузке горной массы в автосамосвалы грузоподъемностью 20 тонн.

Техническая производительность экскаватора в час чистой работы определена по формуле:

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

где $t_{ц}$ – среднее время рабочего цикла экскаватора, сек.

Определяется с учетом времени установки автосамосвала под погрузку и фактических циклов погрузки.

E – номинальная вместимость ковша, м^3 ;

K_n – коэффициент наполнения ковша;

K_p – коэффициент разрыхления горных пород в ковше экскаватора.

Часовая производительность с учетом эффективной работы экскаватора

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

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

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

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

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

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

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

$$Q_{год} = Q_{см} \times n_{см} \times K_{т.г} \times D_p, \text{ м}^3/\text{год}$$

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

D_p – количество рабочих дней в году;

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

Таблица 4.1

Исходные данные для расчета производительности выемочного оборудования

№ п/п	Показатели	Параметры
1	Среднее время цикла ($t_{ц}$, сек.) при погрузке	30
2	Номинальная вместимость ковша, м^3	1,0
3	Коэффициент наполнения ковша в породах	0,9
4	Коэффициент разрыхления пород	1,5
5	Коэффициент использования выемочно - погрузочного оборудования на погрузке горной массы в течение часа	0,75
6	Коэффициент использования выемочно - погрузочного оборудования во времени в течение смены	0,83
7	Коэффициент технической готовности оборудования	0,85
8	Количество рабочих смен в сутки	1
9	Количество рабочих дней в году	240
10	Техническая часовая производительность в породах (м^3)	57
11	Эффективная часовая производительность в породах (м^3)	68
12	Эксплуатационная часовая производительность в породах (м^3)	57
13	Эксплуатационная сменная (суточная) производительность в породах (м^3)	456
15	Годовая производительность в породах (м^3)	109 440

Согласно таблице 4.1 годовая производительность экскаватора составит $109,440 \text{ м}^3$. При среднегодовом объеме добычи горной массы $106,4 \text{ тыс. м}^3$, для обеспечения требуемой производительности рекомендуется один экскаватор.

4.3. Технологический транспорт и дороги

4.3.1. Обоснование принятого вида транспорта

Горнотехническим условиям разработки месторождения присущи следующие особенности:

- месторождение разрабатывается одним карьером;
- срок службы карьеров 10 лет;
- скорость углубки в среднем достигает до 10м в год;
- карьер имеет трапецевидную форму в плане при относительно

- небольших линейных размерах;
- годовой грузооборот не превышает 106,4тыс. м³ или 266,0 тыс. т горной массы;
- расстояние транспортирования не более 1,0 км.

Отмеченные особенности разработки предопределили применение автомобильного транспорта для транспортировки горной массы из карьера.

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

В качестве подвижного состава проектом принят автосамосвал самосвал грузоподъемностью 20 тонн.

По условиям эксплуатации карьерные автодороги месторождения являются временными.

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

На скользких съездах устраиваются двухполосные дороги с переходным типом дорожных одежд из местных каменных и гравелисто-песчаных грунтов толщиной 15-20см. Ширина дорог на съездах с обочинами принята равной 20 м, предельный уклон автодорог на скользких съездах 100 ‰. (проектируется по нормам дорог III – к категории и в соответствии с основными критериями проектирования).

Все дороги внутри карьера имеют двухполосное движение.

4.3.2. Определение коэффициентов использования грузоподъемности и ёмкости кузова автосамосвала

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

При принятом выемочно-погрузочном и транспортном оборудовании отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора находится в пределах, представленных в таблице 4.3.

Число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала в зависимости от соотношения плотности (γ_p) перевозимой горной породы, грузоподъемности (g_a) автосамосвала, вместимости (V_a) его кузова ограничивается либо вместимостью его кузова, если соблюдается условие $\gamma_p / k_p \leq g_a / v_a$, либо грузоподъемностью автосамосвала, если соблюдается условие $\gamma_p / k_p \geq g_a / v_a$.

Таблица 4.2

Отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора

Показатели	Принятое оборудование	
	ёмкость ковша 1,0 м ³	транспортное
Вместимость ковша (E), м ³	1,0	-
Вместимость кузова автосамосвала (V_a), м ³	-	6,0
$\frac{V_a}{E}$ Отношение	6,0	-

Таблица 4.3

Таблица к определению условия числа погружаемых ковшей в кузов
автосамосвала

Показатели	Полезное ископаемое	Вскрыша
Плотность горных пород (γ_n), м ³	2,50	1,6
Коэффициент разрыхления (K_p)	1,5	1,2
Вместимость кузова автосамосвала (V_a), м ³	6,0	9,0
Грузоподъемность (g_a) автосамосвала	20	20
Отношение γ_n / K_p	1,73	1,33
Отношение g_a / V_a	3,33	2,22
Соблюдение условия	$\gamma_n / K_p < g_a / V_a$	$\gamma_n / K_p < g_a / V_a$

Из таблицы 4.3 видно, что для руды и вскрыши у принятого автосамосвала соблюдается условие $\gamma_n / K_p < g_a / V_a$, соответственно вместимость ограничивается размерами кузова.

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

Масса груза в ковше экскаватора (погрузчика):

$$g_k = E \times \frac{K_n}{K_p} \times \gamma_n \times K_v, \text{ т}$$

где E – вместимость ковша экскаватора (погрузчика), м³;

K_n – коэффициент заполнения ковша;

K_p – коэффициент разрыхления горных пород;

γ_n – плотность горных пород в целике, т/м³;

K_v – коэффициент, учитывающий влажность горных пород.

Расчетное число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала:

$$N_{k.p} = \frac{g_a}{g_k}$$

С целью предотвращения перегрузки автосамосвалов расчетное $N_{k.p}$ число ковшей округляется до ближайшего большего целого, если это не приведет к перегрузке автосамосвала (максимально допустимый коэффициент перегрузки равен 1,05). В противном случае расчетное $N_{k.p}$ число ковшей округляется до ближайшего меньшего целого.

Масса груза в кузове автосамосвала: $Q_a = n_k g_k$, т.

Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала определен в таблице 4.4.

Результаты расчета показали, что использование самосвалов грузоподъемностью 20 тонны позволяют максимально использовать грузоподъемность.

Таблица 4.4

Расчет коэффициента использования грузоподъемности автосамосвал

Показатели	Экскаватор с ковшом 1,8 м ³
	Самосвал грузоподъемностью 20 т
Плотность пород, т/м ³	2,50
Коэффициент заполнения ковша	0,9
Коэффициент разрыхления горных пород	1,5

Масса груза в ковше экскаватора, т	1,55
Расчетное число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала	13
Фактическое число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала	13
Масса груза в кузове автосамосвала с учетом влажности горных пород, т	19,54
Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала	0,97

4.3.3. Определение производительности автосамосвалов и их количества

Расчет времени рейса (полного цикла) автосамосвала произведен по формуле:

$$T_p = T_{дв} + T_{уп} + T_{п} + T_{ур} + T_p, \text{ мин}$$

Где:

$T_{дв}$ – время движения автосамосвала с грузом на отвал и порожняком в забой, мин.;

$T_{уп} = 0.50$ – время установки под погрузку, мин.;

$T_{п}$ – время погрузки, мин.;

$T_{ур} = 1$ – время установки под разгрузку, мин.;

$T_p = 0.47$ – время разгрузки, мин.

Время движения автосамосвала на отвал и с отвала в забой определяются, соответственно, по формуле:

$$T_{дв} = \frac{2L}{V} 60 \text{ мин}$$

где L – расстояние транспортирования, км, принимается в зависимости от маршрута.

Средневзвешенные расстояния транспортирования в зависимости от маршрута определены с учетом расстояния транспортирования по отдельным участкам маршрутов и среднем составляют до 1 км.

При определении среднетехнической скорости движения автосамосвалов в соответствии с Требованиями безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, Правилами дорожного движения и техническими возможностями автосамосвалов грузоподъемностью 20 тонн, приняты следующие скорости движения по отдельным участкам маршрутов (таблица 4.5).

Таблица 4.5

Скорости движения автосамосвалов по участкам маршрута

Маршрут и его участки	Скорость движения по направлениям, км/час	
	в грузовом	порожняковом
Горизонт	15	20
Система съездов	15	35
Поверхность	40	35
Отвал (ДСУ)	15	20

Время погрузки автосамосвала:

$$t_{п} = n_k \times t_{ц}$$

где

n_k – фактическое число ковшей, загружаемых в кузов автосамосвала;

$t_{ц}$ – среднее время цикла экскаватора (погрузчика).

Расчеты по определению времени рейса (полного цикла) автосамосвала сведены в таблицу.

Количество рейсов автосамосвала в течение смены:

$$N_p = [T_{см} - (T_{пр} + T_{зап} + T_{л.н})] / T_p$$

где $T_{см} = 420$ мин. – продолжительность смены с учетом перерыва на обед

$T_{пр} = 30$ мин. – время на пересмену;

$T_{зап} = 10$ мин. – время на заправку автосамосвала;

$T_{л.н} = 10$ мин. – время на личные нужды;

T_p – время рейса полного цикла автосамосвала, мин.

Сменная $Q_{см.а}$ производительность автосамосвала:

$$Q_{см.а} = N_p \times g_a \times K_{и.гр}$$

где $g_a = 20$ т – грузоподъемность автосамосвала;

$K_{и.гр}$ - коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала.

Годовая производительность автосамосвала:

$$Q_{год.а} = Q_{см.а} \times N_{р.д} \times K_{т.г}, \text{ т/год}$$

где $N_{р.д} = 240$ – количество рабочих дней в году

$K_{т.г} = 0,85$ – коэффициент технической готовности автосамосвала

Количество $N_{а.с}$ автосамосвалов:

$$N_{а.с} = \frac{Q_{i.з.п.}}{Q_{i.а.с.}}$$

где $Q_{i.г.п.}$ – количество горной породы i-го типа, т

$Q_{i.а.с.}$ - производительность самосвала по i-типу горной породы, т/год.

Расчет производительности и количества автосамосвалов представлен в таблице 4.6.

Таблица 4.6

Расчет среднего времени рейса (полного цикла) и производительности автосамосвалов

Показатели	Ед. изм	Самосвал 20 т
1	2	3
Средневзвешенное расстояние транспортирования в т.ч. на отвал: вскрыши на ДСУ	км	1,0 1,0
Среднетехнические скорости движения автосамосвалов при транспортировании: вскрыши на отвал полезного ископаемого на ДСУ	км/час	30 30
Принятый экскаватор на погрузке: вскрыши полезного ископаемого	м ³	1,0 1,0
Среднее время цикла экскаватора при погрузке: а) вскрыши б) полезного ископаемого	сек	30 30

Среднее число ковшей, погружаемых экскаватором в кузов автосамосвала при погрузке:		
а) вскрыши	шт.	13
б) полезного ископаемого		13
Время погрузки автосамосвала экскаватором:		
а) вскрыши	мин	3,9
б) полезного ископаемого		3,9
Время на установку автосамосвала под погрузку		0,5
Время на установку автосамосвала под разгрузку	мин	1
Разгрузку автосамосвала		0,47
Время рейса (полного цикла) автосамосвала при транспортировании:		
а) вскрыши	мин	6
б) полезного ископаемого на ДСУ		6
Коэффициент использования сменного времени		0,8
Коэффициент технической готовности		0,85
Количество рейсов в смену:		
а) вскрыши	шт	47
б) полезного ископаемого на ДСУ		47
Сменная (суточная) производительность единицы подвижного состава		
а) вскрыши	т	918
б) полезного ископаемого на ДСУ		918
Годовая производительность единицы подвижного состава		
а) вскрыши	т	220 320
б) полезного ископаемого на ДСУ		220 320

При годовой перевозке вскрыши и полезного ископаемого в объеме 266000 тонн необходимо две транспортной единицы грузоподъемностью 20,0т.

4.3.4. Автодороги предприятия

Автомобильные дороги предприятия подразделяются на:

- внутрикарьерные, расположенные на территории карьера;
- подъездные и поверхностные соединяющие предприятие с общей сетью автомобильных дорог всех объектов предприятия.

По интенсивности движения, дороги относятся к III категории. Транспортирование вскрышных пород на отвал и полезного ископаемого на ДСУ будет осуществляться автосамосвалами. Среднее расстояние перевозки вскрыши на отвалы и полезного ископаемого на ДСУ - 1,0 км.

Ширина проезжей части поверхностных автодорог зависит от габаритов подвижного состава, скорости движения, числа полос движения, при двухполосном движении определяется по формуле:

$$Ш_a = 2(y+a)+x, \text{ м}$$

Где:

а - ширина автосамосвала по скатам колес, м;

у - ширина предохранительной полосы, м;

х = 2у - зазор между кузовами встречных автосамосвалов, м:

$$y = 0,5 + 0,005V, \text{ м}$$

V - скорость движения автосамосвала (20), км/ч.

Для автосамосвалов грузоподъемностью 20 тонн при скорости движения 20 км/ч ширина проезжей части составит 4 м.

На криволинейных участках проезжую часть дороги выполняют с уширением, размер которого при двухполосном движении и при радиусах кривых 15 - 30 м составляет 2,0 – 3,0 м.

Учитывая объем перевозок, срок службы дорог, тип подвижного состава, наличие местных строительных материалов для автодорог от карьера до отвалов и ДСУ, а также на территории промплощадки принят усовершенствованный облегченный щебеночный тип покрытия с ровностью покрытия 100 - 150см и допустимой скоростью движения 50км/ч.

Дороги на участке спроектированы с учетом безопасности и эффективности работы транспорта. В проекте приняты следующие параметры автодорог на поверхности:

- | | |
|----------------------------|-----------|
| ➤ Максимальный уклон дорог | 1000/00 |
| ➤ Ширина первой полосы | 4 метра |
| ➤ Ширина второй полосы | 4 метра |
| ➤ Боковой зазор | 1 метр |
| ➤ Ширина насыпи | 1 метр |
| ➤ Кювет | 1 метр |
| ➤ Общая ширина дороги | 10 метров |

Пересечения и примыкания автодорог для обеспечения видимости в обе стороны по возможности выполняются под углом, близким к 90°. При этом боковая видимость пересекаемой дороги должна быть не менее 50 м, а в стесненных условиях - не менее 20 м.

5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

На вспомогательных процессах современных рудных карьеров занято от 20-30 % общего числа рабочих. В целом на вспомогательных работах, связанных с основными и вспомогательными процессами, занято 55-60 % рабочих.

Для механизированной очистки рабочих площадок рекомендуется гусеничный или колесный бульдозер, для формирования предохранительных и транспортных бERM предусматривается колесный фронтальный погрузчик. Порода, извлекаемую при зачистке, складируют у нижней бровки уступа с целью ее погрузки при отработке, следующей экскаваторной заходки. Планировка трассы экскаватора и выравнивание подошвы уступов также осуществляется бульдозерами.

Для обслуживания экскаваторов, буровых станков, гусеничных бульдозеров и аварийных ремонтов непосредственно в карьере будет применяться сервисная машина.

Очистка дорог от осыпей, грязи и формирование дорожного покрытия необходимо производить с помощью автогрейдера.

Пылеподавление на дорогах предприятия, а также орошение экскаваторных забоев необходимо осуществлять путем их орошения водой. Для этих целей используется поливооросительная машина.

Потребность карьера в технической воде на полив автодорог и отвалов принята согласно норм технологического проектирования горнорудных предприятий и составляет 1,5 литра на 1 м² орошаемой площади.

Для разделки негабаритов на месторождении рекомендуется применяться гусеничный экскаватор с навесным гидромолотом.

6. ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

6.1. Выбор способа и технологии отвалообразования

При разработке месторождения проектом предусмотрено в качестве технологического автотранспорта использование автосамосвалов грузоподъемностью 20 тонн. Транспортировка и складирование вскрышных пород будет осуществляться во внешние отвалы, расположенные на расстоянии не более чем 200 метров от конечного контура карьера.

Общий объем транспортировки вскрышных пород за время отработки карьера составит 264,0 тыс. м³.

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

Основные преимущества бульдозерного отвалообразования:

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

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

6.2. Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте

На начальной стадии разработки в период 2026-28г.г будет сформирован один внешний отвал. Общий объем пород, размещаемых во внешние отвалы, составит до 79,2 тыс. м³.

В дальнейшем начиная с 2029г вскрышные породы будут вывозиться в отработанную часть месторождения, что позволит значительно сократить объемы планировочных работ при ликвидации карьера.

Общая площадь отвала определяется в зависимости от объема вскрышных пород, который должен быть размещен в отвале за срок его существования, а также в зависимости от высоты отвала:

$$S_0 = \frac{W * K_p}{h * K_0}, \text{ м}^3$$

где W - объем пород, подлежащих размещению в отвале за срок его существования, м³;

K_p – коэффициент разрыхления пород в отвале, 1,15;

h – высота отвала, м;

K₀ – коэффициент, учитывающий откосы и неравномерность заполнения площади следующим ярусом, 0,8.

Площадь отвала вскрышных пород:

$$S = (79\,200 * 1,15) / (10 * 0,8) = 11\,385 \text{ м}^2.$$

На месторождении предусматривается проведение горных работ со средней годовой мощностью по вскрышным породам до 26,4 тыс. м³ и складированием пород вскрыши в период 2026-28г. во внешние отвалы в

объеме 79,2 тыс. м³, имеющие параметры, указанные в таблице 6.1.

Плодородный слой (ПРС) объемом 12 700 м³ складывается в спецотвал, расположенный вдоль южной стороны карьера.

Таблица 6.1

Параметры отвалов

Наименование	Высота отвала, м	Угол откоса, град.	Ширина фронта отсыпки, м	Площадь отвала, м ²
Вскрышной отвал	10	32	150	12 700
Отвал ПРС	3	32	50	6 085

Принципы формирования отсыпки на всех отвалах единые. Параметры автозаезда на отвал и параметры дорог на отвал, аналогичны параметрам карьерных автодорог. Отвалообразование осуществляется бульдозером. Для обслуживания и ремонта отвальных и карьерных дорог используется автогрейдер.

6.3. Расчет производительности бульдозера

Сменная производительность бульдозера рассчитана по формуле:

$$P_{см} = \frac{3600 * V * K_y * K_n * K_B * T_{см}}{T_{ц} * K_p}, \text{ м}^3 / \text{смену}$$

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

V – объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера, м³;

K_y – коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера, 0.95;

K_n – коэффициент, учитывающий потери 0.9;

K_B – коэффициент использования бульдозера во времени, 0.8;

K_p – коэффициент разрыхления грунта, 1,6;

$T_{ц}$ – продолжительность одного цикла, сек.

Продолжительность одного цикла работы бульдозера:

$$T_{ц} = \frac{J_1}{V_1} + \frac{J_2}{V_2} + \frac{J_1 + J_2}{V_3} + t_n + 2t_p, \quad (45)$$

где J_1 – расстояние набора породы, 3м;

J_2 – расстояние перемещения породы, 8м;

V_1 – скорость перемещения при наборе породы, 1 м/с;

V_2 – скорость движения бульдозера с грунтом, 1,2 м/с;

V_3 – скорость холостого хода бульдозера, 1.6 м/с;

t_n – время переключения скоростей, 10 с;

t_p – время одного разворота бульдозера, 10 с.

Тогда:

$$T_{ц} = \frac{3}{1} + \frac{8}{1,2} + \frac{11}{1,6} + 10 + 2 * 10 = 3 + 6,6 + 6,9 + 30 = 46,5 \text{ сек}$$

Объем грунта, перемещаемый отвалом бульдозера:

$$V = \frac{h_0^2 * l}{2tg\alpha},$$

где h_0 – высота отвала бульдозера, 1.9 м;

l – длина отвала бульдозера, 4,3 м;

а - угол откоса развала, 32 град

Часовая производительность бульдозера на отвальных работах:

$$Q_{\text{ч}} = (3600 \cdot G) / T_{\text{ц}} \cdot K_{\text{в}} = 2130 \text{ м}^3$$

Парк бульдозеров: $V_{\text{г}} / (\Pi_{\text{сут}} \cdot 270)$, шт;

где $V_{\text{г}}$ - годовая мощность по вскрышным породам, м³;

Инвентарное количество бульдозеров на отвальные работы составит 1 шт.

Объем, площадь отвала пустых пород, длина фронта разгрузки автосамосвалов и производительность бульдозера рассчитаны согласно утвержденным в Республике Казахстан Нормам технологического проектирования предприятий, ведущих разработку месторождений открытым способом.

6.4. Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании

Формирование отвалов при бульдозерном отвалообразовании осуществляют двумя способами - периферийным и площадным.

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

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

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

Технологический процесс периферийного бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте состоит из трех операций: разгрузки автосамосвалов грузоподъемностью 20 тонн, планировки отвальной бровки и устройстве автодорог.

Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются катком без дополнительного покрытия.

В настоящем проекте схема развития отвальных дорог принята кольцевая.

Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом 3-4 м до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют валик породы, оставляемый на бровке отвала. Размер его по высоте 1,5 м и по ширине 3-4 м.

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

Общая длина фронта отвального тупика, включая длину фронта разгрузочной, планируемой и резервной площадок должна быть не менее 120м.

7. ВОДООТЛИВ КАРЬЕРА

Основные водопритoki в карьеры будут происходить за счет атмосферных осадков и талых вод.

Расчет водопритокa за счет талых вод выполнен по формуле:

$$Q_t = \frac{X \times F}{t},$$

где:

Q_t – приток талых вод в карьер, м³/ч;

X – запас воды в снеге – 0.2 м;

F – площадь карьера – 42 336 м²;

t – время снеготаяния – 480 ч (20 суток).

Таким образом: $Q_t = \frac{0.2 \times 42\,336}{480} = 17,64 \text{ м}^3/\text{ч}$

Максимальный водоприток в карьер на конец их отработки за счет талых вод составит 17,64 м³/ч. Продолжительность интенсивного снеготаяния 20 дней, т. е. среднегодовой приток за счет весеннего снеготаяния может составить 8467 м³.

Приток воды в карьеры за счет дождевых и ливневых вод определяется по формулам:

$$Q_{\text{норм}} = \frac{F \times b \times h}{365 \times 24}$$

$$Q_{\text{макс}} = \frac{F \times b \times h_1}{24}$$

где:

$Q_{\text{норм}}$, $Q_{\text{макс}}$ - нормальные и максимальные водопритoki, м³/ч;

F - площадь карьера, м²;

h - среднее многолетнее количество осадков, м;

h_1 - максимальное суточное количество осадков 1% обеспеченности, м;

b - коэффициент стока.

Результаты расчетов водопритокa в проектный карьер приводятся в табл. 7.1 (значения гидрогеологических характеристик приняты по СНиП 2.01.14-83).

Таблица 7.1

Расчетные водопритoki в проектируемый карьер

Площадь карьера, F , м ²	Коэффициент стока, b	Среднее многолетнее количество осадков, h , м	Макс. суточное кол-во осадков 1% обеспеченности, h_1 , м	Расчетный приток воды, м ³ /ч	
				$Q_{\text{норм}}$	$Q_{\text{макс}}$
42 336	0,5	0,300	0,02	0,72	17,64

Для откачки указанного количества воды из карьера предусматривается один насос работающий от дизельгенератора KDE150SS3 с максимальной мощностью в 135 кВА. (возможна замена на генераторы других марок с соответствующими характеристиками).

8. ГЕОЛОГО-МАРКШЕЙДЕРСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ДЕФОРМАЦИЕЙ БОРТОВ КАРЬЕРА

Мероприятия по обеспечению устойчивости включает весь комплекс маркшейдерских и инженерно-геологических наблюдений, необходимых для решения вопросов по обеспечению устойчивости откосов и мероприятий по предотвращению нарушений устойчивости откосов и обеспечению безопасности работ.

Разработка мероприятий по обеспечению устойчивости откосов на карьерах осуществляется на основе результатов наблюдений за деформациями откосов, расчётов их устойчивости и соответствующих технико-экономических расчётов и соображений.

Мероприятия по обеспечению устойчивости откосов карьеров, сложенных скальными и полускальными породами, заключаются в основном в применении соответствующей технологии ведения буровзрывных работ в приконтурных зонах (короткозамедленное взрывание скважин в блоке и др.), специальной заоткоске уступов (предварительное щелеобразование, гладкое взрывание) и в искусственном укреплении ослабленных участков.

Обеспечение устойчивости откосов на карьерах, сложенных глинистыми и песчано-глинистыми породами, заключается в основном в эффективном дренаже, обеспечении стока поверхностных вод, пригрузке фильтрующих участков откосов.

Для обеспечения устойчивости откосов отвалов эти мероприятия заключаются в основном в дренаже песчано-глинистого основания и в установлении допустимого по условиям устойчивости общего угла разгона ярусов.

8.1. Заоткоска уступов в их предельном положении

Заоткоска уступов в их предельном положении под углами, соответствующими свойствам пород и характеру их трещиноватости, является одним из основных мероприятий, обеспечивающих длительную устойчивость нерабочих бортов или их участков, поставленных в предельное положение.

Заоткоска уступов в их предельном положении осуществляется:

- в скальных и полускальных породах - специальными заоткашивающими скважинами диаметром 80-100 мм, расстояние между которыми не должно превышать 3-х м и в каждом конкретном случае устанавливается опытным путем;
- заоткосные скважины бурятся по линии предельного контура карьера под углами, равными углам откосов уступов; допускается взрывание заоткосных скважин предварительное (предварительное щелеобразование) и после взрывания основных зарядов (гладкое взрывание).

8.2. Укрепление слабых участков откосов на карьерах

Отдельные участки откосов уступов в их положении на предельном (проектном) контуре, сложенные скальными и полускальными породами интенсивной трещиноватости или ослабленные неблагоприятно расположенными трещинами, дизъюнктивными нарушениями, слабыми

контактами между слоями пород, должны укрепляться.

Фильтрующие участки откосов песчано-глинистых пород укрепляются гравийно-щебёночной пригрузкой фильтрующего участка откоса.

Для предотвращения эрозии откосов песчаных и песчано-глинистых пород необходимо покрывать их растительным слоем или торфом с посевом трав. Предотвращение размывания и эрозии песчано-глинистых откосов стекающими потоками дождевых вод достигается также путём устройства упорядоченных стоков дождевых и талых вод с площадок уступов. Для этой цели площадкам уступов придаётся уклон в сторону водоотводной канавы, располагаемой в основании вышележащего откоса и имеющей уклон 3-5% к поперечным канавам, в которых уложены железобетонные трубы для спуска воды на нижележащую площадку.

Размываемые участки водосточных канав укрепляются железобетонными лотками.

8.3. Обеспечение общей устойчивости уступов и бортов карьеров

Нарушения общей устойчивости значительных участков бортов и уступов возникают в тех случаях, когда сдвигающие силы, действующие по наиболее слабой поверхности, по величине становятся равными удерживающим силам.

При решении вопроса о мерах по предотвращению развития выявленного инструментальными маркшейдерскими наблюдениями начавшегося оползня должны быть установлены основные факторы и причины, вызвавшие появление деформаций, а также тип оползня.

Если причиной начавшейся деформации большого участка борта является несоответствие углов наклона борта или его высоты (например, при увеличении общей высоты рабочего борта при погружении пласта или повышении отметок земной поверхности) геологическим условиям, в этом случае необходимо придавать борту более пологий угол наклона.

В ряде случаев опасные деформации больших участков уступов и бортов карьеров вызываются обводнённостью земной поверхности, площадок уступов, подошвы карьера; основной мерой предотвращения деформаций откосов в этих условиях является своевременное осушение земной поверхности вблизи карьера и обеспечение стока воды с площадок уступов и подошвы карьера.

8.4. Основные противооползневые мероприятия

Наличие мощной зоны рыхлых отложений в бортах проектируемого карьера может явиться основным фактором зарождения оползневых подвижек.

Для определения причин деформаций уступов и бортов карьера, а также для разработки мероприятий по их прогнозированию и предотвращению необходимо в период строительства и эксплуатации карьера обеспечить непрерывное наблюдение за устойчивостью откосов карьера и отвалов. При выявлении ослабленных участков, склонных к деформациям в виде оползней, необходимо провести мероприятия, предотвращающие оползни:

- выполаживание откосов;
- дренаж прибортовой полосы и площадки уступов;
- пригрузка фильтрующих участков;
- обеспечить сток поверхностных вод;
- предотвратить увлажнение контактов;
- ликвидировать источники обводнения;
- регулирование поверхностного стока: возведение сооружений, перехватывающих поверхностные воды до их поступления;
- оборудование нагорной канавы;
- на бортах склонов к оползанию не располагать отвалов и других тяжелых сооружений;
- избегать массовых взрывов при отработке уступов на верхних горизонтах.

9. ШТАТНАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ И ПЕРЕЧЕНЬ ГОРНОТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В КАРЬЕРЕ

9.1. Штат производственного персонала

В таблице 9.1 представлена численность производственного персонала, занятого на открытых горных работах.

Таблица 9.1

Персонал рудника	
Наименование должности	Кол-во
Начальник карьера (горный инженер)	1
Геолог	1
Маркшейдер	1
Машинист экскаватора	1
Машинист самосвала	1
Машинист бульдозера для отвалообразования	1

9.2. Перечень горнотранспортного оборудования

В таблице 9.2 приводится количественная характеристика основного и рекомендуемого вспомогательного оборудования, предусмотренного при открытой отработке месторождения.

Таблица 9.2

Перечень оборудования	
Наименование оборудования	Количество
Экскаватор	1
Самосвал,	1
Бульдозер для отвалообразования	1
Легковой автомобиль	1
Топливоцистерна	1
Пожарная машина	1

10.ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

10.1. Организация мероприятий по рациональному и комплексному использованию недр

При эксплуатации месторождения необходимо соблюдать Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г.

Задачами охраны недр является:

- мероприятия, обеспечивающие полноту извлечения полезных ископаемых и попутных компонентов и комплексного их использования;
- совершенствование применяемых и внедрение новых прогрессивных способов и систем разработки;
- планомерность отработки месторождения или его части, обеспечивающую достижение оптимального уровня извлечения полезных ископаемых из недр при добыче и исключаящую выборочную отработку богатых участков, снижения промышленной ценности месторождения и осложнения условий его разработки;
- выполнение вскрытых, подготовительных и готовых к выемке запасов в соответствии с установленными предприятию заданиями;
- использование вскрышных и вмещающих пород;
- рекультивацию земель, нарушенных горными выработками и т.д.

Потери отделенного от массива полезного ископаемого:

- в забоях при совместной выемке и смешивании полезного ископаемого с вмещающими породами;
- в выработанном пространстве карьера при оставлении отбитого ископаемого на площадках уступов, в неровностях почвы пласта и в плотике, при производстве взрывных работ; в местах обрушений и завалов, в пожарных и затопленных участках; в местах погрузки, разгрузки, складирования, сортировки и транспортных коммуникациях карьера.

По горно-геологическим условиям разработки месторождений будут иметь место следующие виды потерь:

1. Потери на контакте полезной толщи с почвенно-растительным слоем.
2. Потери при буровзрывных работах приняты равными 0,25% от объема полезного ископаемого.
3. Потери при погрузочно-разгрузочных и транспортных работах приняты равными 0,5% от объема добычи.
4. Потери в бортах карьера 4,25%.

Общие эксплуатационные потери составляют 5,0%.

10.2. Организация мероприятий по охране окружающей среды

Охрана окружающей среды является общегосударственной задачей, что отражено в Конституции РК, Экологическом кодексе РК, постановлениях Правительства, Законах об охране природы и других нормативных актах.

Проблема охраны и не загрязнения атмосферного воздуха в основном сводится к решению следующих задач:

- улучшению существующих и внедрению новых технологических процессов, исключающих выделение в атмосферу вредных веществ;
- совершенствование газоочистных пылеулавливающих установок;
- предотвращение загрязнения атмосферы путем рационального размещения источников вредных выбросов и расширения площадей декоративных насаждений, состоящих из достаточно газоустойчивых растений.

Пространственное и временное распределение примесей в атмосфере обусловлено атмосферной диффузией их в воздухе.

Гигиеническая сторона проблемы требует определения предельно-допустимых концентраций (ПДК) выбросов в атмосферу и ее предельный слой, а также организации служб контроля за составом воздушной среды.

Практика борьбы с пыле- и газовойделением показывает, что для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий труда необходимо применять комплекс инженерно-технических и организационных мероприятий по предупреждению и подавлению пыли и газовойделений.

10.2.1. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения.

Выбросы в атмосферу, при эксплуатационном режиме работы месторождений, в пределах проектов ПДВ.

В соответствии с экологическим кодексом РК требуется для каждого предприятия разработка проектов предельно допустимых выбросов (ПДВ).

Нормативы выбросов вредных веществ в окружающую среду производятся путем установления предельно допустимых выбросов этих веществ в атмосферу.

При разработке месторождений загрязнение окружающие среды произойдет от следующих видов работ:

- при экскавации горной массы;
- при транспортировке горной массы;

Выбросы вредных веществ в атмосферу от основного технологического оборудования определяется расчетным методом, на основании методических нормативных документов, утвержденных МООС РК. Расчеты приземных концентраций по каждому веществу ведутся с учетом наихудшей (когда наибольшие максимальные разовые г/с выбросы) возможной одновременной работы оборудования.

10.2.2. Проветривание карьера.

Производство горных работ сопровождается выделением в атмосферу вредных газообразных и аэрозольных примесей, а в процессе углубления карьера происходит ухудшение естественного воздухообмена в карьерном пространстве.

Внутренние источники, к которым относятся все технологические процессы, карьерные автодороги, выветривание бортов карьера при отсутствии или недостаточной эффективности средств борьбы, как правило, приводят к местным загрязнениям атмосферы на отдельных участках и рабочих местах. При неблагоприятных метеорологических условиях и затруднением воздухообмене в карьере эти источники могут привести к общему загрязнению атмосферы карьера или отдельных его застойных зон.

Практика борьбы с пыле- и газовойдыделением показывает, что для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий труда в карьере необходимо применять комплекс инженерно-технических и организационных мероприятий по предупреждению пыле и газовойдыделения, по подавлению витающей пыли в карьере.

10.3. Рекультивация нарушаемых земель

Рекультивация нарушенных горными работами земель – это комплекс горных, мелиоративных, сельскохозяйственных и гидротехнических мероприятий, направленных на восстановление и повышение народно-хозяйственной ценности земель.

Рекультивация включает две стадии – горнотехническую и биологическую. Горнотехническая рекультивация имеет целью приведение нарушенных земель в состояние, пригодное для полезного использования в народном хозяйстве.

Горнотехническая рекультивация включает работы по балансу земельных площадей, отведенных карьеру, по планировочным работам, по разработке и укладке почвенного слоя, по раздельному формированию верхних слоев отвалов и общей организации рекультивационных работ.

Перед началом эксплуатации карьера, проектом предусматривается снятие почвенно-растительного слоя с площадей под карьер и отвал. Почвенно-растительный слой временно складировается на отвале. После отработки карьера заскларированный почвенно-растительный слой будет использован при рекультивации карьера.

Проектом предусматривается выполнение следующего комплекса работ по рекультивации земель:

- выполаживание откоса уступа отвала;
- нанесение слоя рыхлых пород;
- нанесение почвенно-растительного слоя поверх рыхлых пород.

В пределах земельного отвода лесных угодий и водоемов нет.

Разработка месторождения строительного камня и размещение отвала планируется на малопродуктивных и непродуктивных землях. В соответствии с указанным, технический этап рекультивации в настоящем проекте предусматривает выполнение следующих видов работ:

- с целью предотвращения эрозии, поверхность рекультивируемого отвала планируется с обратным уклоном не более 2-3°;
- с целью предотвращения эрозии, откос рекультивируемого отвала выполаживается до 32°, до угла естественного откоса;
- этап рекультивационных работ на отвалах начинается с 3 года эксплуатации карьера;
- планировку поверхности отвалов и все другие работы предусматривается производить бульдозером Т-330.
- биологический этап рекультивации предусматривается в виде посева многолетних трав.

11. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОМСАНИТАРИИ И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЕ

11.1. Основные технологические решения вскрытия и отработки карьера

Планом горных работ предусмотрена разработка месторождения строительного камня Киндыктинское открытым способом.

Граница карьера на поверхности определена с учетом углов погашения бортов.

Вскрытие карьера проектом предусмотрено системой внутренних скользящих съездов в пределах рабочей зоны. По мере развития рабочей зоны часть уступов устанавливается в предельное положение. В пределах нерабочей зоны карьера скользящие съезды устраиваются как постоянные. Параметры элементов трассы приняты в соответствии с технологическими нормами и параметрами автосамосвалов:

- ширина съездов при двухполосном движении - 10 м, при одно - 5 м;
- продольный уклон съездов - 80 ‰;
- длина участка примыкания – не менее 20 м.

В соответствии с требованиями промышленной безопасности и применяемого погрузочного оборудования при разработке месторождения полезных ископаемых открытым способом максимальная высота добчного подступа принята 7 м. Внешняя рыхлая скрыша отрабатывается на всю мощность одним уступом. В конечном положении уступы строятся.

При формировании устойчивых откосов уступов на предельном контуре карьера на рыхлых и скальных породах с целью обеспечения безопасного ведения горных и транспортных работ учитываются горно -, инженерно - и гидрогеологические, горнотехнические условия разработки.

Формирование откосов уступов с рыхлыми породами производится без буровзрывных работ экскаваторами с обратной лопатой, при максимальной высоте копания 10 м, и глубине копания 12 м.

Угол погашения уступов на рыхлых породах 45°.

Формирование откосов уступов на предельном контуре карьера на горизонтах, представленных скальными и полускальными породами осуществляется с применением буровзрывных работ.

При подходе горных работ карьера в скальных породах к проектному контуру для обеспечения длительной устойчивости откосов уступов и бортов карьера в их предельном положении, исключения деформирования уступов под воздействием массовых взрывов и других факторов природного и техногенного характера, безопасного ведения работ на нижележащих горизонтах, рекомендуется применять специальные методы ведения буровзрывных работ с контурным взрыванием скважин для образования заданного угла погашения борта карьера.

Для бурения взрывных скважин предусмотрены буровые станки с диапазоном бурения 150 - 203 мм.

В качестве основных средств, обеспечивающих комплексную механизацию работ по загрузке, доставке и заряданию ВВ проектом приняты:

- для зарядания скважин – зарядная машина;
- для механизации забоечных работ – забоечная машин.

Взрывание скважинных зарядов будет осуществляться с применением неэлектрических систем инициирования (НСИ) и их комбинаций с детонирующим шнуром; инициирование взрывной сети - электрическим способом с применением электродетонаторов и стартовых устройств.

Для взрывания на карьере будут применяться следующие взрывчатые вещества, допущенные к применению в РК: основное для взрывных скважин - аммонит 6ЖВ, для разделки негабаритов - Senatel magnum.

Опасные зоны при взрывных работах рассчитаны в соответствии с Требованиями промышленной безопасности при взрывных работах. В проекте определены опасные зоны для людей, механизмов и сооружений от разлета осколков породы, от сейсмического эффекта, от действия ударной воздушной волны.

11.2. Промышленная безопасность

В настоящем разделе устанавливаются общие требования промышленной безопасности для опасных производственных объектов.

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года с учетом изменений и дополнении:

- установления и выполнения обязательных требований промышленной безопасности. К производству работ на опасных производственных объектах допускается персонал прошедший профессиональную подготовку.
- допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности.
- государственного контроля, а также производственного контроля в области промышленной безопасности.
- экспертизы промышленной безопасности.
- аттестации организаций на проведение работ в области промышленной безопасности.
- мониторинга промышленной безопасности.

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала, населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей природной среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, строительства, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности.

11.3. Система контроля за безопасностью на промышленном объекте

На предприятии должна действовать, утвержденная руководителем «Система управления охраной труда (СУОТ).

СУОТ определяет функции подразделений в области техники безопасности, регламентирует обязанности руководящих и инженерно-

технических работников, а также определяет порядок, формы и методы их профилактической работы.

Системой предусматривается:

- организация производственного контроля за соблюдением норм и правил безопасности, состоянием охраны труда, противопожарной безопасности и промышленной санитарии;
- проведение профилактической работы по технике безопасности с обязательным участием в ней руководящих и инженерно-технических работников;
- разработка и внедрение оргтехмероприятий по технике безопасности;
- привлечение рабочих, ИТР к активной работе по строгому соблюдению норм и правил безопасности;
- организация планирования, постоянный контроль и учет проводимой профилактической работы по технике безопасности на всех уровнях управления производством, анализ этой работы и ее оценка;
- повышение квалификации рабочих, инженерно-технических работников и служащих в области охраны труда;
- аттестация рабочих мест.

СУОТ регламентирует ответственность за организацию и проведение профилактической работы лиц. Система управления устанавливает функции, задачи, содержание работ по обеспечению безопасности труда, определяемые законодательными, руководящими и нормативно-техническими документами, а также взаимосвязь работы служб и подразделений в управлении за безопасностью и охраной труда в соответствии с их функциональными обязанностями.

Управление охраной труда осуществляется путем организации работ в области безопасности и охраны труда, информации о состоянии безопасности и охраны труда на рабочих местах, участках, в цехах, в целом на предприятии и принятия управленческих решений.

Организация и координация работ в области безопасности и охраны труда предусматривают формирование органов управления за безопасностью и охраны труда на всех уровнях, установление обязанностей и порядка взаимодействия подразделений предприятий и должностных лиц, участвующих в управлении.

Знание Системы управления охраной труда и ее выполнение учитывается при аттестации и утверждении в должности руководящих, инженерно-технических работников и бригадиров.

Руководство работой по безопасности и охраны труда возлагается руководителя предприятия.

Основным направлением общей системы управления промышленной безопасностью является производственный контроль, осуществляющийся путем проведения комплекса мероприятий, направленных на обеспечение безопасного функционирования опасных производственных объектов, предупреждение аварий на этих объектах, обеспечение готовности к локализации аварий (инцидентов) и ликвидации их последствий.

Главными задачами производственного контроля являются:

- обеспечение соблюдения требований промышленной безопасности;
- анализ состояния промышленной безопасности на производственных объектах, в том числе путем организации проведения соответствующих экспертиз;
- разработка мер, направленных на улучшение состояния промышленной безопасности и предотвращение ущерба окружающей среды;
- контроль соблюдения работниками требований промышленной безопасности и технологической дисциплины;
- координация работ, направленных на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности к локализации аварий и ликвидации их последствий;
- контроль технического состояния производственного оборудования, своевременного проведения необходимых испытаний, технических освидетельствований, диагностических обследований технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах с поверкой и ремонтом контрольно-измерительных приборов;
- учет и анализ технических и организационных причин аварий на опасных производственных объектах;
- подготовка и аттестация персонала по вопросам промышленной безопасности.

Дополнительные меры контроля за безопасностью на предприятии заключаются в обязательном проведении предсменного и послесменного медицинского освидетельствования работников предприятия.

11.4. Сведения о профессиональной и противоаварийной подготовке персонала и порядка допуска персонала к работе

Профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности возлагаются на владельцев опасных производственных объектов.

Специалисты, инженерно-технические работники и рабочий персонал сдают экзамены в экзаменационных комиссиях, создаваемых в подразделениях организаций. Проверке знаний подлежат все лица, занятые на опасных производственных объектах:

- рабочий персонал – один раз в 3 года;
- технические руководители, специалисты и инженерно-технические работники - один раз в три года.

Для ознакомления персонала с особыми условиями безопасного производства работ на объекте владелец организует проведение инструктажей:

- вводный инструктаж - при приеме на работу, переводе на работу по другой профессии;
- внеочередной - при изменении технологии работ, при переводе на другой участок работы, при нарушении правил безопасного выполнения работ – по требованию лица производственного

- контроля;
- периодический – раз в полгода.

Для персонала, непосредственно не занятого на производстве работ повышенной опасности, инструктаж проводится один раз в год. Проведение инструктажа регистрируется в журнале проведения инструктажа.

При производстве особо опасных работ проводится инструктаж непосредственно на рабочем месте перед началом работ.

На предприятии 2 раза в год организуются учения по ликвидации аварийных ситуаций.

11.5. Технические и организационные решения по обеспечению безопасности работ

11.5.1. Решения по исключению разгерметизации оборудования и предупреждению аварийных выбросов опасных веществ

Основными решениями, направленными на предотвращение утечки токсичных, взрывопожароопасных веществ и обеспечение безопасных условий труда являются:

- обеспечение прочности и герметичности технологического оборудования;
- ревизия насосного оборудования и вентиляции проводится по графику службой главного механика;

Технологические аппараты наружной установки и оборудование размещаются в соответствии с требованиями пожарной безопасности, удобства и безопасного обслуживания, предотвращения разлива нефтепродуктов. Защита оборудования, работающего под давлением (ресиверы компрессоров, арматура и трубопроводы), предусматривается установкой предохранительных и дыхательных клапанов, запорной арматуры, средств измерения, автоматического контроля давления.

11.5.2. Предупреждение развития промышленных аварий и локализация выбросов опасных веществ

Для предупреждения развития аварий проектом предусмотрено следующее:

- организация маркшейдерских наблюдений за деформациями прибортового массива;
- оборка рабочих уступов от навесей и козырьков;
- механизация взрывных работ. На время взрывных работ все работники, не связанные с взрывными работами, выводятся из карьера на безопасное расстояние в места укрытия;
- обучение персонала действиям в аварийных ситуациях, предупреждению и ликвидации последствий аварий и чрезвычайных ситуаций, оказанию первой медицинской помощи пострадавшим на производстве;
- разработка Плана ликвидации аварий, катастроф и стихийных бедствий на карьере, предусматривающего порядок действий персонала при возникновении аварийных ситуаций, схему оповещения персонала и мероприятия по экстренной остановке

производства и отключению аварийного оборудования, путей эвакуации людей из опасных зон;

- осуществление производственного контроля и управления промышленной безопасностью путем проведения комплекса мероприятий, направленных на обеспечение безопасного функционирования опасных производственных объектов, на предупреждение аварий на этих объектах, обеспечение готовности к локализации аварий, инцидентов и ликвидации их последствий;
- допуск к техническому руководству основными работами лиц, имеющих законченное высшее или среднетехническое образование и имеющих право ответственного ведения работ;
- управление объектами горнодобывающего и транспортного оборудования, других специализированных участков рудника, лицами, прошедшими специальное обучение, сдавшими экзамены, получившими удостоверение на право управления соответствующими машинами и механизмами, ознакомленными с Инструкцией по безопасным методам ведения работ по их профессии, а также с Правилами поведения работников рудника при авариях;
- обеспечение рабочих и специалистов в соответствии с утвержденными нормами специальной одеждой, специальной обувью, исправными защитными касками, очками и другими средствами индивидуальной защиты, соответствующей их специальности и условиям работы.

11.5.3. Обеспечение взрыво-пожаробезопасности

Для обеспечения взрыво-пожаробезопасности предусматривается следующее:

- погрузочно-доставочные машины, буровые станки, автосамосвалы и другое самоходное оборудование укомплектовываются порошковыми огнетушителями в соответствии с нормативами;
- хранение смазочных и обтирочных материалов на рабочих местах в специальных закрывающихся огнестойких емкостях;
- защита оборудования, работающего под давлением, установкой предохранительных клапанов, запорной арматуры, средств контроля, измерения и регулирования технологических параметров;
- обеспечение свободного доступа к оборудованию и возможность маневрирования передвижной пожарной и противоаварийной техники в случае возникновения ЧС;
- размещение технологических аппаратов и оборудования в соответствии с требованиями пожарной безопасности, удобного и безопасного обслуживания;
- организация передвижения транспорта для перевозки ВМ в соответствии с "Правилами дорожного движения" и "Правилами перевозок опасных грузов автомобильным транспортом, их проезда по территории Республики Казахстан, и квалификационных требований к водителям и автотранспортным средствам, перевозящим опасные грузы";

- доставка ВМ для ведения взрывных работ производится на автотранспорте, оборудованном согласно Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения.
- проведение огневых работ проводятся только при наличии наряда-допуска (разрешение на проведение огневых работ);
- выбор, установка и эксплуатация электрооборудования, электроосвещения, приборов автоматики и кабельной продукции в соответствии с требованиями ПУЭ;
- защита от поражения электрическим током путем заземления металлических частей электрооборудования.

11.6. Возможные причины возникновения и развития аварийных ситуаций

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

- отказы и неполадки оборудования, технических устройств;
- ошибочные действия персонала;
- внешние воздействия природного и техногенного характера.

Отказы технологического оборудования, в том числе из-за:

- неправильной эксплуатации оборудования или его неисправности;
- аварийного режима работы оборудования;
- несоблюдения графиков ТО и ППР;
- нарушений нормативных требований при проектировании и строительстве опасных объектов и отдельных сооружений;
- заводских дефектов оборудования;
- коррозии и физического износа оборудования или температурной деформации оборудования;
- неисправностей приборов контроля и автоматики.

Ошибочные действия персонала, в том числе из-за:

- невыполнения требований действующих правил промышленной безопасности, технической эксплуатации, пожарной безопасности, технологических регламентов, должностных и производственных инструкций по охране труда и технике безопасности и других нормативных документов, регламентирующих безопасную и безаварийную работу оборудования, установок и механизмов;
- допуска к обслуживанию опасных производств, оборудования и механизмов необученного, не аттестованного, не проинструктированного персонала;
- отсутствия должного контроля над строгим выполнением утвержденных норм технологических режимов работы оборудования и установок;
- несоблюдение требований безопасности при проверке средств инициирования;

- самовольная передача взрывниками ВМ горнорабочим для зарядания блока и монтажа взрывной сети;
- механическое воздействие на отказавшие заряды ВВ;
- отступление от проектных параметров ведения горных работ;
- некачественной подготовки технологического оборудования к проведению ремонтных и огневых работ;
- нарушений регламента при проведении ремонта и демонтажа оборудования (механические повреждения, дефекты сварочно-монтажных работ);
- нарушений установленного порядка, условий хранения и охраны взрыво- пожароопасных и токсичных веществ;
- применения опасных технологий без должных мер защиты,
- несоответствия квалификации выполняемым функциям, а также недостаточной компетентности инженерно-технических работников.

Воздействия природного и техногенного характера, в том числе из-за:

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

В подавляющем большинстве случаев причины аварийных ситуаций обуславливаются человеческим фактором - недостаточной компетенцией, безответственностью должностных лиц, грубейшими нарушениями производственной и технологической дисциплины, невыполнением элементарных требований техники безопасности и проектных решений, терпимым отношением к нарушителям производственной дисциплины.

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

11.6.1. Сценарии возможных аварий

Сценарий С-1 - Обрушение (оползень) горной массы с борта карьера (уступа).

Данный сценарий может произойти в результате оставления козырька уступа, смещения массива по трещинам, увеличения угла откоса от проектного, подмывания подошвы уступа. Возможные последствия завал рабочих и/или оборудования находящихся в зоне обрушения травмирование или смертельный исход.

С целью предотвращения С-1, в проекте разработки месторождения приняты параметры карьера и уступа основываясь на результатах геолого-инженерного изучения массива горных пород месторождения.

Сценарий С-2 - Преждевременный (несанкционированный) взрыв ВМ при проведении массовых взрывов на карьере.

Развитие указанной аварийной ситуации может идти в результате: воздействия блуждающих токов на электродетонаторы; механического воздействия на средства взрывания; удара молнии; возгорания ВМ взрыв ВМ травмирование рабочих находящихся вблизи очага взрыва, в большем случае со смертельным исходом.

Сценарий С-3 - Пожар при заправке дизельного технологического оборудования карьера из топливозаправщика.

Обобщенное развитие аварийных ситуаций при заправке ГСМ дизельного оборудования карьера соответствует следующей общей последовательности: разрыв шланга раздаточной колонки выброс нефтепродукта из автоцистерны образование разлива топлива и парогазового облака воспламенение (взрыв) разлива перегрев с разрывом автоцистерны образование факельного горения (или «огненного шара») до полного выгорания нефтепродукта.

11.6.2. Регламент приостановки горных работ при возникновении непосредственной угрозы жизни и здоровью работников.

Настоящий регламент разработан в соответствии со статьёй 82 Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года №188-V ЗРК (с изменениями по состоянию на 24.06.2025 г.) и Правилами обеспечения промышленной безопасности для ОПО, ведущих горные и геологоразведочные работы (Приказ №352 от 30.12.2014 г., с изменениями по состоянию на 20.10.2025 г.).

При возникновении непосредственной угрозы жизни и здоровью работников карьера устанавливается следующий порядок действий:

Сценарий А. Признаки оползневых явлений борта или уступа

(трещины на поверхности уступа, просадки, смещение реперных знаков, осыпи нетипичного объёма)

1. Работник, обнаруживший признаки деформации, немедленно прекращает работу и по радиосвязи оповещает всех работников в зоне.
2. Все работники и оборудование выводятся из потенциальной зоны обрушения — за пределы, равные не менее двойной высоты уступа.
3. Работник докладывает техническому руководителю карьера (или сменному мастеру) по радиосвязи незамедлительно.
4. Технический руководитель принимает решение о полной или частичной остановке горных работ, выставляет предупреждающие знаки, организует маркшейдерское обследование деформированного участка.
5. Возобновление работ в зоне деформации — только после письменного разрешения технического руководителя на основании результатов маркшейдерского осмотра.
6. Технический руководитель информирует территориальное подразделение уполномоченного органа в области промышленной

безопасности в соответствии с п. 1 ст. 82 Закона РК «О гражданской защите».

Сценарий Б. Обнаружение отказавших зарядов взрывчатых веществ

7. Взрывник (старший взрывник), обнаруживший отказ, немедленно подаёт сигнал опасности и выводит всех людей из опасной зоны (радиус не менее 200 м).
8. Вход в опасную зону до полной ликвидации отказа категорически запрещается.
9. Взрывник докладывает руководителю взрывных работ и техническому руководителю карьера.
10. Горные работы на всём горизонте взрыва приостанавливаются до полной ликвидации отказа.
11. Ликвидация отказавших зарядов производится исключительно по проекту, утверждённому руководителем предприятия, силами специализированной взрывной организации, имеющей лицензию (Приказ №343 от 30.12.2014 г.).
12. Механическое воздействие на отказавшие заряды запрещается.
13. Технический руководитель уведомляет территориальное подразделение уполномоченного органа в области промышленной безопасности.

Сценарий В. Внезапный прорыв грунтовых вод в карьер

(резкое увеличение водопритока, появление плывунов, размыв откосов уступов)

14. Работник, обнаруживший прорыв, немедленно оповещает всех работников в зоне карьера по радиосвязи.
15. Все люди и оборудование выводятся из зоны затопления на безопасные горизонты или на поверхность.
16. Работы в карьере полностью приостанавливаются.
17. Технический руководитель оценивает обстановку с безопасного расстояния и принимает решение об эвакуации персонала.
18. Технический руководитель немедленно информирует: руководителя предприятия ТОО «Темирпроектстрой»; территориальное подразделение уполномоченного органа в области промышленной безопасности; местные исполнительные органы — в соответствии с п. 1 ст. 82 Закона РК «О гражданской защите».
19. Возобновление горных работ допускается только после устранения причин водопритока, откачки воды, оценки устойчивости бортов и письменного разрешения технического руководителя.

Все случаи приостановки горных работ по настоящему регламенту фиксируются в журнале производства работ с указанием: времени, характера угрозы, принятых мер и лиц, принявших решение об остановке и возобновлении работ.

11.7. Техника безопасности при ведении работ

11.7.1. Мероприятия по безопасности при ведении горных работ

Горные работы на карьере должны производиться в соответствии с Закона РК «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года (с изменениями и дополнениями), и Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247 а также в соответствии с настоящим проектом в части, касающейся обеспечения безопасных условий ведения горных работ.

Создание на карьере безопасных условий ведения горных работ предусматривается за счет следующих технических решений:

1. Формирование в рабочей зоне карьера рабочих площадок и уступов с расчетными параметрами на горизонтах размещения горнотранспортного оборудования и соответствующих коммуникаций.

2. Обеспечение предельно допустимых размеров рабочих площадок по их назначению.

3. Формирование автомобильных транспортных коммуникаций с параметрами, соответствующими требованиям СНиП 2.05.07 - 91.

При выборе основных параметров карьера должны учитываться «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Высота уступа определяется проектом с учетом физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий залегания. Принятая высота уступа обеспечивает выполнение требований промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом.

Минимальная ширина разрезных и съездных траншей должна определяться с учетом параметров применяемого оборудования и принятых транспортных схем, а также свободного дополнительного прохода шириной не менее 1,5 м.

Ширина рабочей площадки должна определяться в соответствии с нормами технологического проектирования. При погашении уступов должны оставляться предохранительные бермы. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, должны иметь ограждения и регулярно очищаться от осыпей и кусков породы.

Принятая ширина рабочих площадок обеспечивает размещение на горизонтах горного оборудования.

Углы наклона бортов устанавливаются на основании анализа геологических, гидрогеологических, сейсмических, горнотехнических условий месторождения, влияющих на устойчивость горных пород в откосах.

Значения углов откосов уступов и бортов карьера на конечном контуре рассчитаны, исходя из условия обеспечения их устойчивости.

Запыленность воздуха и количество вредных веществ на рабочих местах не должны превышать величин, установленных санитарными нормами.

Горные выработки карьеров в местах, представляющих опасность падения в них людей, животных, а также провалы, оползневые участки, воронки должны быть ограждены предупреждающими знаками, освещенными в темное время суток.

К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на право управления соответствующей техникой.

11.7.2. Мероприятия по безопасной эксплуатации отвалов

Безопасность работ на отвале обеспечивается, в первую очередь соблюдением параметров, гарантирующих его устойчивость.

В соответствии с Требованиями промышленной безопасности площадки бульдозерных отвалов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 30, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров.

Автомобили и другие транспортные средства должны разгружаться на отвале в местах, предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры этой призмы устанавливаются работниками маркшейдерской службы организации и регулярно доводятся до сведения лиц, работающих на отвале. Организацией должен осуществляться систематический контроль (мониторинг) за устойчивостью пород в отвале и инструментальные наблюдения за деформациями всей площади отвала.

На бровке отвала из породы создается предохранительный вал. Согласно СНиПа 2.05.07-91 «Промышленный транспорт».

В темное время суток рабочий фронт отвала должен быть освещен. В летнее время для уменьшения пыления предусматривается полив водой рабочего фронта с помощью поливочной машиной ПМ-130.

Начальник участка не менее двух раз в смену производит визуальный осмотр рабочей площадки и откосов, отвалов, предохранительного вала, состояния реперов наблюдательных станций, поперечного уклона на берме. Результаты осмотров оформляются в журнале осмотра отвалов после окончания смены.

Участковый маркшейдер по отвалообразованию ежедневно отражает в журнале осмотра отвалов результаты выполненных наблюдений. Наряд на производство работ на отвале бульдозеристам выдает начальник участка. Перед началом работ бульдозерист знакомится с записями в бортовом журнале, тщательно осматривает рабочую площадку и предохранительный вал. Отсыпка вскрышных пород на отвал производится заходками, длина каждой площадки равняется длине фронта разгрузки.

При достижении толщины отсыпаемого слоя вскрышной породы равного величине разовой заходки, отсыпка вскрыши в этой заходке прекращается. Участок разгрузки смещается по фронту отвала на величину длины заходки и т.д. Внешний откос каждой последующей заходки выходит на уровень внешнего откоса предыдущей, образуя с ней единую поверхность.

Регламент ведения отвальных работ при автомобильной разгрузке, организация работ определяет безопасное ведение бульдозерного

отвалообразования.

11.7.3. Мероприятия безопасного ведения буровзрывных работ

При эксплуатации месторождения параметры буровзрывных работ должны быть уточнены, скорректированы и отражены в «Положении о буровзрывных работах на месторождении Кендыктинское».

Перед началом ведения буровых работ должен быть выполнен проект на обустройство эксплуатационного блока или паспорт буровых работ. Буровые работы по заоткоске уступов или проведению, расширению траншеи должны выполняться также по соответствующей документации, составленной маркшейдерской службой карьера.

Площадка подлежащего обустройству блока должна быть спланирована.

Бурение скважин производится в соответствии с паспортом на бурение и технологическим регламентом для каждого способа бурения.

Взрывные работы, хранение, транспортирование и учет взрывчатых материалов на объектах открытых горных работ производятся в соответствии Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения.

Производство буро-взрывных работ будет осуществляться по договору со специализированной организацией, имеющей лицензию на выполнение данного вида работ, по необходимости в зависимости от горно-геологических условий.

После обустройства намеченного к взрыву блока производится геолого-маркшейдерская съемка скважин и их нумерация, составляется план блока в масштабе 1:1000 и проект на взрыв.

После выполнения корректировочного расчета в проекте массового взрыва составляется распорядок проведения массового взрыва.

На основании корректировочного расчета и распорядка проведения массового взрыва не позднее, чем за сутки до взрыва издается приказ, которым назначаются лица, ответственные за выполнение безопасных мероприятий при производстве взрыва.

Подготовка к взрыву и взрыв осуществляются в дневное время. Доставленные специальными машинами на взрываемый блок ВВ распределяются по скважинам в количестве и сортах согласно расчету.

Промежуточные детонаторы изготавливаются на месте производства взрывных работ либо в специально отведенных для этого помещениях. Забойка скважин производится мелким сыпучим материалом без включения камней. В качестве забоечного материала применяется песок.

Для карьера определение границ опасной зоны для людей по поражающему действию осколков и обломков, в зависимости от действия зарядов и линии наименьшего сопротивления, производится согласно существующей нормативной документацией при взрывных работах. Границы опасной зоны для людей (по разлету кусков) устанавливаются данным проектом 200 метров.

На объектах строительства массовые взрывы необходимо проводить в соответствии с проектами производства буровзрывных работ (ППР) и

рабочими чертежами.

При производстве взрывных работ обязательна подача звуковых, а в темное время суток, кроме того, и световых сигналов для оповещения людей. Запрещается подача сигналов голосом, а также с применением взрывчатых материалов. Сигналы должны подаваться взрывником (старшим взрывником), выполняющим взрывные работы, а при массовых взрывах – специально назначенным работником предприятия.

Способы подачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ должны быть доведены до сведения трудящихся предприятия, а при взрывных работах на земной поверхности – также до местного населения.

Во время грозы запрещается производство взрывных работ с применением электровзрывания как на земной поверхности, так и в проводимых с поверхности горных выработках. Если электровзрывная сеть была смонтирована до наступления грозы, то перед грозой необходимо провести взрывание или отсоединить участковые провода от магистральных, концы тщательно изолировать, людей удалить за пределы опасной зоны или в укрытие.

Запрещается проводить взрывные работы (работы с ВМ) при недостаточном освещении.

Ликвидация зарядов, отказавших при массовых взрывах, должна проводиться по проектам, утвержденным руководителем предприятия.

Разработка месторождения Киндыктинское ведётся на площади 19,7 га с максимальной глубиной отработки до отметки +175 м (порядка 47 м от поверхности). Карьер имеет 2–3 рабочих уступа, отрабатываемых последовательно сверху вниз. Временно нерабочие борта на данном объекте проектом не предусматриваются — все уступы формируются в предельном положении по мере углубления карьера.

При подходе горных работ к предельному контуру карьера на скальных горизонтах (гранодиориты) для обеспечения устойчивости откосов уступов и исключения их деформирования под воздействием взрывных работ применяется контурное взрывание с уменьшенными зарядами. Параметры контурного взрывания уточняются в паспорте буровзрывных работ специализированной подрядной организацией применительно к конкретным горно-геологическим условиям месторождения в соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения (Приказ №343 от 30 декабря 2014 года, зарегистрирован в МЮ РК 12 февраля 2015 года №10244).

После каждого массового взрыва предохранительные бермы очищаются от кусков горной массы и осыпей с вышележащих уступов до возобновления горных работ на соответствующем горизонте. Ответственный за проведение очистки — технический руководитель карьера.

В случае обнаружения отказавших зарядов ВВ все работы в зоне взрыва немедленно прекращаются, персонал выводится за пределы опасной зоны (радиус 200 м). Ликвидация отказавших зарядов производится исключительно по проекту, утверждённому руководителем предприятия, с привлечением

специализированной взрывной организации, имеющей соответствующую лицензию, в соответствии с Приказом №343 от 30.12.2014 г.

При обнаружении признаков деформации борта или уступа (трещины, просадки, смещение реперных знаков маркшейдерских наблюдательных станций) горные работы в зоне деформации немедленно прекращаются в соответствии с требованиями Правил обеспечения промышленной безопасности для ОПО, ведущих горные и геологоразведочные работы (Приказ №352 от 30 декабря 2014 года, с изменениями по состоянию на 20.10.2025г.). Возобновление работ допускается только после маркшейдерского обследования и письменного разрешения технического руководителя предприятия.

11.7.4. Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов

При эксплуатации автомобильного транспорта в карьерах необходимо руководствоваться Правилами дорожного движения, Основных положений по допуску транспортных средств к эксплуатации, перечня оперативных и специальных служб, транспорт которых подлежит оборудованию специальными световыми и звуковыми сигналами и окраске по специальным цветографическим схемам утвержденными Постановлением Правительства Республики Казахстан от 13 ноября 2014 года №1196 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 08.11.2022г.).

Скорость и порядок движения автомобилей на дорогах карьера устанавливаются техническим руководителем организации, с учетом местных условий, качества дорог состояния и транспортных средств. Движение на дорогах карьера регулируется дорожными знаками, предусмотренными действующими правилами дорожного движения.

План и профиль автомобильных дорог должны соответствовать действующим строительным нормам и правилам.

Земляное полотно для дорог должно быть возведено из прочных грунтов. Не допускается применение для насыпей дёрна и растительных остатков.

В летнее время для пылеподавления дороги систематически поливаются водой.

Проезжая часть автомобильной дороги внутри контура карьера (кроме забойных дорог) должна соответствовать действующим строительным нормам и правилам и быть ограждена от призм возможного обрушения породным валом или защитной стенкой.

Продольные уклоны внутрикарьерных дорог необходимо принимать на основании технико-экономического расчета с учетом безопасности движения, а ширину проезжей части дороги исходя из размеров применяемых автомобилей с учетом требований отраслевых норм технологического проектирования.

Не допускается односторонняя или сверхгабаритная загрузка, а также превышающая установленную грузоподъемность автомобиля.

Кабина карьерного автосамосвала должна быть перекрыта специальным защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке. При отсутствии защитного козырька водитель автомобиля обязан выходить на

время загрузки из кабины и находиться за пределами максимального радиуса действия ковша экскаватора.

Во всех случаях при движении автомобиля задним ходом должен подаваться непрерывный звуковой сигнал, а при движении автомобиля грузоподъемностью 10 тонн и более должен автоматически включаться звуковой сигнал.

Инженерные службы предприятий должны уделять особое внимание вопросам организации безопасности эксплуатации карьерного автомобильного транспорта.

11.7.5. Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров

Главнейшим условием безопасной работы бульдозера является изучение и соблюдение бульдозеристом правильных и безопасных приемов управления и обслуживания машины.

До начала работы бульдозерист обязан осмотреть трактор и бульдозерную установку, проверить крепления, смазку и заправку горючим, а также состояние каната и лебедки.

Не разрешается оставлять бульдозер без присмотра с работающим двигателем и поднятым ножом, а также при работе направлять трос, становиться на подвесную раму и нож.

Запрещается работа на бульдозере без блокировки, исключающей запуск двигателя при включенной коробке передач или при отсутствии устройства для запуска двигателя из кабины, а также работа поперек крутых склонов.

Для ремонта, смазки и регулировки бульдозера он должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож опущен на землю.

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

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

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

При планировке отвала бульдозером подъезд к бровке откоса разрешается только ножом вперед. Не следует подавать бульдозер задним ходом к бровке отвала.

11.7.6. Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ

Эксплуатируемые экскаваторы должны быть в исправном состоянии и иметь действующие сигнальные устройства, тормоза, освещение, противопожарные средства, исправную защиту от переподъема. Все доступные движущиеся части оборудования должны быть ограждены. Изменение конструкций ограждения, площадок и входных трапов не должны реконструироваться в период ремонтов без согласования с заводом-изготовителем, и они не должны ухудшать безопасность обслуживающего персонала.

Исправность машин должна проверяться ежесменно машинистом, еженедельно – механиком участка и ежемесячно – главным механиком или его заместителем. Результаты проверки должны быть записаны в специальном журнале.

Работа на неисправных машинах запрещается.

Каждый экскаватор должен вести работы в соответствии с паспортом забоя, утвержденным главным инженером. В паспорте забоя должны быть указаны допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высота уступа, расстояние от горного и транспортного оборудования до бровок уступа и порядок подъезда транспорта к экскаватору.

Экскаваторы должны располагаться на уступе карьера или отвала на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Во всех случаях расстояние между бортом уступа, отвала или транспортными сосудами и контргрузом экскаватора должно быть не менее 1 м.

При работе экскаватора его кабина должна находиться в стороне, противоположной забою. В отдельных случаях (устройство съездов, зарезка уступов), когда по ряду причин не представляется возможным выполнение этого требования, работа экскаватора согласовывается с органами горного надзора.

Не допускается работа экскаваторов под "козырьками" или навесами уступов.

При движении экскаватора на подъем или при спуске должны предусматриваться меры, исключаящие самопроизвольное скольжение.

При погрузке в средства автотранспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы начала и окончания погрузки.

При погрузке в средства автомобильного и железнодорожного транспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы:

- «стоп» – один короткий;
- сигнал, разрешающий подачу транспортного средства под погрузку, - два коротких;
- начало погрузки – три коротких;
- сигнал об окончании погрузки и разрешении отъезда транспортного средства – один длинный.

Таблица сигналов должна быть вывешена на видном месте, на кузове экскаватора и с ней должны быть ознакомлены машинисты локомотивов и водители транспортных средств.

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

В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов ВМ работа экскаватора должна быть прекращена, и экскаватор отведен в безопасное место.

Для вывода экскаватора из забоя всегда должен быть свободный проход. При работе экскаватора на грунтах, не выдерживающих давление гусениц, должны быть предусмотрены специальные мероприятия, обеспечивающие его устойчивое положение. Перегон экскаватора по слабым грунтам должен

осуществляться в присутствии лиц надзора.

При перегоне экскаватора на дальние расстояния должна быть разработана диспозиция по выполнению этой работы с мерами, обеспечивающими безопасность.

В кабине машиниста экскаватора должны быть установлены щит аварийной сигнализации, а также приборы контроля:

- за скоростью и углом поворота роторной стрелы;
- за скоростью передвижения экскаватора;
- за напряжением и нагрузкой на вводе экскаватора.

При ремонте и наладочных работах должно быть предусмотрено ручное управление каждым механизмом в отдельности.

Места работы экскаваторов должны быть оборудованы средствами вызова машиниста экскаватора.

11.7.7. Системы связи и безопасности, автоматизация производственных процессов

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

- необходимыми видами связи на внутрикарьерном транспорте;
- надежной внешней телефонной связью.

Для обеспечения надежности и безопасности работы оборудования, поддержания стабильности рабочего процесса, а также безопасности проведения работ и условий труда работающих, проектом предусматривается:

- применение аппаратуры в исполнении, соответствующем рабочей окружающей среде в месте ее размещения;
- размещение оборудования в технологических помещениях с обеспечением требуемых нормируемых эксплуатационных зазоров и проходов;
- заземление аппаратуры автоматизации и щитов управления с соблюдением требуемых норм на величину сопротивления заземления;
- контроль технологических параметров.

11.8. Охрана труда и промышленная санитария

11.8.1. Общие требования

При ведении открытых горных работ на месторождении необходимо руководствоваться санитарными правилами организации технологических процессов и гигиеническими требованиями к производственному оборудованию.

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается.

Работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы.

Работники должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей «Санитарно-эпидемиологические требования к водопроводным сетям, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и

безопасности водных объектов», Утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20 февраля 2023 года № 26. Расход воды на одного работающего не менее 25 л/смену. Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, которые снабжены кранами. Емкости изготавливаются из материалов, разрешенных Минздравом РК.

Все трудящиеся карьера и других объектов, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью. Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается.

Для защиты от пыли работники, занятые на участках, связанных с сыпучими и пылящими продуктами, обеспечиваются респираторами (“Ф-62Ш” или КД) и противопылевыми очками в соответствии с ГОСТ ССБТ. “Очки защитные. Термины и определения”.

Все трудящиеся должны пройти инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

Перед началом работ необходимо проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается.

При обнаружении угрозы жизни, возникновения аварии немедленно известить любое лицо контроля.

Пуск, остановка технических устройств сопровождается подачей предупреждающего сигнала.

Таблица сигналов вывешивается на видном месте вблизи технического устройства.

Значение сигналов доводится до всех находящихся в зоне действия технического устройства.

При сигнале об остановке или непонятном сигнале, техническое устройство немедленно останавливается.

При перерыве в электроснабжении техническое устройство приводится в нерабочее положение.

11.8.2. Борьба с пылью и вредными газами

Повышенное содержание пыли, вредных газов в воздухе относится к группе опасных и вредных физических производственных факторов.

Содержания пыли в воздухе, подаваемом к рабочим местам, не превышает 0,3 ПДК, установленного для этих рабочих мест.

Отбор проб для определения содержания пыли, вредных газов в воздухе и их обработку производят лаборатории, допущенных к проведению лабораторных исследований в области промышленной безопасности.

После ввода в эксплуатацию новых средств борьбы с пылью, с вредными газами, при изменении технологии работ, режима проветривания проводится внеочередное измерение содержания пыли, вредных газов в воздухе не позднее 5 дней.

Отбор проб для определения запыленности воздуха свободной двуокисью кремния (SiO_2), вредными газами производится работниками лаборатории в присутствии лиц контроля объекта. Результаты замеров запыленности воздуха регистрируются в Журнале учёта результатов измерений содержания пыли (SiO_2).

В организацию в двухдневный срок передается извещение о результатах определения содержания пыли (SiO_2).

Результаты анализа содержания газов регистрируются в Журнале учёта результатов анализа содержания газов в воздухе.

Результаты анализа содержания газов передается в организацию немедленно, с последующим направлением извещения в двухдневный срок.

Технический руководитель организации по результатам измерений запыленности, загазованности воздуха принимает меры по улучшению пылегазовой обстановки и соблюдению технически достижимых уровней остаточной запыленности, загазованности воздуха.

В зависимости от конкретных условий лицо контроля назначает дополнительные точки для определения концентрации и остаточной запыленности, загазованности воздуха, определение содержания пыли, газов в приточном воздухе при неограниченном времени отбора проб; избирательное определение содержания пыли, газов в отработанной пробе воздуха.

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм данным проектом предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами. Надежная защита работающих в карьере может быть обеспечена своевременным прогнозом пылегазовой обстановки, соответствующим регулированием интенсивности ведения горных работ и принятием мер индивидуальной защиты.

Для снижения пылеподавления на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха должна производиться поливка дорог водой с применением при необходимости связующих добавок. Орошение автодорог промышленной площадки карьера предусматривается с помощью трактора типа МТЗ с прицепной емкостью.

Кабины горнотранспортного оборудования должны быть оснащены приточными фильтро-вентиляционными установками. Работающие в карьере, не связанные с обслуживанием горно-транспортного оборудования, должны быть обеспечены индивидуальными средствами защиты.

Проверка загазованности и запылённости в карьерах и на рабочих местах проводится по графику, утверждённому главным инженером предприятия, но не реже 1 раза в течение квартала.

Среда рабочей зоны содержится в соответствии с нормами, установленными законодательством Республики Казахстан. Постоянные рабочие места располагаются вне зоны действия опасных факторов.

В зонах влияния опасных факторов на видных местах размещаются указатели о наличии опасности.

Персонал, занятый на работах повышенной опасности, обеспечивается средствами защиты от всех опасных факторов данной зоны.

11.8.3. Борьба с производственным шумом и вибрациями

Настоящим проектом рассматриваются мероприятия по ограничению шума и вибрации для непосредственно работающих в карьере людей.

Защита от шума и вибрации обеспечивается конструктивными решениями используемого оборудования (бульдозеры, экскаваторы, автосамосвалы и др.). Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического оборудования и его узлов, поэтому для предотвращения возможных превышений уровня шума и вибрации должны выполняться следующие мероприятия:

- контрольные замеры шума и вибрации на рабочих местах машинистов и операторов, которые производятся специализированной организацией не реже одного раза в год;
- при превышении уровней шума и вибрации, производится контрольное обследование с целью установления причины и принятия мер по замене или ремонту узлов;
- периодическая проверка оборудования, машин и механизмов на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок работающих машин.

11.8.4. Административно-бытовые помещения

При открытых горных работах оборудуются административно-бытовые помещения, которые должны соответствовать санитарно-эпидемиологическим требованиям к зданиям и сооружениям производственного назначения «Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека». На карьере для обогрева, в холодный период года и укрытия от дождя предусматривается специальный вагончик, расположенный не далее 300 м от места работы. Данный вагончик должен иметь стол, скамьи для сиденья, умывальник с мылом, питьевой фонтанчик (при наличии водопровода) или бачок с кипяченой питьевой водой, вешалку для верхней одежды. Температура воздуха в помещении для обогрева должна быть не менее +20⁰С.

На открытых разработках должны быть закрытые туалеты в удобных для пользования местах, устраиваемые в соответствии с общими санитарными правилами.

На каждом предприятии должна быть организована стирка спецодежды не реже двух раз в месяц, а также починка обуви и спецодежды.

11.8.5. Медицинская помощь

На основных горных и транспортных агрегатах и в чистых гардеробных должны быть аптечки первой помощи.

Для оказания первой медицинской помощи на рабочих местах проектом предусматривается наличие аптечек с комплектом медикаментов.

Для обеспечения работников предприятия медицинским обслуживанием и доставки рабочих в медицинские учреждения, предусмотрено наличие автотранспорта.

11.8.6. Водоснабжение

Предприятие обязано обеспечить всех работающих доброкачественной питьевой водой, удовлетворяющей требованиям СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества».

Вода питьевого источника карьера должна подвергаться периодическому химико-бактериологическому исследованию для определения пригодности ее для питья. Пользование водой для хозяйственно-питьевых нужд допускается после специального разрешения на это органов Государственной санитарной инспекции.

Сосуды для питьевой воды изготавливаются из материалов, легко очищаемых и дезинфицируемых. Сосуды для питьевой воды должны быть снабжены кранами фонтанного типа. Сосуды должны защищаться от загрязнений крышками, запертыми на замок, и не реже одного раза в неделю промываться горячей водой или дезинфицироваться. Размещаться сосуды с питьевой водой должны на участках работ таким образом, чтобы обеспечить водой всех рабочих предприятия.

На рабочих местах питьевая вода хранится в специальных термосах емкостью 30л. Аварийная емкость для хранения воды ($V=5\text{м}^3$) обрабатывается и хлорируется один раз в год.

11.8.7. Освещение рабочих мест

Настоящим проектом специального освещения рабочих мест в карьере не предусматривается, так как работы будут вестись в дневное время суток в одну смену.

Таблица 11.1

Нормы освещенности рабочих мест объектов открытых горных работ

Объекты карьера	Наименьшая освещенность, лк	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Примечание
Территория в районе ведения работ	0,2	На уровне освещаемой поверхности	Район работ, подлежащий освещению, устанавливается техническим
Места работы машин в карьере, на породных отвалах и других участках	5 8	Горизонтальная Вертикальная	Освещенность должна быть обеспечена по всей глубине и высоте действия рабочего оборудования машин
Места разгрузки автомобилей на отвалах, приемные перегрузочные пункты	3	Горизонтальная	Освещенность обеспечивается на уровне освещаемой поверхности
Район работы бульдозера или другой тракторной машины	10	На уровне поверхности гусениц трактора	
Место производства буровых работ	10	Вертикальная	Освещенность обеспечивается на высоту станка

Кабины машин и механизмов	30	Горизонтальная	На высоте 0,8 м от пола
Конвейерные поточные линии	5	На поверхности конвейера	
Помещение на участках для обогрева работающих	10	Горизонтальная	
Постоянные пути движения работающих в карьере	1	Горизонтальная	
Автодороги в пределах карьера (в зависимости от интенсивности движения)	0,5-3	Горизонтальная	Освещенность обеспечивается на уровне

11.9. Пожарная безопасность

В соответствии с Закон РК «О Гражданской защите» от 11 апреля 2014 года №188-V З (с изменениями и дополнениями).

На экскаваторах, погрузчиках, бульдозерах, автосамосвалах, а также в помещении раскомандировки иметь пенные огнетушители, ящики с песком, простейший противопожарный инвентарь.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках.

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

12. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

12.1. Краткая характеристика основных технологических решений

Анализ морфологии, геометрических параметров и условий залегания полезного ископаемого месторождения позволяет считать целесообразным применение открытой отработки.

Максимально допустимый по условию экономичности разработки коэффициент вскрыши составил $0,33\text{ м}^3/\text{м}^3$.

На месторождении планируется сезонный односменный режим работы предприятия. Число рабочих дней в году 240. Продолжительность смены - 8 часов с часовым перерывом на обеденный перерыв. Бурение, экскавация, транспортировка горной массы и работы на отвалах производятся в дневное время суток. Взрывные работы производятся в светлое время суток.

Максимальная годовая производительность карьера по вскрыше ($A_{г.в.}$) установлена из условия обеспечения полезного ископаемого в объеме 50,0 тыс. м^3 . Сменная производительность предприятия характеризуется показателями, представленными в таблице 5.6. Срок службы карьера с учетом лицензионного периода составляет 10 лет.

12.2. Финансово-экономическая оценка

12.2.1. Общие положения

Финансово-экономическая оценка проекта выполнена исходя из следующих основных положений:

- принят открытый способ добычи полезного ископаемого;
- промышленное освоение запасов месторождения предполагает строительство карьера, дробильно-сортировочной установки, стоимость которых учитывается в капитальных затратах;
- операционные расходы на отработку запасов включают затраты на добычу полезного ископаемого открытым способом, рассчитанных с учетом вскрышных работ; административно-управленческие расходы, налоги и отчисления в бюджет, включая НДС, расходы на реализацию товарной продукции и пр.;
- расчеты выполнены в текущих ценах и тарифах 2026 года, в тенге.

12.2.2. Капитальные затраты

Промышленная разработка месторождения предполагает капитальные затраты на строительство и организацию следующих участков производства:

- горного производства плановой производительностью 50 тыс. м^3 строительного камня в год;
- дробильно-сортировочной установки;
- объектов производственной инфраструктуры.

12.2.2.1. Капитальные затраты подготовительного периода

Капитальные затраты подготовительного периода содержат затраты на освоение месторождения, связанные с геологоразведочными работами, испытаниями и проектно-изыскательскими работами, а также дополнительные затраты, необходимые на проектирование горного производства.

Расчет капитальных затрат подготовительного периода представлен в таблице 12.1.

Таблица 12.1

Расчет капитальных затрат подготовительного периода

Наименование затрат	Стоимость в тыс. тенге
подписной бонус	0,0
затраты на геологоразведочные работы	6 537,0
составление проекта разработки	3 200,0
Итого капитальные затраты	9 737,0

12.2.2.2. Капитальные затраты на оборудование и промышленное строительство карьера

Капитальные затраты карьера представлены в основном стоимостью горнотранспортного и вспомогательного оборудования.

В таблице 12.2 представлены капитальные затраты добычного производства.

Таблица 12.2

Капитальные затраты добычного производства

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во	Стоимость, тыс.тг
1	Буровой станок	1	10 000
2	Экскаватор	1	15 000
3	Автосамосвал	1	7 000
4	Бульдозер	1	5 000
5	Бутбой-гидромолот	1	3 000
6	Электродгенератор	1	200
Всего			40 200

12.2.2.3. Капитальные затраты на дробильно-сортировочную установку

Капитальные затраты на приобретение и строительство дробильно-сортировочной установки представлены в таблице 12.3.

Таблица 12.3

Капитальные затраты на строительство дробильно-сортировочной установки

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во	Примечание		стоимость, тыс.тг
1	Щековая дробилка	1	74 x 121	щель (мм) x ширина (см)	1 500.0
2	Бункерный питатель	1	76	ширина питателя (см)	1 400.0
3	Ленточный конвейер	1	91 x 61	ширина (см) x длинна (м)	1 600.0
4	Виброгрохот	1	2 x 5	ширина (м) x длинна (м)	1 225.0
Всего					5 725

12.2.2.4. Капитальные затраты на вспомогательные сооружения и объекты инфраструктуры

В таблице 12.4 приведены капитальные затраты на вспомогательные сооружения и объекты инфраструктуры.

Таблица 12.4

Капитальные затраты на вспомогательные сооружения и объекты инфраструктуры

Наименование объекта	Капитальные затраты, тыс.тг
Вахтовый поселок	9 500
Автомобиль для перевозки людей и грузов бытового назначения	4 500
Неучтенные затраты	1 400
Всего	15 400

12.2.2.5. Капитальные затраты на объекты транспортной инфраструктуры

В таблице 12.5 сведены капитальные затраты на транспортную инфраструктуру.

Таблица 12.5

Капитальные затраты на транспортную инфраструктуру

Статья капитальных затрат	Сумма затрат, тыс. тг
Строительство автодороги (6 км)	800
Строительство дорог с щебеночным покрытием (2 км)	250
Всего	1 050

12.2.2.6. Суммарные капитальные затраты

Суммарные капитальные затраты приведены в таблице 12.6.

Таблица 12.6

Суммарные капитальные затраты на разработку месторождения

Участок производства	Сумма затрат, тыс. тг
Затраты подготовительного периода	9 737
Добычной участок	40 200
Строительство дробильно-сортировочной установки	5 725
Вспомогательные сооружения и объекты инфраструктуры	15 400
Транспортная инфраструктура	1 050
Всего:	72 112

12.3. Эксплуатационные затраты на разработку месторождения

Полная себестоимость добычи и переработки полезного ископаемого включает:

1. производственную себестоимость добычи полезного ископаемого.
2. производственную себестоимость переработки полезного ископаемого.
3. Административно-управленческие расходы.
4. расходы на реализацию товарной продукции.
5. амортизационные отчисления на оборудование, здания и сооружения, рассчитаны согласно главе 11 (статьи 116-122) Налогового кодекса Республики Казахстан по ставкам амортизации 25 % на оборудование и 10 % на здания и сооружения. Расчет амортизационных отчислений приводится в финансово-экономической модели.
6. Налоги и отчисления в бюджет.

Результаты расчета эксплуатационных затрат на добычу приведены в таблице 12.7.

Таблица 12.7

Результаты расчета суммарных эксплуатационных затрат на добычу

Статья затрат	Сумма затрат, тыс тг
Топливо	2597
БВР	17580
Трудозатраты	5048
Социальный налог (11%)	555
Ремонт и обслуживание оборудования	1457
Неучтенные затраты (15%)	4181
Всего затрат:	32058

12.3.1. Эксплуатационные затраты вспомогательного производства

Основными затратами при эксплуатации вспомогательных служб и объектов инфраструктуры будут затраты на продукты питания, расходные материалы и обслуживание оборудования, а также трудозатраты. В рамках ТЭО данные затраты приняты ориентировочно в размере 10% от основных производственных затрат, что составляет 3 205 тыс. тг. в год.

12.3.2. Административно-управленческие расходы

Административно-управленческие и накладные расходы были рассчитаны исходя из масштабов деятельности предприятия. Годовой расход по данной статье затрат оценивается в 2500 тыс. тенге в год.

12.3.3. Налоги, отчисления и платежи в бюджет

Режим налогообложения принят в соответствии с Налоговым кодексом РК. Налоги и платежи в бюджет рассчитаны исходя из следующих основных положений:

- при расчетах финансово-экономической модели принято, что 100% товарной продукции пойдет на внутренний рынок, НДС по ставке 12%.
- социальный налог и отчисления от заработной платы учтены при расчете эксплуатационных затрат по ставке 11% от заработной платы персонала.
- налог на добычу полезных ископаемых принят в соответствии с НК РК по ставке – $0,04 * \text{МРП} * \text{Д}$ от стоимости полезного ископаемого в погашенных запасах.
- налог на эмиссии в окружающую среду рассчитан согласно Налоговому Кодексу (глава 71 НК РК).
- земельный налог принят ориентировочно в размере 10 тыс. тенге в год, ставка налога может быть уточнена по запросу в Земельный Комитет РК.
- из облагаемых налогом транспортных средств на предприятии имеются грузовые, легковые автомобили, тракторы. Налог на транспортные средства принят ориентировочно в размере 5 тыс. тенге в год.
- налог на имущество рассчитан в соответствии с НК РК, по ставке 1.5% от среднегодовой балансовой стоимости зданий и сооружений.
- налог на сверхприбыль насчитан в соответствии с НК РК.
- затраты на подготовку казахстанских специалистов (1% от затрат на добычу).
- отчисления в ликвидационный фонд (1% от затрат на добычу).
- отчисления на социально-экономическое развитие региона (1% от затрат на добычу).

12.3.4. Итого расчет эксплуатационных затрат

Итог расчета эксплуатационных затрат при плановой производительности предприятия в 80,0 тыс. м³ в год приведен в таблице 12.8.

Данный расчет не включает амортизацию, так как амортизация меняется по годам и подробно рассчитана в финансово-экономической модели.

Годовые эксплуатационные затраты

Позиция эксплуатационных затрат	Сумма эксплуатационных затрат, тыс. тенге
Добыча полезного ископаемого	32058
Вспомогательное производство (10% от основных)	3205
Административно-управленческие затраты	2500
Налоги и отчисления в бюджет	14853
Сумма затрат:	52616

12.3.5. Финансово-экономическая модель отработки запасов месторождения

Рассчитанная финансово-экономическая модель представлена в приложении.

Анализ результатов выполненной в ТЭО оценки показывает, что отработка за лицензионный период запасов месторождения Кендыктинское открытым способом в условиях принятых предположений является экономически эффективной и демонстрирует хорошие показатели.

12.4. Социальный раздел

В связи с отсутствием близ расположенных населенных пунктов, ферм, зимовок отрицательное воздействие разработки месторождения на население практически нулевое. В то же время на месторождении будут работать жители из ближайших населенных пунктов, что в условиях дефицита рабочих мест в сельской местности является положительным социальным эффектом.

Согласно контрактным условиям настоящим Проектом предусматриваются отчисления на реализацию социальных проектов региона в 1% от затрат на добычу. Также предусматривается ежегодное финансирование не 1% от затрат добычу на профессиональную подготовку привлеченного к работам казахстанского персонала.

12.5. Выводы

Проведенная технико-экономическая оценка позволяет заключить, что на сегодняшний день месторождение Кендыктинское подготовлено для промышленной отработки. Месторождение имеет весьма благоприятное расположение, что благоприятствует его освоению: развитая инфраструктура, доступность людских ресурсов, и пр. Вместе с тем, доступные сведения о качестве и количестве полезного ископаемого свидетельствуют, что на основе месторождения возможно создание горнодобывающего предприятия.

Согласно проведенной оценке влияния предприятия на окружающую среду, можно заключить, что предлагаемые проектные решения окажут минимальное влияние на регион.

Технико-экономические показатели укрупненной оценки разработки месторождения Киндыктинское

№№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм	Всего	Годы разработки									
				2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Финансовые обязательства (ФО)	тыс.тг	266014,1	27267,6	19934,9	21329,5	22821,8	24418,6	26127,1	27955,2	29911,3	32004,3	34243,8
2	Инвестиции, всего	тыс.тг	33896,9	16553,2	1448,0	1549,3	1657,8	1773,8	1898,0	2030,8	2173,0	2325,1	2487,9
3	капитальные затраты, всего	тыс.тг	15200,0	15200,0									
3.1.	в том числе: здания, сооружения	тыс.тг	0,0	-									
3.2.	обустройство, реконструкция	тыс.тг	0,0	-									
3.3.	машины и оборудование	тыс.тг	10200,0	10200									
3.4.	транспортные средства	тыс.тг	5000,0	5000									
3.5.	затраты на очистные сооружения и охрану ОС	тыс.тг	0,0										
	Цена реализации 1 м ³ строительного камня	тг		550,0	588,5	629,7	673,8	720,9	771,4	825,4	883,2	945,0	1011,2
4	Затраты на добычу, всего	тыс.тг	18 330,3	1326,7	1419,6	1518,9	1625,3	1739,0	1860,8	1991,0	2130,4	2279,5	2439,1
4.1.	горно-капитальные работы	тыс.м ³	-										
4.2.	эксплорационные работы	пог.м	-										
	> в том числе эксплуатационное бурение	пог.м	-										
4.3.	прочие затраты по добыче (расконсервация, ремонт скважин)	тыс.тг	368,9	26,7	28,6	30,6	32,7	35,0	37,4	40,1	42,9	45,9	49,1
4.4.	Опробование	пробы	-										
4.5.	Прочие эксплуатационные расходы	тыс.тг	17 961,4	1300,0	1391,0	1488,4	1592,6	1704,0	1823,3	1950,9	2087,5	2233,6	2390,0
	> в том числе: электроэнергия	тыс.тг	-										
	> топливо (ГСМ)	тыс.тг	-										
	> буровзрывные работы	тыс.тг	17 961,4	1300,0	1391,0	1488,4	1592,6	1704,0	1823,3	1950,9	2087,5	2233,6	2390,0
	> ремонт и обслуживание оборудования	тыс.тг	-										
4.6.	Геологические запасы	тыс.м ³		5701,0	5609,0	5517,0	5425,0	5333,0	5241,0	5149,0	5057,0	4965,0	4873,0
4.7.	Промышленные (извлекаемые) запасы	тыс.м ³		5581,0	5501,0	5421,0	5341,0	5261,0	5181,0	5101,0	5021,0	4941,0	4861,0
5	Объем добычи (товарной)	тыс. м³	800,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0
5.1.	Потери (5,0%)	тыс.тг	120,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
5.2.	Погашенные запасы	тыс.тг	920,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0
5.3.	Горная масса	тыс.тг	1 064,0	120,0	113,6	112,0	108,0	107,2	106,4	106,4	106,4	104,0	80,0
5.4.	Вскрыша	т. м ³	264,0	40,0	33,6	32,0	28,0	27,2	26,4	26,4	26,4	24,0	0,0
5.5.	Коэффициент вскрыши	м ³ /м ³	0,33	0,50	0,42	0,40	0,35	0,34	0,33	0,33	0,33	0,30	0,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15
6	Совокупный доход, общий по проекту и по видам продукции	тыс.тг	607 923,7	44000,0	47080,0	50375,6	53901,9	57675,0	61712,3	66032,1	70654,4	75600,2	80892,2
6.1.	Приобретение технологий	тыс.тг											
	в том числе отечественных технологий	тыс.тг											
6.2.	Расходы на НИОКР на территории Республики Казахстан	тыс.тг											
7	Другие платежи	тыс.тг	6 812,4	493,1	527,6	564,5	604,0	646,3	691,6	740,0	791,8	847,2	906,5
7.1.	социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры 1%	тыс.тг	183,3	13,3	14,2	15,2	16,3	17,4	18,6	19,9	21,3	22,8	24,4
7.2.	мониторинг за состоянием недр	тыс.тг	-										
7.3.	страхования рисков, всего	тыс.тг	183,3	13,3	14,2	15,2	16,3	17,4	18,6	19,9	21,3	22,8	24,4
7.4.	в том числе экологическое страхование	тыс.тг	36,7	2,7	2,8	3,0	3,3	3,5	3,7	4,0	4,3	4,6	4,9
7.5.	отчисление в ликвидационный фонд	тыс.тг	183,3	13,3	14,2	15,2	16,3	17,4	18,6	19,9	21,3	22,8	24,4
7.6.	обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан РК	тыс.тг	183,3	13,3	14,2	15,2	16,3	17,4	18,6	19,9	21,3	22,8	24,4
7.7.	расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР)	тыс.тг	6 079,2	440,0	470,8	503,8	539,0	576,8	617,1	660,3	706,5	756,0	808,9
8	Фонд оплаты труда	тыс.тг	16 579,7	1200,0	1284,0	1373,9	1470,1	1573,0	1683,1	1800,9	1926,9	2061,8	2206,2
	ИТР - 3 чел.	тыс.тг	8 289,9	600,0	642,0	686,9	735,0	786,5	841,5	900,4	963,5	1030,9	1103,1
	рабочие - 4 чел.	тыс.тг	8 289,9	600,0	642,0	686,9	735,0	786,5	841,5	900,4	963,5	1030,9	1103,1
9	Расходы периода (косвенные расходы)	тыс.тг	60 792,4	4400,0	4708,0	5037,6	5390,2	5767,5	6171,2	6603,2	7065,4	7560,0	8089,2
9.1.	в том числе на территории Республики Казахстан	тыс.тг	60 792,4	4400,0	4708,0	5037,6	5390,2	5767,5	6171,2	6603,2	7065,4	7560,0	8089,2
10	Налоги и другие обязательные платежи в бюджет, всего	тыс.\$	170 958,2	6287,8	13750,5	14712,3	15741,3	16842,5	18020,7	19281,3	20630,2	22073,6	23618,0
10.1.	из низ корпоративный подоходный налог (20% от дохода)	тыс.тг	84 135,4	0,0	7023,5	7515,3	8041,6	8604,7	9207,2	9851,9	10541,7	11279,9	12069,6
10.2.	налог на добавленную стоимость (12%)	тыс.тг	72 950,8	5280,0	5649,6	6045,1	6468,2	6921,0	7405,5	7923,9	8478,5	9072,0	9707,1
10.3.	подписной бонус	тыс.тг	-	0,0									
10.4.	исторические затраты	тыс.тг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.5.	налог на добычу полезного ископаемого (НДПИ-0,04*МРП*Д)	тыс.тг	138,4	13,84	13,84	13,84	13,84	13,84	13,84	13,84	13,84	13,84	13,84
10.6.	социальный налог	тыс.тг	2 487,0	180,0	192,6	206,1	220,5	235,9	252,5	270,1	289,0	309,3	330,9
10.7.	налог на транспортные средства	тыс.тг	6 079,2	440,0	470,8	503,8	539,0	576,8	617,1	660,3	706,5	756,0	808,9
10.8.	платежи за загрязнение окружающей среды	тыс.тг	3 039,6	220,0	235,4	251,9	269,5	288,4	308,6	330,2	353,3	378,0	404,5
10.9.	налоги на имущество	тыс.тг	911,9	66,0	70,6	75,6	80,9	86,5	92,6	99,0	106,0	113,4	121,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15
10.10.	земельный налог	тыс.тг	1 215,8	88,0	94,2	100,8	107,8	115,4	123,4	132,1	141,3	151,2	161,8
11	Чистый доход, остающийся в распоряжении предприятия, после уплаты налогов	тыс.тг	414 953,1	22019,1	32801,9	35098,8	37556,5	40186,3	43000,1	46010,8	49232,4	52679,4	56367,8
12	годовые денежные потоки, откоррект. на индекс	тыс.тг		44000,0	47080,0	50375,6	53901,9	57675,0	61712,3	66032,1	70654,4	75600,2	80892,2
13	чистая текущая приведенная стоимость проекта при ставках	тыс.тг		44000,0	91080,0	141455,6	195357,5	253032,5	314744,8	380776,9	451431,3	527031,5	607923,7
14	дисконтирования равной 10%	тыс.тг											51243,4
15	дисконтирования равной 15%	тыс.тг											49015,4
16	дисконтирования равной 20%	тыс.тг											46973,1
17	дисконтирования равной 30%	тыс.тг											43359,8
18	Внутренняя норма прибыли	%		0,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0
19	Срок окупаемости инвестиций	год		1									

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года №188-VЗРК (с изменениями и дополнениями);
2. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» №125-VI от 27.12.2017г. (с изменениями и дополнениями);
3. Трудового кодекса Республики Казахстан №414-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2021г.);
4. Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247;
5. Нормы технологического проектирования промышленности нерудных строительных материалов;
6. Справочник горного мастера нерудных карьеров;
7. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей Республики Казахстан;
8. Справочник по добыче и переработке нерудных строительных материалов.
9. Инструкция по составлению плана горных работ утвержденного приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 18 мая 2018 г №351;
10. Экологического Кодекса Республики Казахстан» от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК;
11. Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442-II (с изменениями и дополнениями);
12. Нормативный справочник по буровзрывным работам. М., «Недра», 1985г.;
13. Приказа Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №343. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 12 февраля 2015 года №10244. Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения;
14. Справочник по бурению на карьерах. «Недра», 1981г;
15. Отчет Киндыктинской партии о результатах детальной разведки Киндыктинского месторождения строительного камня проведенной по заявке ПО Экибастуголь в 1991-1992гг.