

ТОО «V Industry»

Утверждаю
Директор
ТОО «V Industry»
Байзаков А.Ж.
«__» 2024 г.

ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ

по добыче изверженных пород (гранодиоритов) месторождения «Колутон»,
расположенном в Шортандинском районе Акмолинской области

Книга 1. Пояснительная записка и графические приложения

г. Кокшетау
2024 г.

Список исполнителей

Ответственный исполнитель:

Горный инженер _____

Геолог _____

Горный инженер _____

Нормоконтролер _____

Оглавление

Список таблиц в тексте	6
Список иллюстраций в тексте	7
Введение	8
Глава 1. Общие сведения о районе месторождения	9
1.1 Административное положение	9
1.2 Географо-экономическая характеристика района и месторождения	9
Глава 2. Геологическая часть	12
2.1 Краткие сведения об изученности района	12
2.2 Геологическое строение района	12
2.3 Геологическое строение месторождения «Колутон»	14
2.4 Качественная характеристика сырья	15
2.4.1 Качественная характеристика природных грунтов	15
2.4.2 Качественная характеристика щебня из строительного камня	16
2.4.3 Качество песков из отсевов дробления	18
2.4.4 Рекомендации по использованию строительного камня	19
2.5 Подсчет запасов. Доразведка участка	28
2.6 Гидрогеологические условия района работ	33
2.7 Гидрогеологические условия разработки месторождения	34
Глава 3. Горные работы	36
3.1 Горнотехнические условия разработки месторождения	36
3.2 Технико-экономические показатели горных работ	36
3.2.1 Граница отработки	36
3.2.2 Режим работы, производительность и срок службы	38
3.2.3 Технико-экономические показатели	39
3.3 Промышленные запасы	40
3.4 Календарный план работ	42
3.5 Система разработки	44
3.5.1 Элементы системы разработки	44
3.6. Обоснование выемочной единицы	46
3.7 Вскрытие и порядок отработки месторождения. Горно-капитальные работы	46
3.8 Технологическая схема производства горных работ	47
3.8.1 Вскрышные работы	47
3.8.2 Добычные работы	48
3.9 Вспомогательные процессы	48
3.10 Выемочно-погрузочные работы	49
3.10.1 Расчет эксплуатационной производительности экскаваторов	49
3.10.2 Производительность погрузчика ZL-50 G по отгрузке готовой продукции потребителям	51
3.10.3 Производительность погрузчика ZL-50 G по вскрыше (ПРС)	53
3.10.4 Производительность бульдозера	54
3.11 Транспорт	57
3.11.1 Исходные данные	57
3.11.2 Автомобильный транспорт	58
3.11.3 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке вскрышных пород и ПРС	58

3.11.4 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке полезного ископаемого	61
3.11.4 Автомобильные дороги	63
3.12 Отвалообразование. Временный склад ПИ	64
3.12.1 Склад ПРС.....	64
3.12.2 Отвал вскрышных пород	65
3.12.3 Временный склад ПИ.....	67
3.13 Карьерный водоотлив	68
Глава 4. Техника и технология буровзрывных работ	69
4.1 Примерная классификация горных пород по взываемости месторождения «Колутон».....	69
4.2 Выбор типа ВВ для производства работ	70
4.3 Расчет параметров буровзрывных работ	71
4.4 Конструкция зарядов и монтаж взрывной сети	75
4.5 Меры охраны зданий и сооружений	76
4.6 Расчет опасной зоны по разлету кусков	76
4.6.1 Расчет действия ударной воздушной волны	77
4.6.2 Расчет на сейсмическое действие взрыва	77
Глава 5. Горномеханическая часть.	79
5.1 Основное и вспомогательное горное оборудование	79
5.2 Технические характеристики применяемого оборудования	80
Глава 6. Экологическая безопасность плана горных работ.....	85
6.1 Предотвращение техногенного опустынивания земель.....	85
6.2 Мероприятия по предотвращению проявлений опасных техногенных процессов по рациональному использованию и охране недр	85
6.3 Санитарно-эпидемиологические требования.....	87
6.3.1 Борьба с пылью и вредными газами.....	87
6.3.2 Помещения санитарно-бытового обслуживания работающего персонала.....	88
6.3.3 Водоснабжение	89
6.3.4 Канализация	91
6.3.5 Оказание первой медицинской помощи	92
Глава 7. Промышленная безопасность плана горных работ.....	94
7.1 Основные требования по технике безопасности	94
7.2 Обеспечение промышленной безопасности во время строительства и эксплуатации карьера.....	95
7.2.1 Горные работы.....	95
7.2.2 Отвалообразование	97
7.2.3 Правила эксплуатации горных машин.....	98
7.2.4 Ремонтные работы.....	100
7.2.5 Буровзрывные работы.....	101
7.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.	102
7.3.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	102
7.3.2 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций	103

7.3.3 Учебные тревоги и противоаварийные тренировки	104
7.3.4 Производственный контроль	104
Глава 8. Генеральный план и транспорт	106
8.1 Решения и показатели по генеральному плану	106
8.2 Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования	106
8.3 Горюче-смазочные материалы.....	107
Список использованных источников	108
ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ.....	109

Список таблиц в тексте

№ таблиц	Наименование	Стр
Таб. 2.1	Фракционный состав щебнистого материала	16
Таб. 2.2	Количественное соотношение значений дробимости щебня из строительного камня	17
Таб. 2.3	Результаты физико-технических испытаний песка-отсева	18
Таб. 2.4	Оценка результатов физико-механических испытаний строительного камня на соответствие их Государственным стандартам	20
Таб. 2.5	Запасы строительного камня и объемы вскрышных пород месторождения Колутон по состоянию на 01.12.2006 г.	28
Таб. 2.6	Запасы изверженных пород (гранодиоритов) и объемы вскрышных пород месторождения Колутон по состоянию на 01.01.2008 г.	33
Таб. 3.1	Координаты угловых точек участка недр	37
Таб. 3.2	Размеры карьера на конец 10 лет отработки	37
Таб. 3.3	Значение принимаемых углов откосов	38
Таб. 3.4	Режим работы карьера	38
Таб. 3.5	Основные технико-экономические показатели разработки месторождения «Колутон»	39
Таб. 3.6	Запасы полезного ископаемого и объем вскрышных пород	41
Таб. 3.7	Календарный план горных работ	42
Таб. 3.8	Перечень вспомогательных машин и механизмов	49
Таб. 3.9	Значения расчетных величин	55
Таб. 3.10	Основные исходные данные для расчета транспорта	57
Таб. 3.11	Производительность и требуемое количество автосамосвалов	62
Таб. 4.1	Классификация массивов скальных пород по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков	69
Таб. 4.2	Классификация пород по взрываемости месторождения «Колутон»	70
Таб. 4.3	Критерии оптимальности применяемых ВВ	70
Таб. 4.4	Расход ВВ по годам	75
Таб. 4.5	Расчет опасных зон	77
Таб. 5.1	Перечень основного и вспомогательного оборудования	79
Таб. 5.2	Технические характеристики экскаватора Hitachi ZX380LC-5G	80
Таб. 5.3	Технические характеристики фронтального погрузчика ZL-50 G	81
Таб. 5.4	Технические характеристики бульдозера Shantui SD22	82
Таб. 5.5	Технические характеристики автосамосвала HOWO A7	83
Таб. 6.1	Данные по водопотреблению	90

Список иллюстраций в тексте

№ ПП	№№	Наименование	Стр.
1	Рис. 1.1	Обзорная карта района работ. Масштаб 1:1000 000	11
2	Рис. 3.1	План склада ПРС	65
3	Рис. 3.2	План отвала вскрышных пород	67
4	Рис. 6.1	План помещений вагончика	89
5	Рис. 6.2	План подземной емкости и уборной	92

Введение

Целесообразность разработки изверженных пород (гранодиоритов) месторождения «Колутон» обуславливается их широким спросом в регионе и применением в качестве сырья для получения щебня для строительных работ.

Потребителями изверженных пород (гранодиоритов) будут строительные и дорожно-строительные организации г. Астана и всего региона. Полезное ископаемое предполагается использовать в качестве: щебня для строительных работ, щебеночно-гравийно-песчаной и щебеночно-песчаной смеси для устройства покрытий оснований автомобильных дорог, а также в качестве сырья для изготовления бетонов тяжелых и мелкозернистых.

План горных работ выполнен по заданию ТОО «V Industry».

Месторождение «Колутон» расположено в Шортандинском районе Акмолинской области, в 3,9 км к северо-востоку от п. Шортанды, в 60 км к северу-северо-западу от г. Астана.

Целью данного проекта является определение способа отработки изверженных пород (гранодиоритов) на месторождении «Колутон». Исходными данными для разработки проекта является:

1. Отчет по дозоразведке строительного камня месторождения Колутон за 2007 год с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2008 г.»;
2. Протокол № 1117 заседания Центрально-Казахстанского территориального отделения ГКЗ Республики Казахстан от 17.04.2008 г.»;

На разработке карьера на добычных работах предусматривается использовать экскаватор Hitachi ZX380LC-5G, данный экскаватор будет задействован и на вскрышных работах, также на вскрыше задействованы бульдозер SD-22, погрузчик ZL-50 G.

Транспортировка изверженных пород (гранодиоритов) предусматривается автосамосвалами марки HOWO A7.

Глава 1. Общие сведения о районе месторождения

1.1 Административное положение

Административно месторождение изверженных пород (гранодиоритов) «Колутон» расположено в Шортандинском районе Акмолинской области, в 3,9 км к северо-востоку от п. Шортанды, в 60 км к северо-северо-западу от г. Астана. (Рис. 1.1).

1.2 Географо-экономическая характеристика района и месторождения

Основу экономики района составляет сельское хозяйство, в котором доминирует производство зерна. Значительное место занимают также овощеводство и мясомолочное животноводство.

Промышленность г. Астана представлена сельскохозяйственным машиностроением и производством строительных материалов и конструкций, а также предприятиями пищевой и лёгкой промышленности. Горнорудная промышленность представлена мелкими карьерами по добыче строительных материалов - камня, щебня, дресвы, глины и суглинков, а также по поймам рек Ишим и Нура - песка и гравия.

В непосредственной близости от площади месторождения проходят железные дороги и дороги с твердым покрытием, связывающие г. Астана с городами Караганда, Кокшетау, Павлодар, Атбасар и поселками.

Через районный центр Шортанды проходит железная дорога Астана-Кокшетау и асфальтированное шоссе республиканского значения Астана-Кокшетау.

Абсолютные отметки района работ колеблются в пределах 395 м. В границах участка недр абсолютные отметки изменяются от 388 м в восточной части до 395 м в северо-западной его части.

В центральной части водораздела и на его склонах наблюдается ряд заболоченных участков и озёр. Пологие распаханные склоны водораздела изрезаны редкой сетью сухих логов, иногда заполненных солоноватой водой. Холмы и увалы куполообразные с пологими склонами и сглаженными вершинами. Пониженные части рельефа часто заболочены или являются котловинами небольших озёр.

Речная сеть района работ развита слабо и представлена бассейном реки Ишим в южной части и истоками реки Селеты в восточной части, а также многочисленными логами, представляющими собой в верховьях широкие с пологими склонами долины, задернованные, а иногда и распаханные. В средней части логов появляются вымоины, а в нижних - крупные, часто обрывистые овраги и плёсы, заполненные пресными и солоноватыми водами.

Растительный покров района на нераспаханных участках представлен типчаково-овсесцово-ковыльными и типчаково-ковылковыми степями.

Климат района работ резко континентальный. Для него характерны суровые малоснежные зимы, жаркое лето, резкие колебания температур воздуха и низкая его влажность, интенсивная ветровая деятельность и быстрое нарастание температуры воздуха в весенний период. По данным многочисленных наблюдений метеостанции г. Астана среднегодовая

температура воздуха составляет $1,4^{\circ}\text{C}$, среднемесячная января - $17,4^{\circ}\text{C}$, июля $+20,2^{\circ}\text{C}$, среднегодовое количество осадков - 411 мм.

Высота снежного покрова не превышает 39 см, среднегодовая скорость ветра составляет 5,3 м/сек.

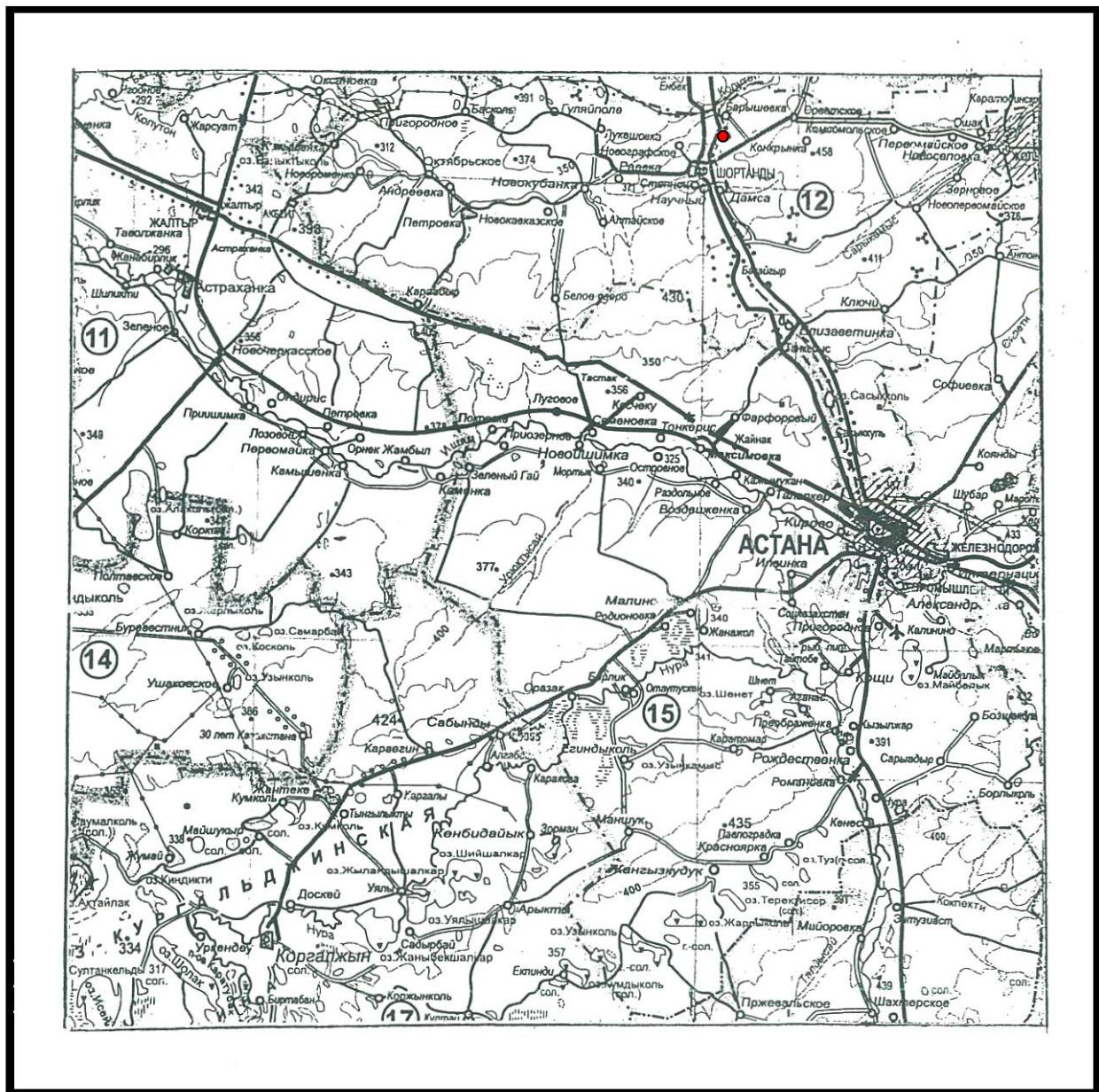
В геоморфологическом отношении площадь работ расположена в восточной части Тенгизской впадины в области древних озёр и относительно опущенных цокольных равнин. Поверхность района характеризуется холмистым, реже холмисто-грядовым рельефом с равнинными участками и является водоразделом бассейнов рек Колутон - с севера, Ишим - с юга, Селеты - с востока, представляя собой вытянутый в субширотном направлении платообразный водораздел с очень пологими, слабо изрезанными склонами, наклоненными к долинам рек.

Почвы представлены черноземами южными неполноразвитыми и малоразвитыми.

Согласно СНиП РК 2.03-30-2006, списка населенных пунктов Республики Казахстан (приложение) и карты сейсмического районирования, территория изысканий расположена вне зоны развития сейсмических процессов.

ОБЗОРНАЯ КАРТА РАЙОНА РАБОТ

Масштаб 1: 1 000 000



- - месторождение Колутон

Рис.1.1

Глава 2. Геологическая часть

2.1 Краткие сведения об изученности района

На площадь работ имеются геологическая и гидрогеологическая карты масштаба 1:200 000, составленные Минервиным О.В. и другими (1970), а также геологическая карта Казахской ССР (г. Целиноград) масштаба 1:500 000, изданная в 1981 году. По результатам региональных геофизических работ, геологической съемки и поисков, глубинного геологического картирования на район работ была составлена геологическая карта масштаба 1:50 000. Работы проводились в 1979-1983 г. г. Центральной геолого-поисковой экспедицией ЦКПГО, в комплексе которых входили: геологическая съемка масштаба 1:50000, глубинное геологическое картирование и поисковое бурение, проходка шурfov и канав, профильная магниторазведка, профильная гравиразведка, электроразведка методом ВП-СГ, гравиразведка масштаба 1:50000, литогеохимическая съемка масштаба 1:50 000, геофизические исследования скважин. По результатам выполненных работ был составлен отчет (авторы Свечкарь А.К., Меркулова Л.Н., Марков Н.А., Маркина Л.А.).

2.2 Геологическое строение района

Месторождение Колутон расположено в пределах центральной части Буландинско-Аккульского массива гранодиоритов Крыккудукского комплекса верхнеордовикского возраста. Центральная часть массива сложена преимущественно средне-крупнозернистыми биотит-рогоовообманковыми гранитами.

Массив расположен в южной части Степнякского синклиниория и полностью перекрыт нижнепалеозойскими и кайнозойскими отложениями в районе работ.

Палеозойские образования представлены, в основном, образованиями сагской серии среднего ордовика, а кайнозойские образования представлены покровными отложениями неогена и четвертичной системы.

Ордовикская система Средний отдел. Ллаквирский ярус. Нижнекарадокский подъярус. Нижняя толща ($Q_2 sg_2$) — преимущественно туфогенную с подчиненными горизонтами андезито-дацитовых порфиритов и их туфы с прослоями туфоалевролитов и туфопесчаников.

Видимая мощность нижней толщи в целом составляет 1200 м. Истинная мощность с учетом угла падения (45°) около 800 м.

Средняя толща ($Q_2 sg_3$) — представлена, в основном, андезитовыми порфиритами темно-зеленого до серовато-зеленого цвета с порфировыми вкрапленниками плагиоклаза серого цвета, туфопесчаники с прослоями туфоалевролитов, липаритовыми порфиритами и их туфами. Общая видимая мощность толщи составляет 1060 м. Истинная мощность с учетом углов падения $45-50^\circ$, составляет 700 м.

Верхняя толща ($Q_2 sg_3$) — представлена андезитовыми порфиритами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, липаритовыми порфиритами и их туфами, туфлитами. Мощность этих пород около 200 м.

Неогеновая система. Миоцен, терсекская свита (N_{1trs}). Пестро окра-

шенные глины с линзами кварц-полевошпатовых песков, железистых песчаников и конгломератов. Залегает с размывом на коре выветривания или на размытой поверхности палеозойских пород и перекрывается глинами тенизской, павлодарской свит или средне-верхнечетвертичными отложениями. Мощность свиты - 43 м.

Четвертичная система. Нижнечетвертичные отложения (Q_I). Водораздельные лессовидные суглинки коричневато-бурые, слабо карбонатизированные. Мощность отложений - 41 м.

Верхнечетвертичные отложения (Q_{III}). Озерные пески, галечники, суглинки, глины. Мощность отложений - 15 м.

Верхнечетвертичные — современные отложения (Q_{III-IV}). Аллювиальные суглинки, супеси, пески и галечники I надпойменной террасы. Мощность отложений - 12 м.

В тектоническом строении выделяются 2 структурных этажа:

Нижний структурный этаж, характеризующийся накоплением мощной толщи осадков сагской серии и лидиевской свиты среднего ордовика и сложными проявлениями деформаций, и верхний структурный этаж, сложенный платформенными кайнозойскими отложениями.

По возрасту интрузивные породы района делятся на два комплекса. Жамбайсорский (средне-позднеордовикский) Крыккудукский (позднеордовикский).

Жамбайсорский интрузивный комплекс представлен в основном габбро, габбро-диоритами и кварцевыми габбро. В плане описываемого тела имеют вытянутую в субмеридианальном направлении форму.

Позднеордовикский (крыккудукский) интрузивный комплекс представлен роговообманково-биотитовыми кварцевыми диоритами и гранодиоритами.

Тектонические нарушения в районе работ представлены разломами северо-восточного и северо-западного простирания. Разломы северо-восточного простирания наиболее широко развиты, они являются наиболее протяженными - до 25 км. Их амплитуда горизонтального смещения до 200-300 м, с падением плоскости сместителя на юго-восток под углами 75-85°. Разломы северо-западного простирания более поздние и менее протяженные. Падение плоскости сместителя близвертикальное.

Для района работ характерно широкое распространение коры выветривания, сформировавшейся в основном в мезозое. В морфологическом отношении кора выветривания относится к смешанному линейно-площадному типу и имеет определенную взаимосвязь с элементами современного рельефа. Участки развития линейной коры выветривания, как правило, занимают пониженные части рельефа, сосредотачиваясь в подножии останцовых сопок и в логах, трассирующих тектонические трещины и контакты литологически разнородных толщ. Площадная кора выветривания развита как на водораздельных пространствах и склонах, так и в пределах погруженных участков.

Полностью сформировавшаяся кора выветривания в районе работ состоит из 4 зон (снизу - вверх):

- 1) Зона дезинтеграции или зона выщелоченных пород (глинисто-щебнистая);
- 2) зона глин сложного состава (пестроцветных глин);

- 3) зона цветных каолинов и охр;
- 4) зона белых каолинов.

На участке разведки кора выветривания представлена песчано-щебенистыми и глинисто-щебенистыми образованиями.

По результатам поисковых работ 1979-1983 г. г. (Свечкарь А.К. и др.) в районе работ выявлен ряд проявлений каменного угля, бокситов, цинка, меди, молибдена, иттрия, германия, опала, которые получили отрицательную оценку.

2.3 Геологическое строение месторождения «Колутон»

Месторождения Колутон приурочено к центральной части Буландинско-Аккульского массива гранодиоритов крыккудукского комплекса верхнеордовикского возраста. Центральная часть массива сложена преимущественно средне-крупнозернистыми биотит-рогообманковыми гранитами. Жильные образования представлены мелкозернистыми гранитами, гранит-порфирами, диоритовыми порфиритами и кварцевыми жилами незначительной мощности. Цвет гранитов и гранодиоритов светло-серый, розовато-серый, текстура массивная.

Описываемые породы слагают здесь небольшой участок, вытянутый в субмеридианальном направлении. Длина его около 9 км, ширина 5-6 км.

Площадь разведенной части месторождения Колутон представляет собой скальную гряду на западном склоне безымянной сопки 411,9 м размером 600x200 м, имеющую северо-восточное простирание. Коренные выходы составляют 10 % от общей площади месторождения.

Гранодиориты разбиты в основном двумя системами трещин с падением 5-10° и 50-70°, по трещинам отмечается хлоритизация, ожелезнение. В пределах месторождения выявлено две крутопадающие дайки диабазов мощностью 1-3 м меридианального простирания.

Гранодиориты, слагающие сопку, имеют светло-серый цвет (на выветрелых участках розовато-серый), средне-крупнозернистую структуру, массивную текстуру.

Из скальных пород продуктивной толщи изготовлено три шлифа, описание которых приводится ниже.

Шлиф С-4/6,0 м, С-8/17,0 м, С-10/13,0 м. Гранодиорит.

Текстура массивная. Структура гиппдиоморфиозернистая.

Главные породообразующие минералы: плагиоклаз, калиевый полевой шпат, кварц, биотит и роговая обманка.

Плагиоклаз образует призматические, широкотаблитчатые, зонально построенные кристаллы (андезин), размером от 1,3 до 4,5 мм. Он неравномерно серицитизирован и лейкоксенизирован.

Калиевый полевой шпат присутствует в виде политизированных зерен неправильной формы с микроперититовым строением, иногда довольно крупных и содержащих включения более мелких кристаллов плагиоклаза и темноцветных минералов (участки с монцонитовой структурой).

Кварц заполняет мелкозерновые пространства, образуя, как правило, агрегаты изометрических зерен.

Биотит и бурая, или голубовато-зеленая роговая обманка образуют скопления или срастания призматических, таблитчатых, ромбовидных кристаллов.

Из акцессорных встречаются рудный минерал и апатит.

Породы с поверхности разрушены до образования песчано-щебенистой, глинисто-щебенистой коры выветривания. Почти вся поверхность участка покрыта тонким слоем почвенно-растительного слоя мощностью 0,0-0,3 м.

Продуктивная толща месторождения Колутон представляет собой вытянутую в северо-западном направлении грядовую сопку, протяженностью 700 м и шириной 200 м. Продуктивная толща изучалась на глубину 20,0 м, до горизонта +374 м. Установлено, что породы продуктивной толщи представлены гранитами мощностью от 0,3 до 17,4 м, средняя мощность 9,91 м и могут быть использованы как строительный камень.

При бурении скважин по керну отмечалась трещиноватость гранодиорита под углами 30-70° к вертикальной оси керна, местами трещины носили разноориентированный характер, керн поднимался столбиками не превышающими 10-20 см.

Месторождение Колутон обводнено. Уровень подземных вод наблюдается на глубине 3,0-7,7 м от поверхности, средняя глубина залегания подземных вод 5,4 м, что соответствует абсолютным отметкам +383 м.

По масштабам и сложности геологического строения в соответствии с «Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» месторождение Колутон, представленное в виде слабовозвышенной сопки частью Буландинско-Аккульского гранодиоритового массива с неоднородным качеством строительного камня, следует отнести ко второй группе.

2.4 Качественная характеристика сырья

Проведенными исследованиями установлено, что продуктивная толща месторождения Колутон сложена гранодиоритами Буландинско-Аккульского массива Крыккудукского комплекса верхнеордовикского возраста, пригодными для производства щебня.

Качество строительного камня изучено по 60 рядовым пробам и по 2 групповым пробам (ГП-1, ГП-2), отобранным из материала всех рядовых проб.

Качественные параметры природных грунтов изучались с учетом направления использования в соответствии с требованиями ГОСТов 25100-95, 23845-86, 8267-93, 26633-91, 9128-84 и СНиП РК 3.03-09-2003.

Оценка результатов лабораторных испытаний скальных грунтов характеризуемого месторождения и сопоставление их с требованиями перечисленных ГОСТов приводится в таблице 2.4.

2.4.1 Качественная характеристика природных грунтов

Породы месторождения Колутон в соответствии с ГОСТ 25100-95 пункта 5.1 и таблицы 1 относятся к классу природных скальных грунтов интрузивной

подгруппы силикатного типа кислого состава.

Оценка качества гранодиоритов, как сырья для производства строительного щебня, производилась по пробам, отобранным из керна разведочных скважин ниже коры выветривания. Керн дробился в щековой дробилке с получением фракции 20-40, 10-20 и 5-10 мм.

Состав гранодиоритов участка следующий:

Кварц - 30-35 %, калиевый полевой шпат - 15-20 %, плагиоклаз - 40-45 %, биотит и роговая обманка - 10-15 %.

Содержание окисей в гранодиоритах по данным количественного анализа групповой пробы ГП-1 участка Колутон составляет:

SiO_2 - 67,11 %; Al_2O_3 - 14,12 %; Fe_2O_3 - 6,12 %; TiO_2 - 0,60 %; CaO - 4,28 %; MgO - 1,50 %; Na_2O - 1,40 %; K_2O - 1,9 %; SO_3 - 0,24 %; п.п.п. - 2,48 %.

Содержание других элементов: $\text{Hg} < 0,02\%$; $\text{F} - 0,069\%$; $\text{As} < 0,001\%$; $\text{Sb} < 0,0001\%$; $\text{Cd} < 0,0005\%$. Элементы-примеси по данным спектрального полуколичественного анализа присутствуют в околокларковых содержаниях.

Содержание пород и минералов, относимых к вредным примесям, в гранодиоритах изученного участка укладываются в требования ГОСТов 8267-93 (п. 4.8.2) и 26633-91 (п. 1.6.13). По данным гамма-каротажа скважин, Радиоактивность гранодиоритов составляет 10-16 мкР/час.

2.4.2 Качественная характеристика щебня из строительного камня

Физико-механическим испытаниям щебня подвергнуто 60 рядовых проб и 2 групповые пробы из керна разведочных скважин. Результаты по которым приведены ниже. В таблице 2.1 приведен фракционный состав щебенистого материала.

Таблица 2.1

Фракционный состав щебенистого материала

	Фракционный состав, %				
	Величина зерен в мм				
	более 40	20,40	10-20	5-10	менее 5
От-до	33,0-69,9	19,5-46,0	3,1-16,3	0,9-5,8	1,2-6,3
Среднее	54,2	31,3	7,3	3,2	4,0

Объемная масса щебня фракции 10-20 мм колеблется от 2,70 до 2,71 г/см³ и соответствует группе очень плотных грунтов.

Объемная насыпная масса зерен щебня варьирует от 1,28 до 1,36 г/см³, среднее 1,30 г/см³, в групповой пробе - 1,30 г/см³. Насыпная масса зерен щебня фракции 5-10 мм - 1,24 г/см³, фракции 20-40 мм - 1,32 г/см³.

Водопоглощение щебня колеблется от 0,4 до 1,8 % при среднем значении 1,1 %. Водопоглощение щебня групповой пробы составляет 1,2 %, во фракции 5-10 мм - 1,7 %, фракции 20-40 мм - 0,8 %.

Содержание в щебне зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы изменяется от 8,5 до 22,5 %, среднее 15,5 %; в групповой пробе - 17,0 %; во фракции 5-10 мм — 24,0 %; фракции 20-40 мм — 11,8 %. В соответствии с

ГОСТ 8267-93 п.п. 4.3.2 щебень по форме зерен относится к группе 1 (кубовидная) - 48 % случаев (29 проб), ко 2 группе - 52 % случаев (31 проба). Валовая проба к 1 группе фракции 20-40 мм, ко 2 группе фракции 5-10 мм и 10-20 мм.

Содержание зерен слабых пород в щебне колеблется от 1,0 до 4,5 %, среднее - 2,4 %; в групповой пробе 3,6 %; во фракции 5-10 мм - 6,4 %, фракции 20-40 мм — 2,0 %. По содержанию зерен слабых пород щебень удовлетворяет требованиям ГОСТов к марке по дробимости от 1200, 1400 (ГОСТ 8267-93), а к бетонам - класса В45 и выше (ГОСТ 26633-91).

Содержание в щебне пылевидных и глинистых частиц 0,1-1,0 %, среднее 0,5 %, в валовой пробе 0,4 %; фракции 5-10 мм - 0,8 %, фракции 20-40 мм - 0,2 %, соответствует требованиям ГОСТа в 100 % случаев (60 проб).

Прочность щебня, определенная для фракции 10-20 мм в сухом состоянии, по дробимости характеризуется таблицей 2.2.

Таблица 2.2

Количественное соотношение значений дробимости щебня из строительного камня

Количество проб	Потеря массы при испытании, %; количество случаев, %	
	до 12 включительно (марка 1400)	12-16 (марка 1200)
60	54	6
100%	90	10

Полученные результаты по дробимости щебня показывают, что в 90 % случаев щебень по прочности отвечает марке 1400, 10 % случаев марке 1200. В групповой пробе все фракции соответствуют марке по дробимости 1400. Потеря в массе при испытаниях в рядовых пробах изменяется от 8,0 до 15,6 %, среднее 10,3 %, в групповой пробе 9,8 %.

Показатели истираемости щебня в полочном барабане находятся в пределах 9,8-27,4 %, среднее 12,8 %, в групповой пробе 11,4 %. В соответствии с ГОСТ 8267-93 щебень соответствует марке И1 в 98 % случаев (59 проб) и марке И2 в 2 % случаев. Валовая проба соответствует марке И1.

Морозостойкость щебня определялась путем последовательного погружения в насыщенный раствор сульфата натрия и высушивания. Потеря массы после испытания при 10 циклах насыщения - высушивания составляет 3,0-4,6 %; среднее 3,9 %, что соответствует марке щебня по морозостойкости F50. Потеря массы после испытания щебня групповой пробы при 10 циклах насыщения - высушивания составляет 3,8 %. Фракция 5-10 мм - 4,4 %, фракции 20-40 м - 3,4 % и также соответствует марке F50.

Содержание в щебне сернокислых и сернистых соединений в пересчете на SO_3 составляет <0,10 % (допуск по ГОСТАм не более 1,5 %). При обработке проб раствором гидроксида натрия наблюдается окраска светлее эталона, что указывает на отсутствие в них органических примесей.

Содержание гаплоидных соединений в пересчете на ион хлора 0,005 % при допуске не более 0,1 %.

Реакционная способность щебня и другие показатели определялись по групповой пробе.

Содержание свободного кремнезема в породах продуктивной толщи составляет 19,4 ммоль/л, при допуске по ГОСТам 8267-93 и 26633-91 не более 50 ммоль/л. Данное обстоятельство позволяет отнести щебень к нереакционному материалу.

Водостойкость щебня 2,8 %, соответствует марке В2, число пластичности 3,2 - Пл. 2 (20 проб), 3,3 % - Пл. 3 (15 проб).

Приведем сопоставление результатов физико-механических испытаний щебня по рядовым и групповым пробам. Абсолютные расхождения в показателях по рядовым пробам изменяются: объемная насыпная масса от 0 до 0,05, среднее отклонение 0,02 г/см³ (1,5 %); водопоглощение от 0,0 до 0,5 %, среднее 0,25 % (отклонение в %: 31,25); содержание зерен лещадной формы от 0,4 до 9,6, среднее 3,8 (19,6 %); содержание зерен слабых пород от 0,3 до 2,8, среднее 1,4 (29,2 %); потеря массы при испытании на дробимость от 0,0 до 1,5, среднее абсолютное отклонение 0,8 (8,0 %); потери массы при истирании в полочном барабане от 0,1 до 15,7, среднее 2,6 (17,9 %); содержание пылевидных и илистых частиц от 0 до 0,3, среднее 0,1 (20,0 %); потеря массы при испытании на морозостойкость от 0,0 до 0,7, среднее 0,2 (5,1 %).

Коэффициент вариации (V) среднего предела прочности составил 14,37 %, что позволяет отнести щебень к технологически однородным породам.

Интенсивность гамма-излучения в продуктивных породах составляет 10-16 мкР/час, а значение удельной эффективной активности естественных радионуклидов составляет 65 Бк/кг. Согласно КПР-96 по данным показателям щебень соответствует 1 классу по радиационной опасности, отвечает требованиям НРБ-99, ГОСТов 8267-93, 25667-94 и может использоваться во всех видах строительства и производства без ограничений.

2.4.3 Качество песков из отсевов дробления

Качество песков, получаемых из отсевов дробления горных пород при производстве щебня, изучено в лабораторных условиях на материале рядовых проб. Результаты исследований приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Результаты физико-технических испытаний песка-отсева

Номера проб	Результаты по песку								Модуль крупности	Удельная плотность, г/см ³	Насыпная плотность, г/см ³	Органические примеси
	Гранулометрический состав											
Ил, глина, пыль, %	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	менее 0,16						
Среднее по рядовым	10,7	20	24	14	12	8	22	2,6	2,71	1,43	нет	

По модулю крупности и полному остатку на сите с сеткой № 063 пески из отсевов дробления при производстве щебня согласно ГОСТа 8736-93 пунктов 4.3.2 и 4.3.3 относятся к группе крупных песков I класса. Содержание в них зерен менее 0,16 мм составляет 22 %, что не удовлетворяет требованиям ГОСТа (не более 15 %).

По содержанию пылевидных и глинистых частиц (10,7 %) они не соответствуют требованиям ГОСТов (не более 10 %). Объемная насыпная плотность - 1,43 г/см³. Удельная плотность щебня в песках из отсевов дробления горных пород составляет 2,71 %.

2.4.4 Рекомендации по использованию строительного камня

Выполненный комплекс физико-механических испытаний строительного камня месторождения Колутон и полученные при этом качественные характеристики в соответствии с требованиями Государственных стандартов (Таблица 2.4) позволяют наметить основные области его использования в качестве:

- щебня, применяемого в качестве заполнителя для тяжелого бетона различных видов строительства и дорожных работ, соответствующего ГОСТ 8267-93 и 26633-91;

- щебеночной (асфальтобетонной) смеси, состоящей из щебня, дробленного (отсеянного) песка, минерального порошка и битума, приготовленной в соответствии с требованиями ГОСТ 9128-84 и применяемой для устройства покрытий и оснований автомобильных дорог, аэродромов, городских улиц и площадей, а также дорог промышленных предприятий;

- устройства щебеночных оснований, дополнительных слоев и дорожных одежд в соответствии с требованиями СНиП 3.03-09-2003.

При использовании щебня для строительных работ согласно ГОСТ 8267-93 и 26633-91, 9128-84, необходимо уделить внимание снижению содержания глинистых и пылеватых частиц до содержания не более 1 %.

Пески, получаемые из отсевов дробления пород разведенного месторождения при производстве щебня, могут использоваться для приготовления строительных растворов, сухих смесей (асфальтобетонных и других смесей), в качестве заполнителя тяжелых и мелкозернистых бетонов, а также для устройства оснований и покрытий автомобильных дорог и аэродромов, только при условии обогащения с целью снижения содержания в них зерен крупностью менее 0,16 мм и пылеватых частиц.

Таблица 2.4

Оценка результатов физико-механических испытаний строительного камня на соответствие их Государственным стандартам

№ п/п	Наименование качественных параметров	Пункт ГОСТа	Требования по ГОСТу		Результаты испытаний	Выводы по результатам сравнения
1	2	3	4	5	6	
ГОСТ 25100-95 «Грунты. Классификация»						
1	Классификация грунтов	5.1 табл. 1	Класс природных скальных грунтов с жесткими структурными связями подразделяется на группы, подгруппы, типы, виды и разновидности	Продуктивная толща месторождения сложена гранодиоритами Буландинско-Аккульского массива Крыккудукского комплекса верхнеордовикского возраста		Природные грунты участка относятся к I классу природных скальных грунтов, интрузивной подгруппы, силикатного типа, кислого состава, вид - гранодиориты
2	Плотность грунта	1.2	Разновидность грунтов	Плотность, г/см ³	Плотность грунтов 2,70-2,71 г/см ³	Соответствует группе очень плотных грунтов
			очень плотный	>2,5		
			плотный	2,5-2,1		
			рыхлый	2,1-1,2		
			очень рыхлый	<1,2		
3	Выветрелость природных грунтов	1.3	Разновидность грунтов	Коэффиц. выветрелости, у.е.	Коэффициент выветрелости составляет 0,95	Материал относится к группе слабовыветрелых грунтов
			невыветрелый	1		
			слабовыветрелый	1-0,9		
			выветрелый	0,9-0,8		
			сильновыветрелый	<0,8		
4	Структура и текстура грунта	1.8	Подгруппа интрузивные породы. Структура: мелко- средне- и крупно- кристаллическая . Текстура: порфировая, массивная	Участок сложен гранодиоритом		Грунты относятся к интрузивной подгруппе со среднезернистой структурой, массивной текстурой

1	2	3	4		5	6		
5	Температура грунтов	1.9	Разновидность грунтов	Температура грунта, °C	Температура грунтов составляет +(4-13)°C	Грунты относятся к группе немерзлых (талых)		
			нemerзлый (талый)					
			морозный					
ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия»								
6	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	4.3.2	Группа щебня	Содержание лещадных зерен, %	Содержание в щебне фракции 10-20 мм лещадных зерен: 8,5 % - 22,5 %, среднее 15,5 %. Валовая пробы: фракции 5-10 мм - 24,0 %, 10-20 мм-23,6%, 20-40 мм - 11,8%	Щебень относится к 1 группе в 48 % случаев (29 проб) и ко 2 группе - 52 % случаев (31 проба). Валовая пробы к 1 группе фракция 20-40 мм, фракция 5-10 мм и 10-20 мм ко 2 группе		
			1	до 15 включ.				
			2	15-25				
			3	25-35				
			4	35-50				
7	Прочность щебня	4.4.2	Марка по дробимости	Потеря массы при испытании, %	Потеря массы при испытании: 8,0 %—15,6 %, среднее 10,3 %. Валовая пробы: фракции 5-10 мм - 11,8 %, 10-20 мм - 9,8 %, 20-40 мм - 9,3 %	В 90 % случаев щебень соответствует марке 1400 (54 пробы), в 10 % случаев - марке 1200 (6 проб). Валовая пробы фракции соответствует марке 1400		
			1400	до 12 включ.				
			1200	12-16				
			1000	16-20				
			800	20-25				
			600	25-34				
8	Износ щебня в полочном барабане	4.4.3	Марка по истираемости	Потеря массы при испытании, %	Потеря массы при испытании: 9,8 %-27,4 %, среднее 12,8 %. Валовая пробы: фракции 5-10 мм - 13,7 %, 10-20 мм - 11,4%, 20-40 мм - 12,0%	Щебень соответствует марке И1 в 98 % случаев (59 проб) и марке И2 в 2 % случаев (1 проба). Валовая пробы соответствует марке И1		
			И1	до 25 включ.				
			И2	25-35				
			И3	35-45				

1	2	3	4	5	6
9	Содержание зерен слабых пород	4.5	Щебень из изверженных пород марки по дробимости 1200 и 1400 не должен содержать зерен слабых пород более 5 %	Содержание зерен слабых пород: 1,0 % - 4,5 %, среднее 2,4 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм-6,4%, 10-20 мм - 3,6 %, 20-40 мм - 2,0 %	Щебень соответствует требованиям ГОСТа: в 100 % случаев для марок 1400, 1200
10	Морозостойкость	4.6.2	Потеря массы: после 10 циклов до 10 % для марки F50	Потеря массы после 10 циклов: 3,0 - 4,6 %, среднее 3,9 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм - 4,4 %, 10-20 мм - 3,8 %, 20-40 мм - 3,4 %	Щебень соответствует: марке F50 в 100 % случаях
11	Содержание пылевидных и глинистых частиц	4.7.1	Содержание в щебне из изверженных пород пылевидных и глинистых частиц марок от 800 - не более 1 %	Содержание в щебне пылевидных и глинистых частиц: 0,1-1,0 %, среднее 0,5 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм - 0,8 %, 10-20 мм - 0,4 %, 20-40 мм - 0,2 %	Соответствует требованиям ГОСТа в 100 % случаев (60 проб)
12	Содержание аморфных разновидностей диоксида кремния, растворимого в щелочах	4.8.2	Не более 50 ммоль/л	Содержание растворимого кремнезема составляет 19,4 ммоль/л	Соответствует требованиям ГОСТа
13	Содержание сернокислых и сернистых соединений в пересчете на SO ₃	4.8.2	Не более 1,5 %	Сернокислые и сернистые соединения присутствуют в количестве <0,10 %	Соответствует требованиям ГОСТа
14	Органические примеси	4.8.2	Менее количества, придающего раствору гидроксида натрия окраску, темнее эталона	Окраска светлее эталона	Соответствует требованиям ГОСТа

1	2	3	4	5	6
15	Содержание галлоидных соединений		Не более 0,1 %	Галлоидные соединения в пересчете на ион хлора 0,005 %	Соответствует требованиям ГОСТа
16	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов: жилые и общественные здания дорожное строительство в населенных пунктах дорожное строительство вне населенных пунктов	4.9	А-эфф. до 370 Бк/кг от 370 до 740 Бк/кг от 740 до 1350 Бк/кг	А-эфф. от 65 Бк/кг	Щебень соответствует материалам 1 класса по радиационной опасности и пригоден во всех видах строительства и производства
ГОСТ 26633-91 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия»					
17	Для бетонов класса: B15 и ниже B20 B22,5 B25; B30 B40 B45 и выше	1.6.8	Марка прочности щебня из природного камня должна быть не ниже: 300 400 600 800 1000 1200	Марки щебня 1200-1400	Щебень пригоден для бетонов класса B45 и выше
18	Содержание пылевидных и глинистых частиц	1.6.6	Для бетонов всех классов не более 1,0 %	Содержание глинистых частиц 0,1-1,0 %, среднее 0,5 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм-0,8%, 10-20 мм - 0,4 %, 20-40 мм - 0,2 %	Соответствует требованиям ГОСТа в 100 % случаев (60 проб)
19	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	1.6.7	Не более 35 % по массе	Содержание лещадных зерен 8,5-22,5, среднее 15,5 %	Соответствует требованиям ГОСТа

1	2	3	4	5	6
20	Содержание зерен слабых пород	1.6.9	Для бетона классов В45 и выше не более 5 %	Содержание зерен слабых пород: 1,0 % - 4,5 %, среднее 2,4 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм - 6,4 %, 10-20 мм - 3,6 %, 20-40 мм - 2,0 %	Соответствует требованиям ГОСТа
21	Вредные примеси в заполнителях	1.6.13	См. пункты 12,13,14, 15 настоящей таблицы	См. пункты 12,13,14, 15 настоящей таблицы	Соответствует требованиям ГОСТа
ГОСТ 9128-84 «Смеси асфальтобетонные, дорожные, аэродромные и асфальтобетон»					
22	Марка щебня по прочности для: асфальтобетонных смесей для нижнего слоя покрытия дорог I-IV категорий асфальтобетонных смесей для оснований дорог I-IV категорий	3.2.2	Не ниже 800 Не ниже 600	Марки щебня по прочности 1200-1400	Соответствует требованиям ГОСТа: - для нижнего слоя покрытий; - для оснований дорог; - для верхнего слоя покрытия: для горячих и теплых асфальтобетонных смесей марок I - типа В, марки II - типа А, В, В, марок III-IV типа Б, В; - для холодных
23	Износ в полочном барабане	3.2.2	Потеря массы при истирании не более 45 % для нижнего слоя покрытий и оснований. Для верхнего слоя покрытия не более 35 %	Потеря массы при истирании в полочном барабане 9,8-27,4 %, среднее 12,8%	Соответствует требованиям ГОСТа

24	Наличие зерен пластинчатой (лещадной) формы	3.2.4	Для горячих и теплых асфальтобетонных смесей типа А не более 15 %, типа Б - 25 %, типа В - 35 %; а для холодных асфальтобетонов типа B_x - 25 %, типа B_x - 35 %	Содержание лещадных зерен 8,5-22,5, среднее 15,5 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм - 24,0 %, 10-20 мм - 16,9%, 20-40 мм-11,8%	Щебень пригоден для приготовления горячих и теплых асфальтобетонных смесей типа А в 48 % случаев (29 проб), Б, В в 100 % случаев и для холодных смесей типа B_x , B_x в 100 %
----	---	-------	--	---	---

1	2	3	4	5	6
25	Содержание пылевидных и глинистых частиц	3.2.5	Асфальтобетонные смеси для нижнего и верхнего слоев: горячие I-II - не более 1,0 %, III-IV- не более 2,0 %; холодные I - не более 1,0 %, II не более 2,0 %. Горячие и теплые смеси для оснований не более 3,0 %	Содержание в щебне пылевидных и глинистых частиц: 0,1-1,0 %, среднее 0,5 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм - 0,8 %, 10-20 мм - 0,4 %, 20-40 мм - 0,2 %	Соответствует требованиям ГОСТа III-IV для нижнего и верхнего слоев: горячие смеси I-II, холодные I - в 100 % случаев (60 проб); горячие III-IV и холодные II - 100 % случаев (60 проб); горячие и теплые смеси для оснований в 100 % случаев (60 проб)
26	Количество зерен слабых и выветрелых пород для асфальтобетонных смесей	3.2.6	Для покрытий - не более 10 %, а для устройства оснований - не более 15 %	Содержание зерен слабых пород: 1,0 % - 4,5 %, среднее 2,4 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм - 6,4 %, 10-20 мм - 3,6 %, 20-40 мм - 2,0 %	Соответствует требованиям ГОСТа

СНиП 3.03-09-2003 «Автомобильные дороги»

27	Грунты, используемые в дорожном строительстве	7.1.1	Классификация грунтов согласно ГОСТ 25100-95 (пункт 1 данной таблицы)	Характеристики природных грунтов участка приведены в пунктах 1 -5 данной таблицы	Природные грунты пригодны для использования в дорожном строительстве
----	---	-------	---	--	--

28	Дорожные одежды	8.3	Основными видами покрытий при устройстве облегченных и переходных дорожных одежд дорог IV и V категорий являются каменные материалы и грунты, обработанные	На участке разведаны интузивные породы верхнеордовикского возраста (скальные грунты), пригодные для производства щебня	Природные грунты месторождения после обработки вяжущими пригодны для использования при устройстве облегченных и переходных дорожных одежд IV и V категорий
----	-----------------	-----	--	--	--

1	2	3	4	5	6															
29	Щебеночные материалы для дорожных одежд	8.4.5	<p>Морозостойкость (дороги IV-V категорий)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Темпера- тура, °C</th> <th>Покрытия</th> <th>Основания</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0(-5)</td> <td>F10</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>(-5Ц-15)</td> <td>F25</td> <td>F10</td> </tr> <tr> <td>(-15Н-30)</td> <td>F50</td> <td>F15</td> </tr> <tr> <td>Ниже -30</td> <td>F75</td> <td>F25</td> </tr> </tbody> </table>	Темпера- тура, °C	Покрытия	Основания	0(-5)	F10	-	(-5Ц-15)	F25	F10	(-15Н-30)	F50	F15	Ниже -30	F75	F25	<p>Морозостойкость F50</p> <p>Среднемесячная температура января - 17,4°C</p>	Соответствует требованиям СНиП к щебеночным материалам для покрытий и оснований дорог IV-V категорий
Темпера- тура, °C	Покрытия	Основания																		
0(-5)	F10	-																		
(-5Ц-15)	F25	F10																		
(-15Н-30)	F50	F15																		
Ниже -30	F75	F25																		
30	Щебеночные основания, укрепляемые пескоцементной смесью	8.4.14	Фракция щебня 5-40 и 40-70 мм. Марка прочности щебня не ниже 600, по истираемости не ниже И4 и морозостойкости не ниже F15	См. пункты 7,8,10 данной таблицы	Соответствует требованиям СНиП к щебеночным основаниям, укрепляемым пескоцементной смесью, автодорог IV-V категорий															
31	Щебеночные покрытия и основания, устраиваемые методом заклинки	8.4.15	<p>Дороги IV-V категорий</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Марка</th> <th>покрытия</th> <th>основания</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>по</td> <td>800-1000</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>по истирае- мости</td> <td>И2, И3</td> <td>И4</td> </tr> <tr> <td>по морозо- стойкости</td> <td>F50</td> <td>F25</td> </tr> </tbody> </table>	Марка	покрытия	основания	по	800-1000	600	по истирае- мости	И2, И3	И4	по морозо- стойкости	F50	F25	См. пункты 7,8,10 данной таблицы	Соответствует требованиям СНиП к щебеночным покрытиям и основаниям, устраиваемым методом заклинки, при строительстве автомобильных дорог IV-V категорий			
Марка	покрытия	основания																		
по	800-1000	600																		
по истирае- мости	И2, И3	И4																		
по морозо- стойкости	F50	F25																		

32	Щебеночные покрытия и основания из плотных смесей	8.4.16	Дороги IV-V категорий			См. пункты 7,8,10 данной таблицы	Соответствует требованиям СН и П к щебеночным покрытиям и основаниям из плотных смесей при строительстве автомобильных дорог IV-V категорий
			Марка	покрытия	основания		
			по	600-800	600		
			по истираемости	И3	И4		
			по морозостойкости	F50	F15		

1	2	3	4	5	6
33	Щебень щебеночных покрытий и оснований автомобильных дорог	8.4.17	Содержание в щебне из изверженных пород лещадных зерен для щебеночных покрытий дорог IV,V категорий - не более 15 %, для оснований - не более 35 %.	См. пункт 6 данной таблицы	Материал пригоден для устройства щебеночных покрытий в 48 % случаев (29 проб) и оснований автомобильных дорог IV,V категорий в 100 % случаев
34	Песчано-щебеночные смеси для дополнительных слоев	8.4.18	Щебень, содержащийся в смесях, должен иметь марку по прочности не ниже 200	См. пункт 7 данной таблицы	Материал пригоден для приготовления песчано-щебеночной смеси, применяемой для дополнительных слоев в дорожной одежде
35	Водостойкость	8.4.17	Щебень для щебеночных покрытий по водостойкости должен быть 1- марки, а для оснований 2ой марки	Водостойкость 2,8 % - В2	Щебень пригоден для щебеночных оснований
36	Пластичность	8.4.17	Щебень для щебеночных покрытий по пластичности должен быть марки Пл1, а для оснований на дорогах I-III категорий - не ниже марки Пл2 и на дорогах IV, V категорий не ниже Пл3	Пластичность 3.2 % - Пл2 (20 проб), 3.3 % - Пл3 (15 проб)	Щебень пригоден для щебеночных оснований дорог I-V категорий

2.5 Подсчет запасов. Доразведка участка

Изначально подсчет запасов изверженных пород (гранодиоритов) месторождения Колутон был выполнен по состоянию на 01.12.2006 г. в пределах контура карьера, отстроенного до отметки +374,0 м.

В основу подсчета запасов были положены следующие параметры кондиций:

- к полезному ископаемому отнести гранодиориты (незатронутые выветриванием), отвечающие требованиям ГОСТ 8267-93;
- допустимое соотношение мощности вскрышных пород к мощности полезной толщи не более 1:2;
- качество сырья должно отвечать требованиям ГОСТ 8267-93, 23845-86, 26633-91, 9128-97, ГОСТ 25100-95, СНиП 3.03-09-2003 г, 8736-93;
- по радиационно-гигиенической характеристике сырье должно отвечать требованиям КПР-96 и НРБ-99 к строительным материалам 1 класса;
- подсчет разведанных запасов по промышленным категориям производить в проектном контуре карьера с учетом угла откоса 45° до отметки +374,0 м, отстроенного по краевым геологоразведочным выработкам.

Месторождение изверженных пород (гранодиоритов) Колутон по «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» относится ко второй группе. Фактическая плотность сети разведочных скважин составила 100x100 м, но учитывая небольшие размеры участка и неоднородный характер пород запасы были квалифицированы по категории С₂.

Рельеф месторождения представляют собой сопку. Разведочные выработки располагаются на разведочных профилях, параллельных друг другу. Подсчет запасов полезного ископаемого и вскрышных пород произведен методом вертикальных сечений.

В таблице 2.5 приведены результаты подсчета запасов строительного камня и объемов вскрыши по состоянию на 01.12.2006 г..

Таблица 2.5

Запасы строительного камня и объемы вскрышных пород месторождения Колутон по состоянию на 01.12.2006 г.

Номер блока полезного ископаемого	Запасы строительного камня, тыс. м ³	Номер блока вскрыши	Объем вскрыши, тыс.м ³	Коэффициент вскрыши, м ³ /м ³
В контуре выработок				
1С ₂	1411,7	1вскр	225,6	
За контуром выработок				
2С ₂	41,4	2вскр	25,5	
3С ₂	30,7	3вскр	24,4	
4С ₂	9,5	4вскр	3,0	
5С ₂	14,8	5вскр	2,4	

Итого	96,4		55,3	
Всего по месторождению	1508,1		280,9	0,19

Коэффициент вскрыши составит: $280,9 : 1508,1 = 0,19 \text{ м}^3/\text{м}^3$.

На утверждение ТКЗ ТУ «Центрказнедра» были представлены балансовые запасы строительного камня по категории С₂, подсчитанные по состоянию на 01.12.2006 г. в количестве 1508,1 тыс.м³.

По результатам Протокола № 1040-з заседания территориальной комиссии по запасам полезных ископаемых (ТКЗ) ТУ «Центрказнедра» от 29.12.2006 г. были утверждены балансовые запасы строительного камня месторождения Колутон как сырья для получения марок по дробимости не ниже 1200, истираемости не ниже И2, морозостойкости F50, отвечающего требованиям ГОСТ 8267-93, 9128-97, 26633-91 и СНиП 3.03-09-2003 по состоянию на 01.12.2006 г. в количестве 1508,1 тыс. м³ по категории С₂.

В 2007 году в результате добычи строительного камня ТОО «ЕК Компании НП» было добыто 458,2 тыс. м³.

По состоянию на 01.01.2008 г. остаток балансовых запасов составил 1049,9 тыс. м³.

В 2007 году проводились геологоразведочные работы ТОО «Центргеолсъемка» по доразведке месторождения Колутон по площади и на глубину (до горизонта +358,0 м).

Доразведка месторождения осуществлялась скважинами колонкового бурения по сети 139-227×125-173 м до горизонта +358 м.

По сложности геологического строения участок доразведки месторождения отнесен ко 2-ой группе согласно принятой «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» как штокообразное с невыдержаным качеством полезного ископаемого.

Произведенный расчет технологической однородности сырья участка доразведки показывает, что по физико-механическим параметрам (прочность щебня) природный камень в контуре участка доразведки месторождения относится к группе однородных пород (коэффициент вариации прочностных показателей для щебня V=14,59 %).

Всего на участке доразведки пробурено 13 разведочных скважин глубиной от 12,0 до 30,5 м (средняя 20,3 м) общим объемом 263,5 п.м. В подсчете запасов участвуют 10 скважин объемом 255,0 п.м.

Бурение скважин осуществлялось буровой установкой УКБ-500-С (СКБ-41) диаметром 93-76 мм с применением твердосплавных и алмазных коронок.

Выход керна по полезной толще составил 80-82 %, в среднем 81 %.

Опробование участка доразведки проведено по всем разведочным скважинам, вскрывшим продуктивную толщу. Из керна 10 разведочных скважин отобрано 35 рядовых проб и 1 групповая проба. Длина рядовых

проб составляла 5,0-6,7 м (средняя 5,6 м), что соответствует длине проб, рекомендованной инструкцией ГКЗ (не более 5-7 м).

Отбор групповой пробы весом 212,1 кг проводился из оставшегося после отбора рядовых проб материала керна скважин.

Сопоставление результатов опробования по рядовым и групповым пробам показало хорошую сходимость физико-механических испытаний.

Качественная характеристика продуктивной толщи участка доразведки месторождения дана на основании физико-механических испытаний 35 рядовых и 1 групповой пробы.

Проведенными в специализированной лаборатории ТОО «Центргеоланалит» исследованиями установлено, что щебень (фр.10-20 мм), полученный из строительного камня полезной толщи участка доразведки месторождения Колутон соответствует требованиям ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ», ГОСТ 9128-97 «Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон», ГОСТ 26633- 91 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые», СНиП 3.03-09-2003 «Автомобильные дороги» и отвечает маркам по дробимости не ниже 1200 (потеря массы 9,6-15,7 %,ср.11,1%), истираемости И1 (потеря массы 11,2-16,5%, ср. 12,6 %), морозостойкости не ниже F100 (потеря массы после 10 циклах замораживания и оттаивания 2,6 -4,4 %, ср. 3,3 %).

Щебень соответствует требованиям ГОСТ 8267-93 по содержанию пылевидных и глинистых частиц (от 0,1 до 0,7 %, среднее 0,4 %, при допуске для щебня марок св. 1200 не более 1 %), зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой форм (1 группа), по содержанию зерен слабых пород (от 0,6 до 2,6 %, среднее 1.3 % при требованиях для марок 1000-1400 не более 5 %).

Содержание аморфного кремнезема составило 19,4 ммоль/л, при допуске не более 50 ммоль/л), сульфидов в пересчете на $\text{SO}_3 < 0,10$ % (при допуске не более 1,5%), галоидных соединений в пересчете на ион хлора 0,026 % (при допуске не более 0,1 %).

Щебень соответствует требованиям ГОСТ 9128-97 и пригоден для приготовления асфальтобетонных смесей марок I-III, типа А, Б, В и ГОСТ 26633-91 для приготовления бетонов класса В45.

По принятой классификации грунтов (ГОСТ 25100-95) полезная толща месторождения соответствует классу природных скальных грунтов интрузивной подгруппы силикатного типа, кислого состава.

По водостойкости щебень соответствует марке В1, пластичности Пл 1.

Соответствие щебня участка доразведки требованиям ГОСТ 25607-94 «Смеси щебеноочно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов» и СНиП РК 3.03-09-2003 «Автомобильные дороги» не вполне обосновано, так как при проведении физико-механических испытаний не проводилось определение целого ряда параметров (коэффициент фильтрации, коэффициент относительного уплотнения и т.д.).

Выход щебня по результатам физико-механических испытаний составил (в среднем): фр.> 40мм -50,8% (от 34,8 до 77,1%), фр.40-20мм - 37,6% (19,8-52,6%), фр. 20-10мм - 5,2% (0,8-10,9%), фр. 10-5 мм. - 2,6% (0,6- 4,8%)

Выход песков-отсевов (фр. менее 5 мм) составляет 3,7% (1,0-6,5%). Пески-отсевы по модулю крупности (2,6, 3,0) и полному остатку на сите № 063 (57-65) относятся к группе крупных. По содержанию зерен крупностью менее 0,16 м (12-14%, при требованиях не более 15% для крупного песка) и пылевидных и глинистых частиц (6,4-6,7%, при требованиях не более 3%) пески не удовлетворяют требованиям ГОСТ 8736-93.

Радиационно-гигиеническая оценка пород месторождения проведена в соответствии с существующими методическими указаниями на основе точечного гамма-каротажа скважин радиометром СРП-68-02 № 112 с непрерывным прослушиваем по ходу гильзы и регистрацией гамма-активности с интервалами в 1 м. Радиоактивность пород, слагающих геологический разрез месторождения, не превышает 16 мкР/час. Значение удельной эффективной активности естественных радионуклидов составляет 65 Бк/кг.

Контроль гамма-каротажа проведен в объеме 17,7 % от общего числа прокартированных скважин. Относительные случайная и систематическая погрешности измерений составили соответственно 3,67 % и 0,32 % (допустимое 10 %).

По этим показателям строительный камень участка доразведки месторождения Колутон отвечает требованиям НРБ-99 и КПР-96 к строительным материалам 1 класса и может использоваться для всех видов строительства без ограничений.

Изученные физико-механические параметры пород определяют устойчивость бортов карьеров при генеральном угле их погашения на конец отработки - 45°. Отработку месторождения предполагается вести добычными уступами до 10 метров. Коэффициент вскрыши составляет 0,12 м³/м³.

Подсчет запасов выполнен методом геологических блоков, что соответствует методике разведки и геологическому строению месторождения.

При подсчете запасов использованы следующие параметры кондиций:

- к полезному ископаемому отнести гранодиориты (незатронутые выветриванием), отвечающие требованиям ГОСТ 8267-93;
- допустимое соотношение мощности вскрышных пород к мощности полезной толщи не более 1:1;
- качество сырья должно отвечать требованиям ГОСТ 8267-93, 23845-86, 26633-91, 9128-97, 25100-95, СНиП 3.03-09-2003, ГОСТ 8736-93;
- по радиационно-гигиенической характеристике сырье должно отвечать требованиям КПР-96 и НРБ-99 к строительным материалам 1 класса;
- подсчет разведанных запасов по промышленным категориям производить в проектном контуре карьера с учетом угла откоса 45° до

горизонта +358,0 м, отстроенного по краевым геологоразведочным выработкам.

Строительный камень участка доразведки в соответствии с «Перечнем ископаемых», утвержденным от 27.05.1996 г. № 645 является изверженными породами.

В связи с вышеизложенным, параметры кондиций были сформулированы следующим образом:

- к полезному ископаемому отнести изверженные породы (гранодиориты), отвечающие требованиям ГОСТ 23845-86 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ»;
- допустимое соотношение мощности вскрытых пород к мощности полезной толщи не более 1:1;
- качество сырья должно отвечать требованиям ГОСТ 8267-93, 9128- 97, 26633-91;
- по радиационно-гигиенической характеристике сырье должно отвечать требованиям КПР-96 и НРБ-99 к строительным материалам 1 класса;
- подсчет разведанных запасов по промышленным категориям производить в проектном контуре карьера с учетом угла откоса 45° до горизонта +358,0 м, отстроенного по площади по краевым геологоразведочным выработкам и на половину расстояния между ними; на глубину - по скважинам и с учетом экстраполяции полотном.

Подсчет запасов строительного камня участка доразведки выполнен совместно с запасами ранее утвержденного строительного камня (протокол ТКЗ № 1040-з от 29.12.2006 г.). Запасы месторождения представлены как разность между общими запасами (запасы месторождения и участка доразведки) и отработанными.

По результатам Протокола № 1117 заседания Центрально-Казахстанского территориального отделения ГКЗ Республики Казахстан от 17.04.2008 г. были утверждены балансовые запасы изверженных пород (гранодиоритов) месторождения Колутон в качестве строительного камня для получения щебня марок по дробимости не ниже 1200, истираемости не ниже И1, морозостойкости F100, отвечающего требованиям ГОСТ 8267-93, 9128-97, 26633-91 по состоянию на 01.01.2008 г. количестве 7075,1 тыс. м³ по категории С₂.

Запасы изверженных пород (гранодиоритов) и объемы вскрышных пород месторождения Колутон по состоянию на 01.01.2008 г.

Номер блока полезного ископаемого	Запасы изверженных пород (гранодиоритов), тыс. м ³	Объем вскрыши, тыс. м ³	Коэффициент вскрыши, м ³ /м ³
В контуре выработок			
1C ₂	6851,8	748,5	
За контуром выработок			
2C ₂	681,5	141,8	
Всего по месторождению категория C₂	7533,3	890,3	0,12
Оставшиеся запасы по состоянию на 01.01.2008 г.			
	1508,1		
Запасы, извлеченные по состоянию на 01.01.2008 г.			
	458,2	280,9	
Всего по месторождению категория C₂ в т.ч.	7075,1	609,4	
оставшиеся запасы	1049,9		
утверженные запасы после доказательства	6025,2		

В ходе проведения маркшейдерской съемки карьера, было выявлено, что балансовые запасы изверженных пород (гранодиоритов) месторождения «Колутон» по состоянию на 01.01.2024 г. по категории C₂ составляют 5812,0 тыс. м³.

2.6 Гидрогеологические условия района работ

Гидрогеологические условия площади работ обусловлены климатическими, геоморфологическими и геолого-структурными особенностями района.

Климат района резко континентальный. Среднегодовая температура воздуха составляет +14°C, среднегодовое количество осадков - 411 мм/год, максимальное количество эффективных (твёрдых) осадков - 62 мм/год, ливневых — 100 мм/сут. Высота снежного покрова не превышает 39-50 см. Преобладают ветры юго-восточного направления, летом - северо-восточного на-

правления. Испаряемость 700-900 мм/год.

Территория района является водоразделом бассейнов рек: Колутон - с севера, Ишим — с юга, Селеты - с востока, представляя собой вытянутый в субширотном направлении платообразный водораздел с очень пологими, слабо изрезанными склонами, наклоненными к долинам рек. Гидрографическая сеть района развита слабо и представлена небольшими притоками реки Ишим в южной части и истоками реки Селеты в восточной части, а также многочисленными логами, представляющими собой в верховьях широкие с пологими склонами долины. В средней части логов появляются вымоины, а в нижних - крупные, часто обрывистые овраги и плёсы, заполненные пресными и солоноватыми водами.

В пределах исследованной территории выделены комплексы, связанные с подземными водами:

- современных аллювиальных отложений. Водовмещающими являются песчано-гравийно-галечные отложения. Мощность водоносного комплекса достигает 3-5 м, глубина залегания уровня воды варьирует от 2 до 10 м, дебит достигает 14,6 л/с и более при понижении уровня до 6,4 м;
- верхнечетвертичных-современных делювиально-аллювиальных отложений. Мощность водоносного комплекса составляет более 8,0 м, уровень подземных вод находится на глубине 1,5-4,5 м;
- интрузивных образований ордовика - среднего девона, представленных аляскитовыми гранитами, диоритами, гранодиоритами, гранитами;
- осадочных отложений верхнетурнейского (русаковский горизонт) и нижне-средневизейских подъярусов нижнего карбона, представленных песчаниками, алевролитами, мергелями и известняками.

2.7 Гидрогеологические условия разработки месторождения

Гидрогеологические условия разведанного месторождения изучались в процессе проведения геологоразведочных работ. Уровень залегания подземных вод в пределах участка доразведки месторождения находится на глубинах 5,1-9,0 м среднее 7,2 м (горизонт 370,4 м). Мощность водоносного горизонта в пределах карьера до горизонта +374 м составляет 9 м.

На месторождении из скважины С-1 отобрана проба воды. По данным анализа подземные воды месторождения кислые - pH - 7,45, сумма минеральных веществ - 1622 мг/дм³, сухой остаток - 1480 мг/дм³, жёсткость - 11,05 мг-экв/дм³, очень мягкая, карбонатная жесткость - 4,65, постоянная - 6,40 мг-экв/дм³. Воды хлоридно-сульфатно-натриево-магниево-кальциевые.

Ниже дается краткая характеристика гидрогеологических условий участка.

Гидрогеологические условия участка в существенной степени определяются водоносной зоной трещиноватости интрузивных образований. Водоносная зона трещиноватости гранодиоритов распространена по всей площади участка.

Расчетный водоприток в карьер за счет дренирования подземных вод составит 125,5 м³/ч, за счет максимального ливня (по данным зарегистрированной в районе максимальной его интенсивности) с учетом площади карьера на момент завершения отработки - 364,1 л/с и за счет максимально зарегистрированных эффективных (твёрдых) осадков - 20,3 м³/ч.

В целом гидрогеологические и инженерно-геологические условия месторождения Колутон оцениваются как простые и благоприятные для открытой разработки.

Глава 3. Горные работы.

3.1 Горнотехнические условия разработки месторождения

Продуктивная толща месторождения «Колутон» сложена гранодиоритами Буландинско-Аккульского массива Крыккудукского комплекса верхнеордовикского возраста.

Анализ материалов, приведенный в разделе 2 позволяет сделать вывод о неоднородности продуктивной толщи по физикомеханическим свойствам и условиям залегания слагающих ее пород, как по площади, так и на глубину. В связи с этим с позиции горно-геологических условий отработки участка продуктивную толщу, стоит рассматривать как пластообразную залежь, состоящую из двух слоев.

Поверхность участка представляет собой вытянутую в северо-западном направлении грядовую сопку с максимальной отметкой 395,0 м и отметкой у подножия сопки в восточной части 388,0 м. Продуктивная толща также имеет форму вытянутого в северо-западном направлении четырехугольника с линейными размерами 700-200 м. Вскрышные породы участка представлены почвенно-растительным слоем, дресвой, щебнем, песком, глиной, образовавшимися при выветривании интрузивных пород. Мощность вскрыши 0,3-5,0 м, средняя 2,4 м. Коэффициент вскрыши составляет в среднем по месторождению $0,12 \text{ м}^3/\text{м}^3$. Полезная толща в пределах разведенного месторождения обводнена на глубинах 5,8-19,4 м, средняя 15,1 м.

Незначительная мощность вскрышных пород и благоприятные горнотехнические условия предопределяют открытую разработку изверженных пород (гранодиоритов) на месторождении. Вскрышные породы могут быть удалены любыми средствами механизации. Их необходимо транспортировать и складировать в отвал для использования при рекультивации. Отработку месторождения изверженных пород (гранодиоритов) предполагается осуществить карьером с двумя - тремя добычными уступами. Генеральный угол погашения бортов карьера при отстройке их проектного положения на конец отработки (учтенный при оконтуривании запасов) составляет 45° .

3.2 Технико-экономические показатели горных работ

3.2.1 Граница отработки

Границы карьера в плане отстроены с учетом вовлечения в отработку объемов полезного ископаемого согласно техническому заданию, в пределах участка недр.

Значения координат угловых точек участка недр определены графически по топографическому плану масштаба 1:2000.

Общая площадь участка недр в проекции на горизонтальную плоскость составляет 37,61 га ($0,376088 \text{ км}^2$). Координаты участка недр для месторождения «Колутон» приведены в таблице 3.1.

Координаты угловых точек участка недр

№ угловой точки	Северная широта	Восточная долгота
1	51° 43' 59,7"	71° 2' 46,9"
2	51° 44' 9,7"	71° 2' 47"
3	51° 44' 9,6"	71° 2' 50,3"
4	51° 44' 16,7"	71° 2' 50,5"
5	51° 44' 16,7"	71° 3' 0,8"
6	51° 44' 11,6"	71° 3' 0,4"
7	51° 44' 11,6"	71° 3' 26,9"
8	51° 44' 8,9"	71° 3' 31,9"
9	51° 44' 11,6"	71° 3' 36,9"
10	51° 44' 10,9"	71° 3' 38,6"
11	51° 44' 5"	71° 3' 38,4"
12	51° 44' 0"	71° 3' 37,5"

Технические границы карьера определены с учетом рельефа местности, угла откоса уступов, предельного угла борта карьера. Основные параметры элементов карьерной отработки установлены исходя из физико-механических свойств пород, применяемой техники и технологии в соответствии с «Нормами технологического проектирования», и «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы». Границы карьера установлены с учетом контура подсчета запасов по площади и на глубину.

Размеры планируемого карьера на конец отработки приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Размеры карьера на конец 10 лет отработки

№№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Значение
1.	Длина карьера		
	-по дну	м	733
	-по поверхности	м	782
2.	Ширина карьера		
	-по дну	м	311
	-по поверхности	м	360
3.	Средняя глубина карьера (при полной отработки)	м	22,4

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

Таблица 3.3
Значение принимаемых углов откосов

Период разработки	Значения
На период разработки	55 ⁰
На период погашения	45 ⁰

Углы откосов приняты в соответствии с требованиями "Норм технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов" (таблица 12 ОНТП).

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

3.2.2 Режим работы, производительность и срок службы

В соответствии с климатическими условиями района, режим работы карьера принят сезонный – 7,5 месяцев и при 7-дневной рабочей недели. Данные по производительности и режиму работы карьера приведены в таблице 3.4. Согласно заданию на проектирование средняя годовая производительность карьера по полезному ископаемому в плотном теле составляет 300,0 тыс.м³.

Таблица 3.4
Режим работы карьера

№ п/п	Наименование показателей	Един. изм.	Добычные работы	Вскрышные работы
1	Годовая производительность	тыс.м ³	300,0	36,0
2	Суточная производительность	м ³	1500	1200
3	Сменная производительность	м ³	1500	1200
4	Число рабочих дней в году	дни	200	30
5	Число смен в сутки	смен	1	1
6	Продолжительность смены	час	12	12
7	Рабочая неделя	дней	7	7

3.2.3 Технико-экономические показатели

Настоящим проектом расчет производительности техники, потребного количества основного горнотранспортного оборудования произведен для средней производительности карьера в 300,0 тыс. м³.

Таблица 3.5

Основные технико-экономические показатели разработки месторождения «Колутон»

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Показатели
1	Геологические запасы месторождения (все запасы по категории С ₂)	тыс. м ³	7533,3
2	Процент вовлечения запасов всего месторождения	%	99,53
3	Годовая мощность по добыче:		
	1-й год		100,0
	2-й год		150,0
	3-й год		200,0
	4-й год		250,0
	5-й год		300,0
	6-й год		300,0
	7-й год		300,0
	8-й год		300,0
	9-й год		300,0
4	Эксплуатационные запасы полезного ископаемого в контуре проектируемого карьера		
	Всего:	тыс. м ³	5776,886
5	За период отработки (10 лет)		2500,0
	Объем ПРС		
	Всего:	тыс. м ³	55,644
6	• за период отработки (10 лет)		18,75
	• заскладированный в насыпях ПРС		12,91
7	Объем вскрыши		
	Всего:	тыс. м ³	834,656
	• за период отработки (10 лет)		281,25
	• заскладированный во вскрышных буртах		193,65
7	Среднеэксплуатационный коэффициент вскрыши в проектируемом карьере	м ³ /м ³	0,12

3.3 Промышленные запасы

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

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

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

Нижней границей (подошвой) отработки является горизонт +358,0 м. Проектные потери полезного ископаемого определены исходя из границ проектируемых участков, горно-геологических условий залегания полезной толщи и системы разработки.

Проектные потери полезного ископаемого рассматриваются в соответствии с «Отраслевой инструкцией по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче».

Эксплуатационные потери I группы

А) Потери в кровле залежи

Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем, дресвой, щебнем, песком, глиной, образовавшимися при выветривании интрузивных пород средней мощностью 2,4 м. Учитывая небольшую крепость (II категория по ЕНиР-90) вскрыши разработка предусматривается бульдозером и экскаватором без предварительного рыхления.

С целью недопущения разубоживания полезного ископаемого проектом предусматриваются потери, равные толщине слоя зачистки 0,05 м.

$$\Pi_{3.K} = h_3 \cdot S_{BCKP}, \text{ м}^3$$

где, h_3 – толщина слоя зачистки, равная 0,05 м;

S_{BCKP} – площадь зачистки по поверхности, $S_{BCKP} = 121081 \text{ м}^2$.

$$\Pi_{3.K} = 0,05 \cdot 121081 = 6054 \text{ м}^3$$

Объем прихвата при зачистке будет отнесен к вскрыше.

Б) Потери в подошве карьера

Нижележащие породы являются теми же самыми породами продуктивной толщи, таким образом потери в подошве карьера будут отсутствовать.

Таким образом, эксплуатационные потери I группы составят 6054 м^3 .

Эксплуатационные потери II группы

Потери при транспортировке изверженных пород (гранодиоритов) исключаются с данного проекта. При производстве добывающих работ применяется современная техника с герметичными кузовами и защитными тентами, с использованием которых потери при транспортировке равны нулю.

Потери при БВР

Потери при проведении буровзрывных работ по добыче изверженных пород (гранодиоритов) на месторождении «Колутон», будут равны:

$$\Pi_{БВР} = Q_{пн} \cdot 0,5\%, \text{тыс. м}^3$$

где, $Q_{пн}$ - запасы полезного ископаемого месторождения «Колутон», $Q_{пн} = 5812,0$ тыс. м^3 .

$$\Pi_{БВР} = 5812000 \cdot 0,5\% = 29060 \text{ м}^3$$

Подсчет запасов и потерь сведен в таблицу 3.6.

Таблица 3.6

Запасы полезного ископаемого и объем вскрышных пород

Геологические запасы, м^3	Потери, м^3				Всего	Добытые запасы, м^3	Эксплуат. запасы, м^3	Объем вскрышных пород, в т.ч. ПРС	Сред.эксплуат. коэф. вскрыши, $\text{м}^3/\text{м}^3$					
	Общекарьер.	Эксплуат.		При БВР										
		I	II											
7533300	-	6054	-	29060	35114	1721300	5776886	890300 (55644)	0,12					

Коэффициент потерь определяется по формуле:

$$K_{\Pi} = \frac{\Pi_{ОБЩ.}}{B} \cdot 100\%$$

где, $\Pi_{ОБЩ.}$ – все потери в контуре проектируемого карьера, м^3

$$K_{\Pi} = \frac{35114}{7533300} \times 100\% = 0,47\%$$

Потери должны удовлетворять «Отраслевой инструкции по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при

добыче», которой допускается разработка месторождения при потерях не более 10% без пересчета запасов полезного ископаемого.

3.4 Календарный план работ

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

В основу составления календарного плана вскрышных и добывчных работ положены:

1. Режим работы карьера по добыче и вскрыше;
2. Годовая производительность карьера по добыче полезного ископаемого;
3. Горнотехнические условия разработки месторождения;
4. Тип и производительность горнотранспортного оборудования;

Календарный план вскрышных и добывчных работ приведен в таблице 3.7.

Таблица 3.7 Календарный план горных работ⁴³

3.5 Система разработки

Основные факторы, учтенные при выборе системы разработки:

- А) горно-геологические условия полезного ископаемого;
- Б) физико-механические свойства полезного ископаемого и вскрышных пород;

В) заданная годовая производительность карьера 300,0 тыс. м³.

С учетом выше перечисленных факторов принимаем следующую систему разработки: механизированная разработка месторождения изверженных пород (гранодиоритов) «Колутон» со следующими параметрами:

- по способу перемещения горной массы – автомобильный транспорт;
- по развитию рабочей зоны – сплошная;
- по расположению фронта работ – поперечная;
- по направлению перемещения фронта работ – однобортовая.

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

Предусматривается следующий порядок ведения горных работ на карьере.

1. Для осуществления последующих рекультивационных работ почвенно-растительный слой будет складироваться во временные отвалы;
2. Вскрышные породы после снятия с участка, также будут размещены во временных отвалах вскрышных пород;
3. Проведение буровзрывных работ на добычном участке;
4. Выемка и погрузка горной массы в забоях;
5. Транспортировка полезного ископаемого на временный склад полезных ископаемых.

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

Экскаватор Hitachi ZX380LC-5G – 1 ед;

Автосамосвал HOWO A7 – 3 ед;

Бульдозер SD-22 – 1 ед;

Погрузчик ZL-50G – 1 ед;

Буровой станок СБУ-100 – 1 ед.

Учитывая систему разработки, сплошная послойная, и угол погашенного борта 45°, данный шаг благоприятно скажется на конечных технико-экономических показателях отработки полезного ископаемого.

3.5.1 Элементы системы разработки

Основными элементами системы разработки являются: высота уступа, ширина рабочей площадки, длина фронта работ.

При выборе элементов системы разработки учтены следующие факторы:

- физико-механические свойства разрабатываемых пород;

- технические характеристики применяемого оборудования.

45

Добычной уступ согласно принятой технологической схеме отработки месторождения полезного ископаемого разрабатывается после проведения предварительного рыхления горной массы буровзрывным способом. Высота уступа определялась исходя из типа применяемого выемочно-погрузочного оборудования на карьере (экскаватор Hitachi ZX380LC-5G с обратной лопатой), высота копания которого составляет – 10,31 м.

Таким образом, с учетом того, что средняя мощность полезной толщи составляет 20 м, а средняя мощность вскрышных пород 2,4 м, на карьере предусмотрен:

- вскрышной уступ высотой 2,4 м, разрабатываемый с поверхности до кровли полезной толщи;
- два добычных уступа высотой 10 м, разрабатываемые с верхней кровли полезной толщи до проектного дна карьера (гор. +358,0 м).

Ширина рабочей площадки $Ш_{p.n.}$ устанавливается с учетом физико-механических свойств горных пород, рабочих параметров экскаватора и вида транспорта. При разработке пород с предварительным их рыхлением буровзрывным способом, расчетная ширина рабочей площадки уступа в период его разработки рассчитывается по формуле:

$$Ш_{p.n.} = B_{p.ф.} + c + Ш_{n.ч.} + s, \text{ м}$$

где, $B_{p.ф.}$ – фактическая ширина развала взорванной горной породы, м (см. главу 4). Принимаем равной полной ширине развала взорванной горной породы – 50,9 м;

c – безопасный зазор между транспортной полосой и нижней бровкой развала взорванной горной породы, принимаем равным 1,5 м;

s – ширина полосы безопасности (определяется шириной призмы возможного обрушения), принимаем 2,2 м;

$Ш_{n.ч.}$ – ширина проезжей части принимается согласно СНиП 3.03-09-2006* «Автомобильные дороги» и составляет при двухполосном движении 8 м.

$$Ш_{p.n.} = 50,9 + 1,5 + 8 + 2,2 = 62,6 \text{ м}$$

Принимаем ширину рабочей площадки 62,6 м.

Минимальная длина фронта работ будет составлять 100 м.

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

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

где, $R_{чy}$ – наибольший радиус копания, м.

- для экскаватора Hitachi ZX380LC-5G $R_{чy} = 10,89$ м;

Таким образом, ширина экскаваторной заходки для экскаватора Hitachi ZX380LC-5G с обратной лопатой составит – 16,34 м.

3.6. Обоснование выемочной единицы

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

Параметры выемочной единицы выбраны из условия предусматривающих:

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

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

Длина и ширина выемочной единицы определяется конечным контуром карьера, высота выемочной единицы равна высоте уступа карьера и составляет для всего месторождения – 10 м.

3.7 Вскрытие и порядок отработки месторождения. Горно-капитальные работы

Основными горнотехническими и горно-геологическими условиями, определившими способ разработки месторождения, явились следующие показатели:

- вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем, дресвой, щебнем, песком, глиной, образовавшимися при выветривании интрузивных пород. Мощность вскрыши средняя - 2,4 м, в т.ч. мощность почвенно-растительного слоя - 0,15 м.

Вскрышные породы по трудности разработки механизированным способом относятся к II категории по ЕНиР-90, поэтому проведение предварительного рыхления не требуется.

Почвенно-растительный слой будет предварительно снят бульдозером SD-22, и вывезен с погрузкой погрузчиком ZL-50 G в автосамосвалы HOWO A7, с дальнейшей отсыпкой на склад ПРС.

Вскрышные породы после удаления ПРС, планируется разрабатывать экскаватором Hitachi ZX380LC-5G. По вскрышному горизонту будет пройдена разрезная траншея, в поперечном направлении карьера. Погрузка

вскрыши осуществляется в автосамосвалы HOWO A7, с дальнейшей отсыпкой на отвал вскрышных пород.

Отработку изверженных пород (гранодиоритов) планируется осуществить открытым способом, двумя добычными уступами экскаватором Hitachi ZX380LC-5G (обратная лопата), максимальной глубиной 10 м.

Отработка запасов изверженных пород (гранодиоритов) может осуществляться только после предварительного проведения буровзрывных работ на добычном блоке.

3.8 Технологическая схема производства горных работ

3.8.1 Вскрышные работы

К вскрышным породам относятся почвенно-растительный слой, дресва, щебень, песок, глина, образовавшиеся при выветривании интрузивных пород. Мощность вскрыши средняя - 2,4 м, в т.ч. мощность почвенно-растительного слоя - 0,15 м.

За 10 лет отработки карьера, количество извлекаемых вскрышных пород составит - 300,0 тыс. м³ (в т.ч. ПРС - 18,75 тыс. м³, остальные вскрышные породы - 281,25 тыс. м³).

Почвенно-растительный слой срезается бульдозером и перемещается в бурты на расстояние 15-20 м, из которых колесным погрузчиком производится погрузка в автосамосвалы. Почвенно-растительный слой вывозится на склад ПРС, где формируется бульдозером, располагаемый в 28 м восточнее границы отрабатываемого карьера. Количество ПРС, размещаемого на складе за этот срок составит - 21,31 тыс. м³.

Учитывая крепость (IV категория по ЕНиР-90) вскрыши отработку вскрышного горизонта предполагается осуществить экскаватором с обратной лопатой. Отработку вскрыши планируется начать от разрезной траншеи экскаватором на полную глубину вскрышного горизонта поперек карьера. Разработанные вскрышные породы грузятся в автосамосвалы, после чего отвозятся на место возведения отвала. Отвал вскрышных пород формируется бульдозером.

ТОО «Иман 2030» ранее разрабатывался карьер на месторождении «Колутон». В ходе проведения добычных работ, вдоль отработанного карьера были размещены бурты вскрышных пород, общим объемом 193,65 тыс. м³. Также с территории занимаемой карьером был снят почвенно-растительный слой и размещен в отдельных насыпях ПРС, общим объемом 12,91 тыс. м³.

В последующем при разработке месторождения ТОО «V Industry», вскрышные породы в буртах вскрышных пород и почвенно-растительный слой в насыпях ПРС, встречающиеся при прохождении добычных работ, будут перемещены отдельно на отвал вскрышных пород и склад ПРС.

3.8.2 Добычные работы

Полезная толща месторождения сложена гранитами, пригодными в качестве строительного камня.

Учитывая размеры, мощность и заданный головой объем добычи месторождения «Колутон» на добычном уступе планируется один экскаваторный блок в работе. Отработка полезного ископаемого будет производиться экскаватором с предварительным рыхлением взрывным способом. Погрузка полезного ископаемого производится на уровне стояния экскаватора в автосамосвалы и транспортируется на временный склад полезных ископаемых.

Ранее, на месторождении «Колутон» уже был пройден карьер, площадью 8,6 га, располагаемый в центральной части месторождения. Поэтому разработку месторождения планируется осуществить с северной части пройденного карьера, с дальнейшим продвижением фронта горных работ на восток (с первого по четвертый годы), далее следует продвигаться в южном направлении (пятый - шестой годы), после чего фронт работ движется с востока на запад (с седьмого по десятый годы).

Отработка карьера будет вестись двумя добычными уступами, высотой 10 м от верхней кровли полезной толщи до дна карьера. Отработка данных уступов будет осуществляться одной экскаваторной заходкой.

Маркшейдерская служба карьера осуществляет систематический контроль за соблюдением проектной отметки дна карьера, чтобы исключить разубоживание песчаного грунта подстилающими глинами.

3.9 Вспомогательные процессы

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

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

Для пылеподавления на автодорогах предусмотрено орошение с расходом воды 1–1,5 кг/м² при интервале между обработками 4 часа поливомоечной машиной КО-806.

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

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

Производство вспомогательных процессов будет осуществляться машинами и механизмами, приведенными в таблице 3.8.

Перечень вспомогательных машин и механизмов

Наименование машин и механизмов	Тип, модель	Кол-во
Бульдозер	SD-22	1
Колесный погрузчик	ZL-50 G	1
Автомобиль цистерна для перевозки ГСМ, V=6500л	TCB-6	1
Поливомоечная машина на шасси КамАЗ-43253	КО-806	1
Автобус	ПАЗ 3206	1

3.10 Выемочно-погрузочные работы

Исходя из годовых объемов горных работ, на добычных и вскрышных работах используется экскаватор Hitachi ZX380LC-5c обратной лопатой с емкостью ковша 2,1 м³.

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

3.10.1 Расчет эксплуатационной производительности экскаваторов

Расчет производительности экскаватора Hitachi ZX380LC-5G (обратная лопата) на добычу

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

Породы продуктивной толщи будут разрабатываться с применением буровзрывных работ.

Паспортная производительность экскаваторов определяется по формуле:

$$Q_{\text{п}} = 3600 \cdot E / T_{\text{п}}$$

где, Е – емкость ковша экскаватора, 2,1 м³ ;

Т_п – продолжительность рабочего цикла экскаватора, 23 сек;

Паспортная производительность экскаватора Hitachi ZX380LC-5G:

$$Q_{\text{п}} = 3600 \cdot 2,1 / 23 = 329 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Сменная производительность экскаватора определяется по формуле:

$$Q_{\text{см}} = E \cdot 3600 \cdot T \cdot k_{\text{н}} \cdot k_{\text{и}} / (T_{\text{п}} \cdot k_{\text{р}})$$

где, T – продолжительность смены, 12 ч;
 k_n – коэффициент наполнения ковша, 0,9;
 k_p – коэффициент разрыхления пород, 1,5;
 k_i – коэффициент учитывающий время на всякого рода задержки в работе, 0,7.

$$Q_{cm} = 2,1 \cdot 3600 \cdot 12 \cdot 0,9 \cdot 0,7 / (23 \cdot 1,5) = 1657 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность экскаватора определяется по формуле:

$$Q_{cyt} = Q_{cm} \cdot n_{cm}$$

где, n_{cm} – число смен в сутки, всего одна смена.

$$Q_{cyt} = 1657 \cdot 1 = 1657 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Годовая производительность экскаватора по добыче определяется по формуле:

$$Q_{god} = Q_{cyt} \cdot N \cdot K_n$$

где, N – среднегодовое число рабочих дней экскаватора, 200 дней;
 K_n – коэффициент неравномерности производственного процесса, 1,05.

$$Q_{god} = 1657 \cdot 1 \cdot 200 \cdot 1,05 = 347\ 970 \text{ м}^3/\text{год}$$

Исходя из годовой производительности экскаватора для удовлетворения потребностей предприятия принимается один экскаватор Hitachi ZX380LC-5G (обратная лопата) для добычных работ.

Расчет производительности экскаватора Hitachi ZX380LC-5G (обратная лопата) по вскрышем

Паспортная производительность экскаваторов определяется по формуле:

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

где, E – емкость ковша экскаватора, 2,1 м^3 ;
 T_{pi} – продолжительность рабочего цикла экскаватора, 23 сек;

Паспортная производительность экскаватора Hitachi ZX380LC-5G:

$$Q_{pi} = 3600 \cdot 2,1 / 23 = 329 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Сменная производительность экскаватора определяется по формуле:

$$Q_{cm} = E \cdot 3600 \cdot T \cdot k_h \cdot k_u / (T_{u.} \cdot k_p)$$

51

где, T – продолжительность смены, 12 ч;
 k_h – коэффициент наполнения ковша, 1,05;
 k_p – коэффициент разрыхления пород, 1,25;
 k_u – коэффициент учитывающий время на всякого рода задержки в работе, 0,7.

$$Q_{cm} = 2,1 \cdot 3600 \cdot 12 \cdot 1,05 \cdot 0,7 / (23 \cdot 1,25) = 2319 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность экскаватора определяется по формуле

$$Q_{cyt} = Q_{cm} \cdot n_{cm}$$

где, n_{cm} – число смен в сутки, всего одна смена.

$$Q_{cyt} = 2319 \cdot 1 = 2319 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Годовая производительность экскаватора по вскрыше определяется по формуле:

$$Q_{god} = Q_{cyt} \cdot N \cdot K_h$$

где, N – среднегодовое число рабочих дней экскаватора на вскрыше, 30 дней;

K_h – коэффициент неравномерности производственного процесса, 1,05.

$$Q_{god} = 2319 \cdot 1 \cdot 30 \cdot 1,05 = 73049 \text{ м}^3/\text{год}$$

Исходя из годовой производительности экскаватора для удовлетворения потребностей предприятия принимается один экскаватор Hitachi ZX380LC-5G (обратная лопата) для вскрышных работ.

Таким образом, для проведения вскрышных и добычных работ на месторождении необходим один экскаватор Hitachi ZX380LC-ZX380LC-5G. В начале отработки карьера будут проведены вскрышные работы, продолжительностью 30 дней, затем после снятия вскрышных пород, начнутся добычные работы, продолжительностью 200 дней.

3.10.2 Производительность погрузчика ZL-50 G по отгрузке готовой продукции потребителям

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле:

$$H_{n.cm} = \frac{60 \cdot (T_{cm} - T_{n.z} - T_{l.h}) \cdot E \cdot K_h}{t_u \cdot K_p} \cdot K_n, \text{ м}^3 / \text{см}$$

где, $T_{\text{см}}$ - продолжительность смены, 720 мин;
 $T_{\text{п.з.}}$ - время на выполнение подготовительно-заключительных операций, $T_{\text{п.з.}} = 35$ мин;
 $T_{\text{л.н.}}$ - время на личные надобности – 10 мин;
 E – вместимость ковша погрузчика, 3 м^3 ;
 K_H – коэффициент наполнения ковша, 0,9;
 K_P – коэффициент разрыхления, 1,5;
 $t_{\text{Ц}}$ – продолжительность цикла, с.

$$t_{\text{Ц}} = t_{\text{пц}} + t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5, \text{ с}$$

где, $t_{\text{пц}}$ – время полного цикла погрузки, 17 с;
 t_1 – время движения из исходной точки в забой, с;

$$t_1 = \frac{\pi \cdot R \cdot l}{180^0 \cdot v}, \text{ с}$$

R – радиус поворота, 6,4 м;
 l – длина дуги перемещения, град;
 v – скорость перемещения от исходной точки к забою, м/с;

$$t_1 = \frac{3,14 \cdot 6,4 \cdot 90^0}{180^0 \cdot 10} = 1 \text{ с}$$

t_2 – время движения в исходную точку задним ходом с грузом, 1,7 с;
 t_3 – время движения из исходной точки к транспортному средству с грузом, 1,7 с;
 t_4 – время переключения скоростей, 5 с;
 t_5 – время возвращения в исходное положение, 1 с;

$$t_{\text{Ц}} = 17 + 1 + 1,7 + 1,7 + 5 + 1 = 27,4 \text{ с}$$

$$H_{\text{п.см}} = \frac{60 \cdot (720 - 35 - 10) \cdot 3 \cdot 0,9}{27,4 \cdot 1,5} \cdot 0,84 = 2235 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность погрузчика ZL-50 G будет составлять:

$$H_{\text{п.сут}} = 2235 \cdot 1 = 2235 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Годовая производительность определяется по формуле:

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

где, N – число рабочих дней в году по добыче, 200;

K_H – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0,8;

$$H_{\Pi, Г} = 2235 \cdot 200 \cdot 0,8 = 357\ 600 \text{ м}^3/\text{год}$$

Принимаем один погрузчик ZL-50 G для погрузки изверженных пород (гранодиоритов) на временном складе полезных ископаемых.

3.10.3 Производительность погрузчика ZL-50 G по вскрышке (ПРС)

Сменная производительность погрузчика определяется по формуле:

$$H_{\Pi, CM} = \frac{60 \cdot (T_{CM} - T_{\Pi, 3} - T_{LH}) \cdot E \cdot K_H}{t_{Ц} \cdot K_p} \cdot K_{\Pi}, \text{ м}^3 / \text{см}$$

где, T_{CM} – продолжительность смены, 720 мин;

$T_{\Pi, 3}$ – время на выполнение подготовительно-заключительных операций, $T_{\Pi, 3} = 35$ мин;

T_{LH} – время на личные надобности – 10 мин;

E – вместимость ковша погрузчика, 3 м^3 ;

K_H – коэффициент наполнения ковша, 1,05;

K_p – коэффициент разрыхления, 1,25;

$t_{Ц}$ – продолжительность цикла, с.

$$t_{Ц} = t_{пц} + t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5, \text{ с}$$

где, $t_{пц}$ – время полного цикла погрузки, 17 с

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

$$t_1 = \frac{\pi \cdot R \cdot l}{180^0 \cdot v}, \text{ с}$$

R – радиус поворота, 6,4 м;

l – длина дуги перемещения, град;

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

$$t_1 = \frac{3,14 \cdot 6,4 \cdot 90^0}{180^0 \cdot 10} = 1c$$

t_2 – время движения в исходную точку задним ходом с грузом, 1,7 с;

t_3 – время движения из исходной точки к транспортному средству с грузом, 1,7 с;

t_4 – время переключения скоростей, 5 с;

t_5 – время возвращения в исходное положение, 1 с;

$$t_{Ц} = 17 + 1 + 1.7 + 1.7 + 5 + 1 = 27,4 \text{ с}$$

$$H_{\Pi, \text{см}} = \frac{60 \cdot (720 - 35 - 10) \cdot 3 \cdot 1,05}{27,4 \cdot 1,25} \cdot 0,84 = 3129 \text{ м}^3/\text{см}$$

Суточная производительность погрузчика ZL-50 G будет составлять:

$$H_{\Pi, \text{сут}} = 3129 \cdot 1 = 3129 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Годовая производительность определяется по формуле:

$$H_{\Pi, \text{г}} = H_{\Pi, \text{сут}} \cdot N \cdot K_H, \text{ м}^3/\text{год}$$

где, N – число рабочих дней в году по вскрыше, 30;

K_H – коэффициент неравномерности производственного процесса, 0,8;

$$H_{\Pi, \text{г}} = 3129 \cdot 30 \cdot 0,8 = 75\ 096 \text{ м}^3/\text{год}$$

Принимаем один погрузчик ZL-50 G для погрузки почвенно-растительного слоя.

3.10.4 Производительность бульдозера

Расчет производительности бульдозера Shantui SD-22 на вскрыше и отвалообразовании.

Сменная производительность бульдозера в плотном теле при разработке грунта с перемещением определяется согласно «Нормам технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов» Приложение V «Методика расчета производительности бульдозеров»:

$$\Pi_{\text{Б.см}} = \frac{60 \circ T_{\text{см}} \circ V \circ K_Y \circ K_O \circ K_P \circ K_B}{K_P \circ T_{\text{ц}}}, \text{ м}^3/\text{см}$$

где, $T_{\text{см}}$ - продолжительность смены, 720 мин;

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

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

l – длина отвала бульдозера, 3,7 м;

h – высота отвала бульдозера, 1,3 м;

a – ширина призмы перемещаемого грунта, м;

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

δ – угол естественного откоса грунта ($30 - 40^0$);

$$a = \frac{1,3}{\operatorname{tg} 40} = 1,55 \text{ м}$$

$$V = \frac{3,7 \circ 1,3 \circ 1,55}{2} = 3,7 \text{ м}^3$$

K_y – коэффициент,

учитывающий уклон на участке работы бульдозера, 0,95;

K_o – коэффициент, учитывающий увеличение производительности при работе бульдозера с открылками, 1,15;

K_p – коэффициент, учитывающий потери породы в процессе ее перемещения:

$$K_p = 1 - l_2 \cdot \beta$$

$$K_p = 1 - 20 \cdot 0,008 = 0,84$$

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

K_v – коэффициент использования бульдозера во времени, 0,8;

K_r – коэффициент разрыхления грунта, 1,25;

$T_{Ц}$ – продолжительность одного цикла, с;

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

l_1 – длина пути резания грунта, м;

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

l_2 – расстояние транспортирования грунта, м;

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

v_3 – скорость холостого (обратного) хода, м/с;

$t_{п}$ – время переключения скоростей, с;

t_p – время одного разворота трактора, с.

Значения необходимых величин для расчета продолжительности цикла бульдозера сведены в таблицу 3.9.

Таблица 3.9
Значения расчетных величин

Наименование грунта	Мощность бульдозера, л.с.	Элементы $T_{Ц}$					
		l_1	v_1	v_2	v_3	$t_{п}$	t_p
ПРС, глина, породы образовавшиеся при выветривании интрузивных пород	220	7	1,0	1,4	1,7	9	10

$$T_u = \frac{7}{1,0} + \frac{20}{1,4} + \frac{(7+20)}{1,7} + 9 + 2 \cdot 10 = 66 \text{ с}$$

$$\Pi_{B.CM} = \frac{60 \cdot 720 \cdot 3,7 \cdot 0,95 \cdot 1,15 \cdot 0,84 \cdot 0,8}{1,25 \cdot 66} = 1422 \text{ м}^3 / \text{см}$$

Суточная производительность бульдозера в плотном теле по вскрыше при разработке грунта с перемещением будет составлять:

$$\Pi_{B.сут} = 1422 \cdot 1 = 1422 \text{ м}^3 / \text{сут.}$$

Годовая производительность определяется по формуле:

$$\Pi_{B.Г} = \Pi_{B.сут} \circ N \circ K_H, \text{ м}^3 / \text{год}$$

где, N – число рабочих дней в году по вскрыше, 30;

K_H – коэффициент неравномерности производственного процесса, $K_H=0,9$;

$$\Pi_{B.Г} = 1422 \cdot 30 \cdot 0,9 = 38394 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Производительность бульдозера при планировочных работах на отвале определяется по формуле:

$$\Pi_{ПЛ.CM} = \frac{60 \cdot T_{CM} \cdot L \cdot (l \cdot \sin \alpha - c) \cdot K_B}{n \cdot \left(\frac{L}{v} + t_p \right)}, \text{ м}^2 / \text{см}$$

где, T_{CM} - продолжительность смены, 720 мин;

L – длина планируемого участка, 231 м;

α – угол установки отвала бульдозер к направлению его движения;

c – ширина перекрытия смежных проходов, 0,4 м;

n – число проходов движения бульдозера по одному месту, 2;

v – средняя скорость движения бульдозера при планировке, м/с;

t_p – время, затрачиваемое на развороты при каждом проходе, 30 с.

$$\Pi_{ПЛ.CM} = \frac{60 \cdot 720 \cdot 231 \cdot (3,7 \cdot \sin 20 - 0,4) \cdot 0,8}{2 \cdot \left(\frac{231}{3,7} + 30 \right)} = 37372 \text{ м}^2 / \text{см}$$

Суточная производительность бульдозера в плотном теле по вскрыше при планировочных работах на отвале будет составлять:

$$\Pi_{ПЛ.сут} = 37372 \cdot 1 = 37372 \text{ м}^2 / \text{сут}$$

Годовая производительность определяется по формуле:

$$\Pi_{\text{пл.г}} = \Pi_{\text{пл.сут}} \cdot N \cdot K_H, \text{ м}^2/\text{год}$$

где, N – число рабочих дней в году по вскрыше, 30;

K_H – коэффициент неравномерности производственного процесса, $K_H=0,8$;

$$\Pi_{\text{пл.г}} = 37372 \cdot 30 \cdot 0,8 = 896928 \text{ м}^2 / \text{год}$$

Исходя из годовой производительности бульдозера по перемещению вскрыши и планировочных работ на отвале, для удовлетворения потребностей предприятия принимается один бульдозер.

3.11 Транспорт

3.11.1 Исходные данные

Планом горных работ в качестве транспорта принят автомобильный транспорт. Предусматривается производить следующие перевозки автосамосвалами HOWO A7 грузоподъемностью 25 т.

- 1) Транспортирование вскрыши на отвал вскрышных пород – до 467 м;
- 2) Транспортирование ПРС на склад ПРС – до 443 м;
- 3) Транспортирование изверженных пород (гранодиоритов) с забоя до временного склада полезных ископаемых – до 836 м.

Исходные данные для расчета транспорта приведены в таблице 3.10.

Таблица 3.10

Основные исходные данные для расчета транспорта

№№ п.п.	Наименование показателей	Вскрышные породы		Изверженные породы (гранодиориты)
		ПРС	Глина, породы, образовавшиеся при выветривании интрузивных пород	
1	Объем перевозок А) годовой, тыс.м ³ Б) суточный, м ³ В) сменный, м ³		36,0 1200 1200	300,0 1500 1500
2	Группа пород		II	V

3	Расстояние транспортирования, км	до склада ПРС	до отвала вскрышных пород	до временного склада ПИ	58
		0,443	0,467	0,836	
4	Тип погрузочного средства	ZL-50 G	Hitachi ZX380LC-5G	Hitachi ZX380LC-5G	
5	Вместимость ковша, м ³ :	3,0	2,1	2,1	
6	Количество погрузочных механизмов	1	1	1	
7	Среднее время одного цикла погрузки, сек	27,4	23	23	
8	Объемная плотность в целике, т/м ³	1,6	1,8	2,7	
9	Коэффициент разрыхления		1,25		1,5

3.11.2 Автомобильный транспорт

Сменная производительность автосамосвалов, а также их необходимое количество приведено в таблице 3.11 на основании нормативных данных. Для транспортировки пород будут использоваться автосамосвалы **HOWO A7** грузоподъемностью 25 т.

3.11.3 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке вскрышных пород и ПРС

Сменная производительность автосамосвала по перевозке пород вскрыши и ПРС определяется по формуле:

$$H_B = \frac{(T_{CM} - T_{PZ} - T_{LN} - T_{TP})}{T_{OB}} \circ V_A, \text{ м}^3/\text{см}$$

где, T_{CM} – продолжительность смены, 720 мин;

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

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

T_{TP} – время технологического перерыва, 20 мин;

V_A – геометрический объем кузова автосамосвала **HOWO A7**, 19,3 м³;

T_{OB} – время одного рейса автосамосвала, мин.

$$T_{OB} = 2 \cdot L \cdot \frac{60}{v_C} + t_{\Pi} + t_p + t_{OЖ} + t_{y\Pi} + t_{yP} + t_M, \text{ мин}$$

где, L - расстояние движения автосамосвала в один конец, до склада ПРС - 0,443 км, до отвала вскрышных пород - 0,467 км;
 v_C - средняя скорость движения автосамосвала, 45 км/час;
 t_{Π} - время погрузки автосамосвала.

$$t_{\Pi} = \frac{t_{\Pi}}{60} \cdot n_k, \text{ мин}$$

t_{Π} - среднее время одного цикла погрузки, сек;
 n_k - количество ковшей погружаемых в автосамосвал, шт.

$$n_k = A/g_k, \text{ шт}$$

где, A - грузоподъемность, тонн;
 g_k - вес породы в ковше, тонн.

$$g_k = E \frac{K_h}{K_p} \cdot \gamma_n \cdot K_B, \text{ тонн}$$

где, E - вместимость ковша: для погрузчика $E=3,0 \text{ м}^3$, для экскаватора $E=2,1 \text{ м}^3$;

K_h - коэффициент заполнения ковша, для ПРС и вскрыши (глины и породы, образовавшиеся при выветривании интрузивных пород) - 1,05;

K_p - коэффициент разрыхления горных пород, для ПРС и вскрыши (глины и породы, образовавшиеся при выветривании интрузивных пород) - 1,25;

γ_n - плотность горных пород в целике, для ПРС - 1,6 т/м³, для вскрыши - 1,8 т/м³;

K_B - коэффициент, учитывающий влажность горных пород, 1,15.

Тогда вес породы в ковше составит:

- при погрузке ПРС $q_k = 3,0 \cdot \frac{1,05}{1,25} \cdot 1,6 \cdot 1,15 = 4,64 \text{ т}$

- при погрузке вскрыши $q_k = 2,1 \cdot \frac{1,05}{1,25} \cdot 1,8 \cdot 1,15 = 3,65 \text{ т}$

Тогда количество ковшей погружаемых в автосамосвал составит:

$$\text{- при погрузке ПРС} \quad n_k = 25 / 4,64 = 5 \text{ шт.}$$

$$\text{- при погрузке вскрыши} \quad n_k = 25 / 3,65 = 7 \text{ шт.}$$

Время погрузки автосамосвала при погрузке ПРС составит:

$$t_p = \frac{27,4}{60} \cdot 5 = 2,28 \text{ мин}$$

- при погрузке вскрыши:

$$t_p = \frac{23}{60} \cdot 7 = 2,68 \text{ мин}$$

t_p - время на разгрузку автосамосвала 1 мин;

$t_{ож}$ - время ожидания установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

$t_{уп}$ - время установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

$t_{ур}$ - время установки автосамосвала под разгрузку, 1 мин;

t_M - время на маневры, 1 мин.

Тогда время одного рейса автосамосвала при погрузке ПРС погрузчиком ZL-50 G составит:

$$T_{об} = 2 \cdot 0,443 \cdot \frac{60}{45} + 2,28 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 8,46 \text{ мин}$$

Время одного рейса автосамосвала при погрузке вскрыши экскаватором Hitachi ZX380LC-5G составит:

$$T_{об} = 2 \cdot 0,467 \cdot \frac{60}{45} + 2,68 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 8,9 \text{ мин}$$

Сменная производительность автосамосвала по перевозке почвенно-растительного слоя на склад ПРС составит:

$$H_B = \frac{(720 - 20 - 20 - 20)}{8,46} \cdot 19,3 = 1506 \text{ м}^3 / \text{см}$$

Сменная производительность автосамосвала по перевозке вскрыши на отвал вскрышных пород составит:

$$H_B = \frac{(720 - 20 - 20 - 20)}{8,9} \cdot 19,3 = 1431 \text{ м}^3 / \text{см}$$

3.11.4 Расчетное необходимое количество автосамосвалов при перевозке ξ_1 полезного ископаемого

Сменная производительность автосамосвала по перевозке изверженных пород (гранодиоритов) на временный склад полезных ископаемых определяется по формуле:

$$H_B = \frac{(T_{CM} - T_{ПЗ} - T_{ЛН} - T_{ТП})}{T_{OB}} \circ V_A, \text{ м}^3/\text{см}$$

где, T_{CM} – продолжительность смены, 720 мин;

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

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

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

V_A – геометрический объем кузова автосамосвала HOWO A7, 19,3 м^3 ;

T_{OB} – время одного рейса автосамосвала, мин.

$$T_{OB} = 2 \cdot L \cdot \frac{60}{v_C} + t_{П} + t_{P} + t_{ОЖ} + t_{УП} + t_{УР} + t_{M}, \text{ мин}$$

где, L - расстояние движения автосамосвала в один конец, до временного склада полезных ископаемых – 0,836 км;

v_C - средняя скорость движения автосамосвала, 45 км/час;

$t_{П}$ - время погрузки автосамосвала.

$$t_{П} = \frac{t_{Ц}}{60} \cdot n_k, \text{ мин}$$

$t_{Ц}$ – среднее время одного цикла погрузки, сек;

n_k – количество ковшей погружаемых в автосамосвал, шт.

$$n_k = A/g_k, \text{ шт}$$

где, A – грузоподъемность, тонн;

g_k – вес породы в ковше, тонн.

$$g_k = E \frac{K_h}{K_p} \cdot \gamma_n \cdot K_B, \text{ тонн}$$

где, E – вместимость ковша экскаватора, 2,1 м^3 ;

K_h – коэффициент заполнения ковша, 0,9;

K_p – коэффициент разрыхления горных пород, 1,5;

γ_n – плотность горных пород в целике, для изверженных пород (гранодиоритов) 2,7 т/м 3 ;

K_e – коэффициент, учитывающий влажность горных пород, 1,15.

67

Тогда вес породы в ковше составит:

$$q_k = 2,1 \cdot \frac{0,9}{1,5} \cdot 2,7 \cdot 1,15 = 3,91 \text{ т}$$

Тогда количество ковшей погружаемых в автосамосвал составит:

$$n_k = 25 / 3,91 = 6 \text{ шт.}$$

Время погрузки автосамосвала при погрузке известняков составит:

$$t_n = \frac{23}{60} \cdot 6 = 2,3 \text{ мин}$$

t_p - время на разгрузку автосамосвала 1 мин;

$t_{ож}$ - время ожидания установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

$t_{уп}$ - время установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;

$t_{ур}$ - время установки автосамосвала под разгрузку, 1 мин;

t_m - время на маневры, 1 мин.

Тогда время одного рейса автосамосвала при погрузке изверженных пород (гранодиоритов) экскаватором Hitachi ZX380LC-5G составит:

$$T_{об} = 2 \cdot 0,836 \cdot \frac{60}{45} + 2,3 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 9,5 \text{ мин}$$

Сменная производительность автосамосвала по перевозке изверженных пород (гранодиоритов) на временный склад полезных ископаемых составит:

$$H_B = \frac{(720 - 20 - 20 - 20)}{9,5} \cdot 19,3 = 1341 \text{ м}^3 / \text{см}$$

Таблица 3.11

Производительность и требуемое количество автосамосвалов

№ п.п.	Наименование показателей	Перевозка вскрыши и ПРС		Перевозка изверженных пород (гранодиоритов)
1	Объем перевозок А) годовой, тыс.м ³ Б) суточный, м ³ В) сменный, м ³	36,0		300,0 1500 1500
2	Средняя дальность	ПРС	Глина, породы,	0,836

	перевозки, км	0,443	образовавшиеся при выветривании интрузивных пород	63
			0,467	
3	Средняя скорость движения, км/ч		45	45
4	Количество смен		1	1
5	Суточная производительность одного автосамосвала, м ³ /сут	ПРС 1506	Глина, породы, образовавшиеся при выветривании интрузивных пород 1431	1341
6	Коэффициент неравномерности движения автосамосвалов		1,2	1,2
7	Рабочий парк автомашин		1	2
8	Коэффициент технической готовности		0,75	0,75
9	Инвентарный парк автомашин		2	3

3.11.4 Автомобильные дороги

Для поддержания грунтовой дороги пригодных для эксплуатации, предполагается периодическая зачистка и планировка посредством бульдозера.

Схема подачи транспорта к забою – тупиковая. Для обеспечения безопасности движения, дороги обустраиваются дорожными знаками, сигналами и ограждениями. Проектом принято двухстороннее движение, поэтому ширина проезжей части дороги принята 6-8 м, предельный уклон автодорог на съездах 80%. Все дороги имеют двух полосное движение.

Принятые параметры элементов дорог обеспечивают безопасность движения автосамосвалов.

Отвальное хозяйство карьера состоит из:

- временного склада почвенно-растительного слоя (ПРС), насыпей ПРС;
- отвала вскрышных пород, буртов вскрышных пород.

Склад ПРС расположен в 28 м восточнее границы отрабатываемого карьера, отвал вскрышных пород расположен в 35 м южнее границы отрабатываемого карьера.

Размещение отвалов показано на генеральном плане.

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

Объем, площадь склада ПРС, отвала вскрышных пород, длина фронта разгрузки автосамосвалов рассчитаны согласно утвержденным в Республике Казахстан «Нормам технологического проектирования предприятий, ведущих разработку месторождений открытым способом».

Площадь под отвалы выбраны с учетом:

- Скальное основание под отвал.
- Исключение возможности водной эрозии.
- Исключение возможности затопления склада ПРС.

3.12.1 Склад ПРС

Склад ПРС будет представлять отвал с восточной стороны отрабатываемого карьера, среднее расстояние транспортирования составит 443 м. Объем ПРС, вывозимого на отвал, за период отработки 10 лет составит – 18,75 тыс. м³. На территории месторождения уже существуют насыпи ПРС, общим объемом 12,91 тыс. м³, заскладированные в ходе разработки карьера предыдущим недропользователем. В процессе осуществления последующих горных работ, часть объема почвенно-растительного слоя, размещенного в насыпях ПРС, необходимо отгрузить на склад ПРС, т.к. он расположен в пределах участка проводимой добычи. Объем почвенно-растительного слоя, перемещаемого с насыпей ПРС на склад составит - 2560 м³. Данный объем будет перемещен на склад ПРС в первый год разработки карьера.

Отвал будет отсыпаться в один ярус высотой 5 м, углы откосов приняты 45⁰. (рис. 3.1)

Площадь, занимаемая складом ПРС за 10 лет отработки карьера, составит:

$$S = \frac{V_{BCKP} \cdot K}{\eta_1 \cdot H_1}, \text{ м}^2$$

где, V_{прс} – объем почвенно-растительного слоя, подлежащего укладке, м³, V_{прс} = 18750+2560=21310 м³;

K – коэффициент остаточного разрыхления пород в отвале;

η₁ – коэффициент, учитывающий заполнение площади отвала;

$$S = \frac{21310 \cdot 1,02}{0,9 \cdot 5} = 4830 \text{ м}^2 = 0,48 \text{ га} (96,6 \times 50 \text{ м})$$

Формирование, планирование склада ПРС будет производиться бульдозером SD-22.

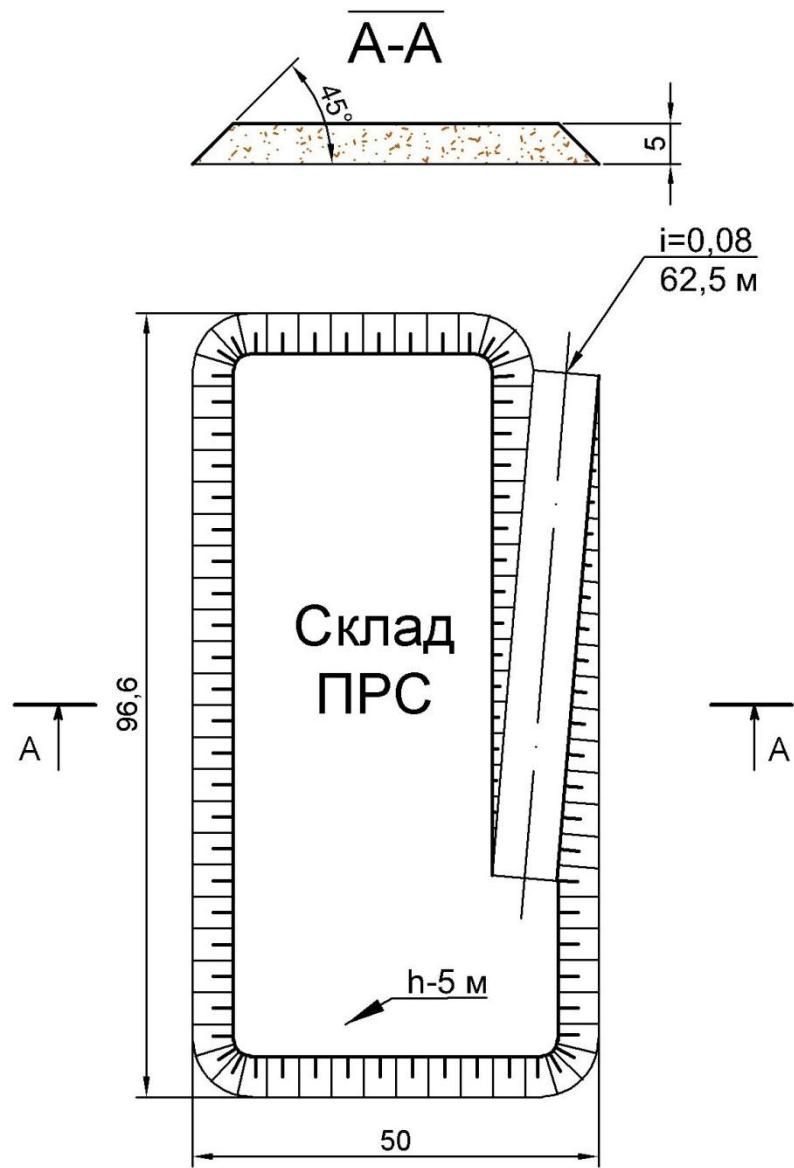


Рис. 3.1 План склада ПРС

3.12.2 Отвал вскрышных пород

Отвал вскрышных пород будет представлять отвал с южной стороны отрабатываемого карьера, расстояние транспортирования составит 467 м. Объем вскрышных пород (за 10 лет отработки карьера) вывозимых на отвал

будет составлять 281,25 тыс. м³. На территории месторождения уже существуют бурты вскрышных пород, общим объемом 193,65 тыс. м³, заскладированные в ходе разработки карьера предыдущим недропользователем. В процессе осуществления последующих горных работ, часть объема вскрышных пород, размещенного во вскрышных буртах, необходимо отгрузить на отвал вскрышных пород, т.к. он расположен в пределах участка проводимой добычи. Объем вскрышных пород, перемещаемого со вскрышных буртов на отвал составит - 21,65 тыс. м³. Данный объем будет перемещен на отвал вскрышных пород в первый год разработки карьера.

Отвал будет отсыпаться в три яруса высотой 5 м, углы откосов приняты 45° (рис.3.2).

Площадь, занимаемая отвалом вскрышных пород, составит:

$$S = \frac{V_{вскр} \cdot K}{\eta_1 \cdot H_1}, \text{ м}^2$$

где, V_{вскр} – объем вскрышных пород, подлежащих укладке, м³, V_{вскр} = 281250+21650=302900 м³.

K – коэффициент остаточного разрыхления пород в отвале;

η₁ – коэффициент, учитывающий заполнение площади второго и третьего ярусов отвала, η₁ = 0,31-0,82;

H₁ – высота ярусов, м.

$$S = \frac{302900 \cdot 1,04}{0,82 \cdot 15} = 25611 \text{ м}^2 = 2,56 \text{ га} (120 \times 213,4 \text{ м})$$

Предполагается формирование трех съездов шириной 8 м и уклоном 80% согласно СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Формирование, планирование отвала вскрышных пород будет производиться бульдозером SD-22.

Разгрузка автосамосвала должна производиться за пределами призмы обрушения на расстоянии 5 м от бровки отвала. По всему фронту разгрузки устраивается берма, имеющая уклон внутрь отвала не менее 3° и породную отсыпку высотой 0,7 м и шириной 1,5 м.

Отвал будет состоять из двух участков по фронту разгрузки. На первом участке будет происходить разгрузка, на втором будут производиться планировочные работы.

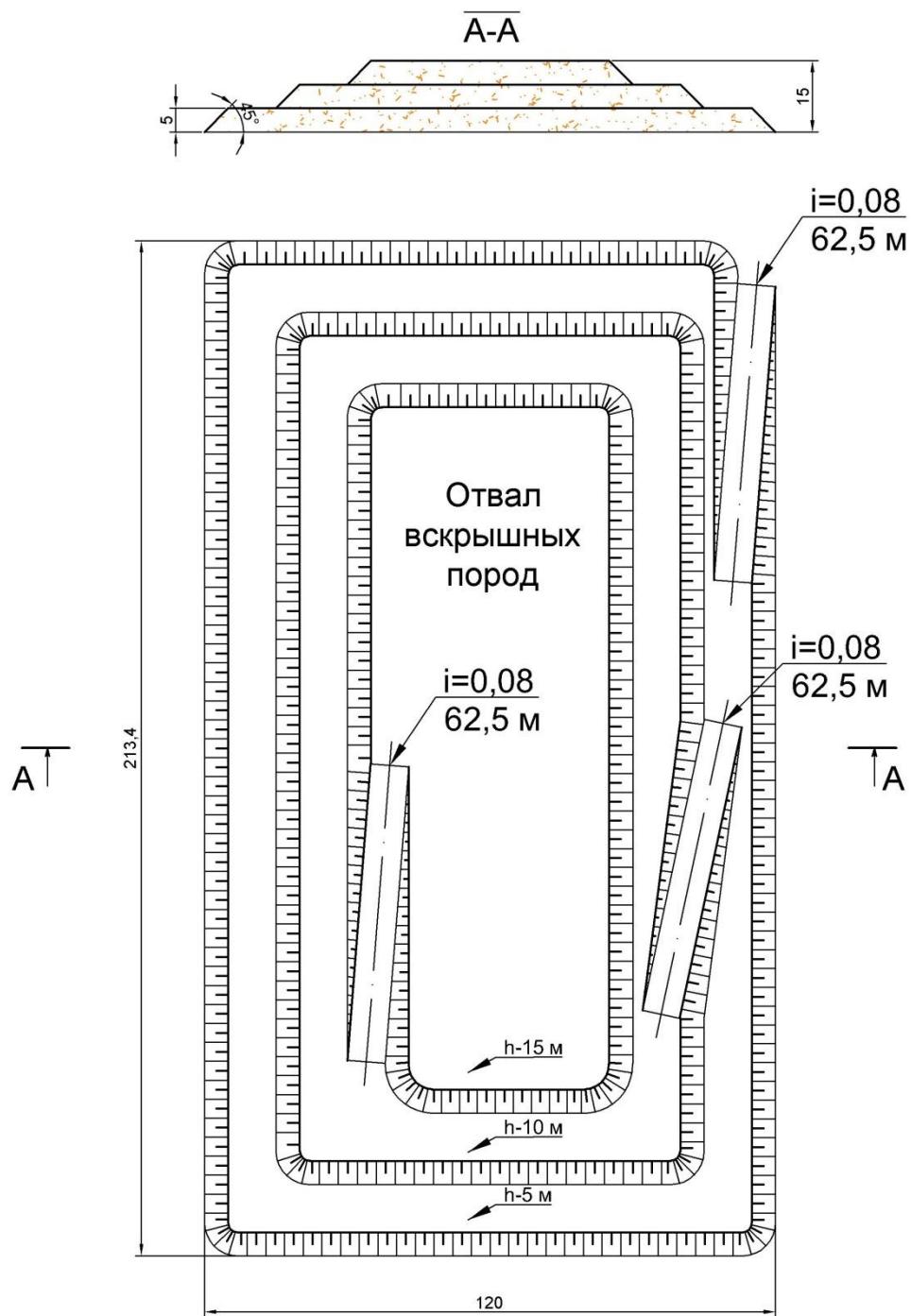


Рис. 3.2 План отвала вскрышных пород

3.12.3 Временный склад ПИ

Временный склад полезных ископаемых находится в 380 м западнее границы отрабатываемого карьера, рядом с промышленной площадкой. Объем склада составит 7-ми сменный запас сырья- 10,5 тыс.м³. Высота 5 метров, площадь - 3500 м² (0,35 га).

3.13 Карьерный водоотлив

Гидрогеологические условия месторождения являются простыми. Водопритоки в карьер будут формироваться за счет дренирования грунтовых вод зоны трещиноватости гранодиоритов месторождения, а также за счет атмосферных осадков паводкового периода и кратковременных ливневых дождей летом.

Исходя из гидрогеологических условий месторождения, разработка его возможна в сухом карьере до горизонта с абсолютной отметкой +383,0 м.

Расчет притока воды за счет дренирования грунтовых вод скальных пород на площади карьера составляет $125,5 \text{ м}^3/\text{ч}$. В данном случае для откачки талых (ливневых) вод, выпадающих на площади карьера, вполне достаточна организация внутрикарьерного водоотлива, который осуществляется обычными насосами с опережающими дренажными канавами.

Для перехвата и отвода талых и ливневых вод, выпадающих за карьерным полем, необходимо сооружение нагорных канав.

4.1 Примерная классификация горных пород по взываемости месторождения «Колутон»

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

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

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

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

Таблица 4.1
Классификация массивов скальных пород по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков

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

На основании имеющихся данных, изверженные породы (гранодиориты) месторождения «Колутон» следует отнести к III категории средне трещиноватые (крупноблочные), со средним размером отдельностей в массиве - 0,5-1,0 м.

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

Эта шкала принята за основу при разработке временной классификации по взываемости пород месторождения «Колутон», которая представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Классификация пород по взываемости месторождения «Колутон»

Категория пород по взываемости	Степень взываемости	Категория трещиноватости	Средний размер отдельностей в массиве, м	Коэффициент крепости по шкале Протодьяконова, f	Плотность пород, т/м ³
III	Трудновзываемые	III	0,5-1,0	15	2,7

4.2 Выбор типа ВВ для производства работ

Критерии оптимальности применяемых ВВ – конкретные соотношения между свойствами взываемых горных пород и параметрами применяемых ВВ. Критерии оптимальности применяемых ВВ приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Критерии оптимальности применяемых ВВ

Коэффициент крепости пород, f	Скорость звука в среде,	Рекомендуемые параметры взрывчатого разложения ВВ			Рекомендуемые выпускаемые типы промышленных ВВ с символом * выпускаемые на предприятиях Казахстана
		скорость детонации, м\с	плотность заряда, кг\м ³	потенциальная энергия ВВ, кДж\кг	
14-20	6-7	6300	1200-1400	5000-5500	Гранитол - 7А, Гранулиты АС-8, АС-8В Аммонал-200 Ифзанит Акватол Т-20

9-14	5-6	5600	1200-1400	4700-5000	Аммонал м- 10 Аммонал скальный №3 Граммонит 79/21 Ифзанит Гранулит Э
5-9	4-5	4800	1000-1200	4400-4700	ГранулитАС-4 Граммонит 79/21 Гранулит Э

Для условий разработки месторождения «Колутон», рекомендуемый тип ВВ – аммонал 200.

4.3 Расчет параметров буровзрывных работ

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

$$W = 53 \cdot K_t \cdot d_{ckb} \cdot \sqrt{p_{bb} K_{bb} / \rho_n}, \text{ м}$$

где, K_t – коэффициент трещиноватости структуры массива, определяется по выражению:

$$K_t = 1,2 \cdot l_{cp} + 0,2$$

где, l_{cp} - средний размер отдельностей в массиве, м. Так как данные породы относятся к III категории средне трещиноватых пород l_{cp} составит - 0,5-1,0, принимаем $l_{cp} = 0,5$ м.

$$K_t = 1,2 \cdot 0,5 + 0,2 = 0,8$$

d_{ckb} – диаметр скважины, 0,13 м;

ρ_{bb} – плотность заряда ВВ, 1,15 т\м³;

ρ_n – плотность взрываемых пород, 2,7 т\м³;

K_{bb} – коэффициент работоспособности ВВ (по отношению к аммонит № 6ЖВ), принимаем равным 0,91.

$$W = 53 \cdot 0,8 \cdot 0,13 \cdot \sqrt{1,15 \cdot 0,91 / 2,7} = 3,4 \text{ м}$$

Сопротивление по подошве по условию безопасности расположения станка определяется по формуле:

$$W \geq W_6 = H_y \cdot \operatorname{ctg} \alpha + c, \text{ м}$$

где, H_y – высота уступа, 10 м;
 α - угол откоса уступа, 55° ;
 c – минимально допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа, $c=2,2$ м.

$$W_6 = 10 \cdot \operatorname{ctg} 55^\circ + 2,2 = 9,2 \text{ м}$$

Величина расчетной или фактической ЛСПП не должна быть меньше W_6 - $W \geq W_6$, поэтому необходимо принять W равной W_6 , $W=9,2$ м.

Величина перебора скважины:

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

$$L_{\text{пер}} = 0,15 \cdot 10 = 1,5 \text{ м}$$

Длину перебора принимаем 1,5 м.

Глубина скважин на уступе:

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

$$L_{\text{скв}} = 10 + 1,5 = 11,5 \text{ м}$$

Длина забойки скважины:

$$L_{\text{заб}} = (20 \div 25) \cdot d_{\text{скв}}, \text{ м}$$

$$L_{\text{заб}} = 25 \cdot 0,13 = 3,25 \text{ м}$$

Длина заряда ВВ в скважине:

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

$$L_{\text{зар}} = 11,5 - 3,25 = 8,25 \text{ м}$$

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

$$P_{\text{зар}} = 0,785 \cdot d_{\text{скв}}^2 \cdot \rho_{\text{ВВ}}$$

где, $\rho_{\text{ВВ}}$ - плотность заряда ВВ, $\text{кг}/\text{м}^3$

$$P_{\text{зар}} = 0,785 \cdot 0,13^2 \cdot 1150 = 15,26 \text{ кг}/\text{м}$$

$$Q_{скв} = q_p \cdot W \cdot H_y \cdot a, \text{ кг}$$

где, q_p – расчетный удельный расход ВВ, т.к. данное ПИ относится к III категории трудновзрываемых горных пород (коэффициент крепости $f = 15$), то величина q_p составит $0,05 \text{ кг}/\text{м}^3$.

$$Q_{скв} = 0,41 \cdot 9,2 \cdot 10 \cdot 7,8 = 294,2 \text{ кг}$$

Расстояние между скважинами:

$$a = m \cdot W$$

где m , коэффициент сближения зарядов, для легковзрываемых пород – $m = 1,1 \div 1,2$; для средневзрываемых пород – $m = 1,0 \div 1,1$; для трудновзрываемых пород – $m = 0,85 \div 1,0$. Так как взрываемые горные породы относятся к III категории трудновзрываемые, коэффициент сближения скважин принимаем – $m = 0,85$.

$$a = 0,85 \cdot 9,2 = 7,8 \text{ м}$$

Расстояние между рядами скважин принимаем квадратную сетку $a \times b$:

$$a = b = 7,8 \text{ м}$$

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

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

где, $V_{в.б}$ – объем взрывного блока, определяется по выражению:

$$V_{в.б.} = Q_{см} \cdot n_{см} \cdot T_{в}, \text{ м}^3$$

где, $Q_{см}$ – сменная производительность по полезному ископаемому, $Q_{см} = 1500 \text{ м}^3/\text{смену}$;

$n_{см}$ – количество смен в сутки при работе экскаватора ($n_{см} = 1$);

$T_{в}$ – число рабочих дней непрерывной работы экскаватора по выемки горной массы со взорванного блока в течении одного месяца ($T_{в} = 30$ дней).

$$V_{в.б.} = 1500 \cdot 1 \cdot 30 = 45000 \text{ м}^3$$

$B_{в.б}$ – ширина взрывного блока, м, определяется исходя из выражения:

$$B_{B,6} = W + a(n_p - 1)$$

74

где, n_p – расчетное число рядов скважин, принимаем 5 рядов.

$$B_{B,6} = 9,2 + 7,8 \cdot (5-1) = 40,4 \text{ м}$$

Тогда длина взрываемого блока составит:

$$L_{6,6} = 45000 / 10 \cdot 40,4 = 111 \text{ м}$$

Количество скважин в ряду:

$$N_{CKB,p} = L_{6,6} / a, \text{ скв.}$$

$$N_{CKB,p} = 111 / 7,8 = 14 \text{ скв.}$$

Общая длина скважин, необходимая для взрыва блока:

$$\sum l_{CKB} = N_{CKB} \cdot n_p \cdot L_{CKB}, \text{ м}$$

$$\sum l_{CKB} = 70 \cdot 5 \cdot 11,5 = 4025 \text{ м}$$

Общее количество скважин во взрывном блоке:

$$N_{CKB} = N_{CKB,p} \cdot n_p, \text{ скв}$$

$$N_{CKB} = 14 \cdot 5 = 70 \text{ скв.}$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$V_{g,M} = \frac{B_{B,6} \cdot L_6 \cdot H_y}{\sum l_{CKB}}, \text{ м}^3 / \text{м}$$

$$V_{g,M} = \frac{40,4 \cdot 111 \cdot 10}{4025} = 11,1 \text{ м}^3 / \text{м}$$

Фактический удельный расход ВВ по блоку:

$$q_{\phi} = Q_{CKB} \cdot N_{CKB} / B_{B,6} \cdot L_{6,6} \cdot H_y, \text{ кг/м}^3$$

$$q_{\phi} = 294,2 \cdot 70 / 40,4 \cdot 111 \cdot 10 = 0,46 \text{ кг/м}^3$$

Годовой расход ВВ на карьере для рассматриваемого типа пород:

$$Q_{год} = A \cdot q_{\phi}, \text{ кг}$$

где, A – годовая производительность карьера по добыче, тыс. м³;
 q_f – фактический удельный расход ВВ, кг/м³.

Таблица 4.4
Расход ВВ по годам

Наименование	Ед.изм	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	6-й год	7-й год	8-й год	9-й год	10-й год
Годовая производительность	тыс.м ³	100,0	150,0	200,0	250,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
Расход ВВ	тонн	46,0	69,0	92,0	115,0	138,0	138,0	138,0	138,0	138,0	138,0

Определим ширину развала взорванной массы. Ширину развала для первого ряда скважин определяем по формуле:

$$X_0 = 5 \cdot q_p \cdot \sqrt{W \cdot H_y}, \text{ м}$$

$$X_0 = 5 \cdot 0,41 \cdot \sqrt{9,2 \cdot 10} = 19,7 \text{ м}$$

Полная ширина развала:

$$X = X_0 + (n_p - 1) \cdot b, \text{ м}$$

$$X = 19,7 + (5 - 1) \cdot 7,8 = 50,9 \text{ м}$$

Высоту развала при многорядном взрывании определяют по формуле:

$$H_p = 0,8 \cdot H_y, \text{ м}$$

$$H_p = 0,8 \cdot 10 = 8 \text{ м}$$

4.4 Конструкция зарядов и монтаж взрывной сети

Проектом предусматривается бескапсюльный способ взрывания с помощью ДШ. Для лучшего дробления породы предусмотрено короткозамедленное взрывание с применением ЭДКЗ с интервалом замедления 25 мсек (возможно применение не электрической системы инициирования с низкоэнергетическими проводниками сигналов «Нонель»).

Конструкция зарядов предусматривается сплошная. Инициирование сети из ДШ - от электродетонаторов последовательными рядами, параллельными уступу при квадратной сетке скважин. Источником тока служит взрывная машинка КПМ-3. В качестве забойки служит песок, глина, буровая мелочь. Боевики выполняются из трех патронов аммонита 6ЖВ диаметром 32 мм, которые устанавливаются в основании зарядов.

Монтаж сети ДШ производится после окончания заряжания всех скважин. При этом вдоль зарядов прокладывается магистральная линия, состоящая, как правило, из двух ниток ДШ. Для предупреждения отказов разрешается в одной точке магистральной линии подсоединять только одно ответвление к заряду. Запрещается допускать пересечение ниток ДШ, наличие их скруток или витков. ДШ должны взрываться одновременно от одного и того же инициатора. Сеть ДШ инициируется электродетонаторами ЭДКЗ, концы, которых монтируются в одну взрывную сеть с подключением к магистральному проводу

4.5 Меры охраны зданий и сооружений

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

Размеры опасных зон приведены ниже.

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

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

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

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

4.6 Расчет опасной зоны по разлету кусков

При установлении радиуса опасной зоны r_p по разлету кусков определяется максимальная величина Л.С.П.П. (W_{max}) для скважинного заряда проводимого взрыва (по его техническому проекту), а затем условная величина Л.С.П.П., которая является основной для выбора значения r_p из таблицы.

$$W_{yсл} = 0,7 \cdot W_6 = 0,7 \cdot 9,2 = 6,44 \text{ м}$$

Расчет опасных зон

<i>W_{сл}</i> , м	1.5	2	4	6	8	10	12	15	20	25
Радиус опасной зоны <i>r_p</i> , м: - для людей	200	200	300	300	400	500	500	600	700	800
- для механизмов	100	100	150	150	200	250	250	300	350	400

Принимаем величину *r_p* для людей 300 м, и для механизмов 150 м.

4.6.1 Расчет действия ударной воздушной волны

Расчет радиуса опасной зоны по действию ударной воздушной волны на человека определяется по формуле:

$$R_{\text{в.л.}} = k_{\text{в}} \sqrt[3]{Q_{\text{з.о.}}}, \text{ м}$$

где, *k_в* - коэффициент, учитывающий расположение зарядов относительно открытых поверхностей, *k_в* = 10..15;

Q_{з.о.} - общая масса одновременно взрываемых зарядов ВВ в блоке, кг, определяется по выражению:

$$Q_{\text{з.о.}} = Q_{\text{сKB}} \cdot N_{\text{сKB}}, \text{ кг}$$

$$Q_{\text{з.о.}} = 294,2 \cdot 70 = 20594 \text{ кг}$$

$$R_{\text{в.л.}} = 14 \cdot \sqrt[3]{20594} = 384 \text{ м}$$

Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны на человека при взрыве на дневной поверхности в соответствии с ЕПБ при БВР принимаем 384 м. Данное значение полностью соответствует § 70 данных правил, которое рекомендует расстояние не менее 300 м.

Радиус действия воздушной ударной волны на сооружения при полном отсутствии повреждений остекления составит 2719 м.

4.6.2 Расчет на сейсмическое действие взрыва

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

$$r_c = K_c \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{Q_{3.o.}}, \text{ м}$$

где, K_c – коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого сооружения, $K_c = 8$ – для скальных пород, нарушенных, с неглубоким слоем мягких грунтов на скальном основании;

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

$$r_c = 8 \cdot 1 \cdot \sqrt[3]{20594} = 219 \text{ м.}$$

5.1 Основное и вспомогательное горное оборудование

Основными критериями для выбора оборудования являются:

- горно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения;
- энергообеспеченность предприятия;
- наличие горнотранспортного оборудования у заказчика;
- минимум затрат на приобретение и эксплуатацию оборудования.

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

Перечень основного и вспомогательного оборудования определенного, исходя из объема горных работ, приведен в таблице 5.1

Таблица 5.1

Перечень основного и вспомогательного горного оборудования

№№ п/п	Наименование оборудования	Тип, модель	Потребное колич. (шт.)
Основное горнотранспортное оборудование			
1	Экскаватор	Hitachi ZX380LC-5G	1
2	Бульдозер	SD-22	1
3	Автосамосвал	HOWO A7	3
4	Погрузчик	ZL-50 G	1
Автомашины и механизмы вспомогательных служб			
5	Автомобиль цистерна для перевозки ГСМ, V=6500л	TCB-6	1
6	Поливомоечная машина на шасси КамАЗ-43253	КО-806	1
7	Автобус, число мест 41 (25 посадочных)	ПАЗ 3206	1

Таблица 5.2

Технические характеристики экскаватора Hitachi ZX380LC-5G

	<p>Hitachi ZX380LC-5G – экскаватор среднего класса на гусеничном шасси. Модель оснащена более усиленным и надежным противовесом, для устойчивости при максимальной нагрузке. Подходит для таких задач как рыхление грунта, рыхление скалистых и твердых пород, расчистка участка, возведение насыпей, дамб и отвалов, погрузка различных пород в транспортные средства. Преимущества данного экскаватора – большая производительность, вместительный ковш, устойчивость за счет широких башмаков и противовеса, промежуточные охладители, сохраняющие высокую производительность на протяжении всей рабочей смены.</p>
Параметры	Значения
Емкость ковша, м ³	2,1
Давление на грунт, кг/см ²	0,52
Напорное усилие рукояти по ISO, кН (кгс)	185 (18900)
Усилие резания ковшом по ISO, кН (кгс)	246 (25100)
Максимальная глубина копания, мм	7370
Максимальный радиус копания, мм	11100
Максимальный радиус копания (на уровне стоянки)	10890
Максимальная высота копания, мм	10310
Максимальная высота выгрузки, мм	7210
Габаритные размеры, мм:	
- длина	11220
- ширина	3990
- высота	3270
Масса экскаватора, тонн	36
Двигатель	Isuzu AA-6НК 1Х
Количество цилиндров, шт.	6
Мощность двигателя, кВт/ об/мин	184/2000
Максимальный крутящий момент, Нм/ об/мин	873/1700
Рабочий объем, л	7,790
Максимальная скорость, км/ч	4,9

Технические характеристики фронтального погрузчика ZL-50 G

	Погрузчик предназначен для погрузки, выполнения земляных работ на грунтах до V категории (песок, супесок, суглинок, гравий, глина легкая) с отсыпкой грунта в отвал или на транспортные средства, планировки площадок, перемещения гравия и других материалов на небольшие расстояния, а также для иных строительно-дорожных, такелажных и монтажных работ.
Параметры	Значения
Грузоподъемность, кг	5000
Номинальная вместимость ковша, м ³	3,0
Вырывное усилие, кН	170
Ширина режущей кромки ковша, мм	3000
Высота разгрузки, мм	3090
Вылет кромки ковша, мм	1130
Радиус поворота, мм	6400
Длина, мм	8200
Ширина, мм	3000
Эксплуатационная масса, кг	17500
Трансмиссия	планетарная
Скорость передвижения, вперед/назад, км/ч:	
1 передача	0-11,5/0-16,5
2 передача	0-38
Эксплуатационная мощность, кВт (л.с.)	162 (220,26)

Технические характеристики бульдозера Shantui SD22

	Бульдозер SD22 предназначен для разработки и перемещения грунта, устройства выемок, возведения насыпей, нарезки террас на косогорах, кюветов, засыпки котлованов и траншей, расчистки дорог от снега, планировки площадок и других вспомогательных работ
Параметры	Значения
Рабочий вес, кг	23400
Мощность, кВт	162
Работа при уклоне, град	30
Тип отвала	Прямой, изогнутый
Ширина отвала, мм	
Прямой	3725
Изогнутый	3800
Высота отвала, мм	
Прямой	1315
Изогнутый	1343
Максимальное заглубление отвала, мм	
Прямой	540
Изогнутый	540
Максимальная высота подъема отвала, мм	1210
Призма волочения, м ³	
Прямой	6,4
Изогнутый	7,5
Двигатель	Cummins
Модель двигателя	NT855-C280
Номинальная скорость вращения, об/мин	1800
Кол-во передних передач	3
Движение вперед – 1 передача	0 – 3,6
Движение вперед – 2 передача	0 – 6,5
Движение вперед – 3 передача	0 – 11,2
Кол-во задних передач	3
Движение назад – 1 передача	0 – 4,3
Движение назад – 2 передача	0 – 7,7
Движение назад – 3 передача	0 – 13,2
Шаг, мм	216

Ширина гусеницы, мм	560	83
Количество треков	38	
Ширина колеи, мм	2000	
Давление на грунт, МПа	0,077	
Длина, мм	5750	
Ширина, мм	3725	
Высота, мм	3395	

Таблица 5.5

Технические характеристики автосамосвала HOWO A7

	<p>Автосамосвалы HOWO A7 - серия крупнотоннажных автомобилей с бескапотной компоновкой, выпускаемая компанией Sinotruk (Китай). Данный тип автосамосвала прекрасно адаптирован для использования в сложных дорожных и климатических условиях. Техника применяется для перевозки грузов различного типа. Наиболее востребованна данная серия у строительных компаний и в горнодобывающей отрасли.</p>
--	--

Параметры	Значения
Снаряженная масса а/м, кг	15300
Грузоподъемность а/м, кг	25000
Модель двигателя	D12.42
Номинальная мощность, нетто, кВт(л.с.)	309 (420)
Максимальный крутящий момент, нетто, Нм	1820
Рабочий объём, л	11,6
Тип	10-ступенчатая КПП с 430- миллиметровым 1-дисковым сцеплением
Объем платформы, куб. м	19,3
Максимальная скорость, не менее, км/ч	75
Средний расход топлива, л/100 км	29
Внешний габаритный радиус поворота, м	8
Габаритные размеры, мм	

• длина	5600	84
• ширина	2300	
• высота	1500	

6.1 Предотвращение техногенного опустынивания земель

Во избежание опустынивания земель, ветровой и водной эрозии почвенно-плодородного слоя, технологические схемы производства горных работ должны предусматривать:

- Снятие и транспортировку плодородно-растительного слоя, его складирование и хранение в бортах обваловки или нанесение на рекультивируемые поверхности;
- Формирование по форме и структуре устойчивых отвалов ПРС.

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

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

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

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

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

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

- обеспечение полноты опережающего геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезных ископаемых, месторождений и участков недр, предоставляемых для проведения операций по недропользованию, в том числе для целей, не связанных с добычей;
- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах проведения операций по недропользованию;
- обеспечение полноты извлечения из недр полезных ископаемых, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- достоверный учет извлекаемых и погашенных в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов, в том числе продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождений;

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

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

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

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

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

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

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

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

-обеспечение полноты извлечения полезного ископаемого;

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

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

-предотвращение загрязнения недр при проведении горных работ.

Для выполнения данных требований проектом предусматривается следующие мероприятия:

-выбор наиболее рациональных методов разработки месторождения;

-строгий маркшейдерский контроль за проведением горных работ;

-ликвидация и рекультивация горных выработок.

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

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

-щательная регламентация проведения работ, связанных с загрязнением и нарушением рельефа;

-организация систем сбора, транспортировки и утилизации отходов;

-ведение постоянных мониторинговых наблюдений.

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

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

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

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

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

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

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

6.3 Санитарно-эпидемиологические требования.

6.3.1 Борьба с пылью и вредными газами

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

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

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

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

Для снижения запыленности карьерных автодорог необходимо их орошение водой. Пылеподавление при погрузочно-разгрузочных работах также основано на увлажнении горной массы до оптимальной величины. С целью снижения пылеобразования при погрузочно-разгрузочных работах (в т.ч. и для дорог) будет производиться гидроорошение с расходом воды 1–1,5 кг/м² при интервале между обработками 4 часа поливомоечной машиной КО-806.

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

6.3.2 Помещения санитарно-бытового обслуживания работающего персонала

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» и СП № 26447 от 11.01.2022 г. проектом предусмотрены санитарно-бытовые помещения упрощенного типа - передвижные инвентарные вагоны. Проектом предусмотрены три вагончика - для бытовых нужд. (Рис. 6.1)

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

Также предусмотрено помещение для приема пищи, отдыха и проведения профилактических процедур от воздействия на работающих шума, вибрации, ультра- и инфразвука, для хранения питьевой воды (в целях соблюдения питьевого режима работающих обеспечивают питьевой водой из расчета не менее 1,0 – 2,0 литров на человека в смену). Питьевая вода хранится в емкости для воды (30л), не реже одного раза в неделю промывается горячей водой или дезинфицируется. Помещение оборудовано бытовым холодильником. Для мытья рук и умывания предусмотрены умывальники, размещенные в смежном помещении с гардеробными, так же предусмотрена раковина для мытья посуды. Вентиляция в вагончике естественная.

Обогрев вагончика - автономный, используются масляные радиаторы типа Zass.

Энергоснабжение бытовых вагончиков - дизельная электростанция АД-30С, а также аккумулятор А120.

На промплощадке карьера предусматривается установка контейнера для сбора мусора, противопожарный щит, площадки для стоянки и заправки техники, которые будут подсыпаны 15 см слоем щебенки.

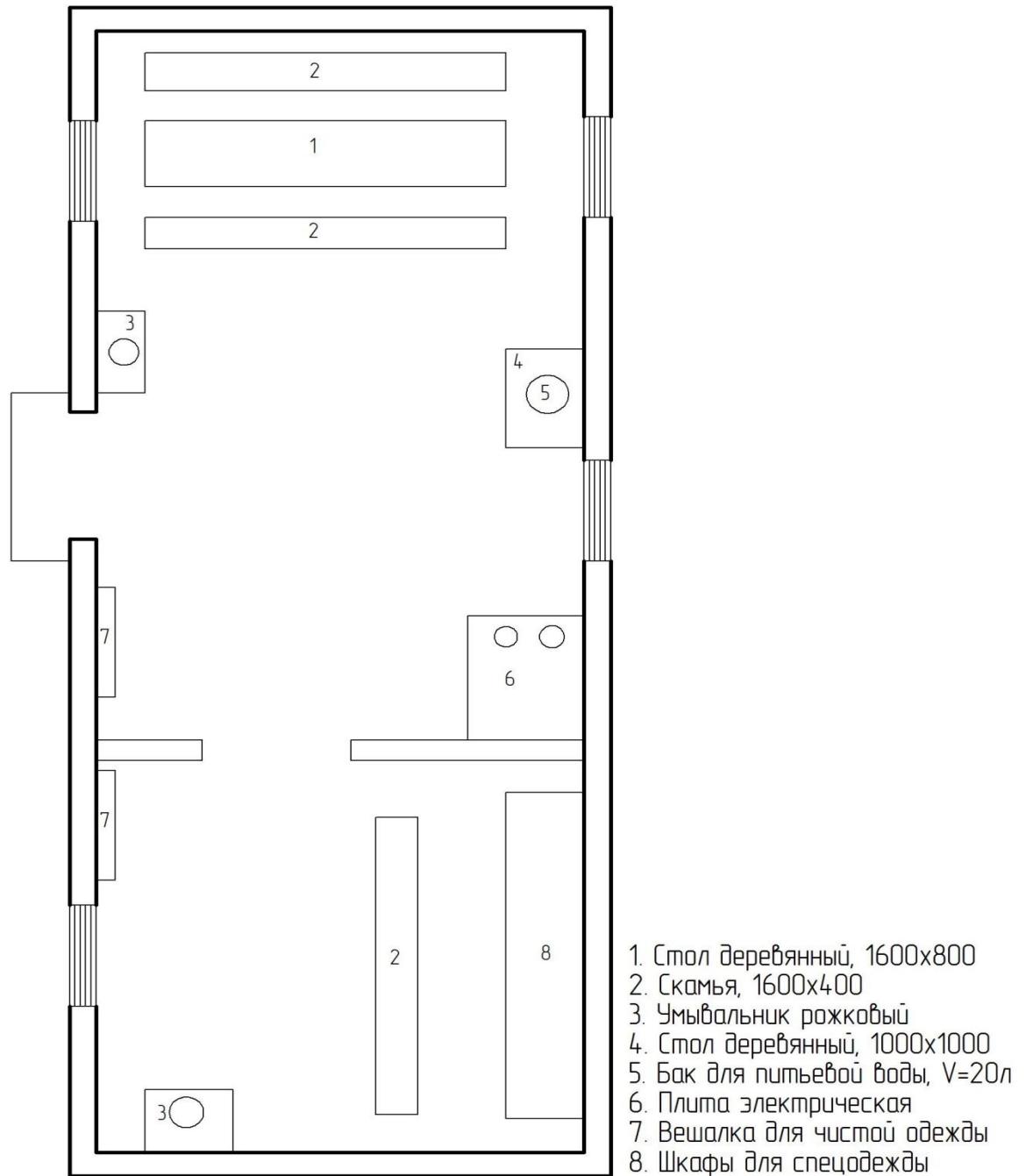


Рис. 6.1 План помещений вагончика

6.3.3 Водоснабжение

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

Водоснабжение проектируется осуществлять путем завоза воды из близлежащих населенных пунктов. По мере отработки карьера возможен

отбор и использование ливневых осадков и талых вод для удовлетворения потребности предприятия в технической воде.

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

Расход воды так же потребуется:

- на пылеподавление карьера 1,13 тыс.м³/год;

- на нужды наружного пожаротушения 10 л/с в течении 3 часов (п.5.2.7 СниП РК 4.01-02-2009).

Наружное пожаротушение осуществляется из противопожарного резервуара переносными мотопомпами.

Заполнение противопожарных резервуаров производится привозной водой. Противопожарный запас воды заливается в резервуар объемом 10 м³ и используется только по назначению. Противопожарные резервуары устанавливаются на промплощадке перед началом отработки участка, после отработки участка их перемещают на следующий участок.

Расход водопотребления приведен в таблицах 6.1.

Таблица 6.1
Данные по водопотреблению

Наименование потребителей	Измеритель	Кол-во потребителей в сутки	Норма водопотребления, л	Коэф. часовой неравномерности	Суточный расход воды, м ³	Годовой расход воды, м ³	Продолжительность водопотребления, ч
Хозяйственно-питьевые нужды	1 работающий	15	50	1,3*	0,75	150	8
Мытье	1 душевая сетка в смену	15	500	1,1*	0,5	100	2
Всего					1,25	250	

1*. Удельное хозяйствственно-питьевое водопотребление 50 л/сут принято согласно СНиПу РК 4.01-02-2009, п. 5.1;

2*. Коэффициент неравномерности 1.3 - п. 5.1.2

Настоящим проектом канализование административного вагончика, не предусматривается.

Сброс стоков из моечного отделения бытового помещения производится в подземную емкость объемом 6 м³. Подземная емкость представляет собой монолитный бетонный резервуар, объемом на 6 м³. Материалом для стен подземной емкости служит бетон марки В20, толщиной 150 мм. Гидроизоляция наружных стен осуществлена промазкой горячим битумом за 2 раза. В свою очередь, гидроизоляция днищ подземной емкости, проведена при помощи промазки глифталевой эмали марки ФСХ с повышенной водостойкостью. Подобная гидроизоляция подземной емкости позволит избежать проникновения сточных вод в почву и загрязнения ими грунтовых вод.

Дезинфекция подземной емкости периодически производится хлорной известью, вывозка стоков производится ассенизационной машиной, заказываемой по договору с коммунальными предприятиями района.

На промплощадке карьера оборудована уборная на одно очко. Конструкция подземной части уборной представляет собой выгреб размерами 1,2×1,2×1,5 м, выполненный из монолитного железобетона марки В15, толщиной 150 мм. Снаружи выгреба укладывается слой жирной мяты глины толщиной 0,2 м, внутренние стороны выгреба обмазаны битумом, марки БН 90/10. Накопленные фекальные отходы из выгреба будут периодически вывозиться ассенизационной машиной, заказываемой по договору с коммунальными предприятиями района.

Конструкция подземной емкости и уборной приведены на рис. 6.2.

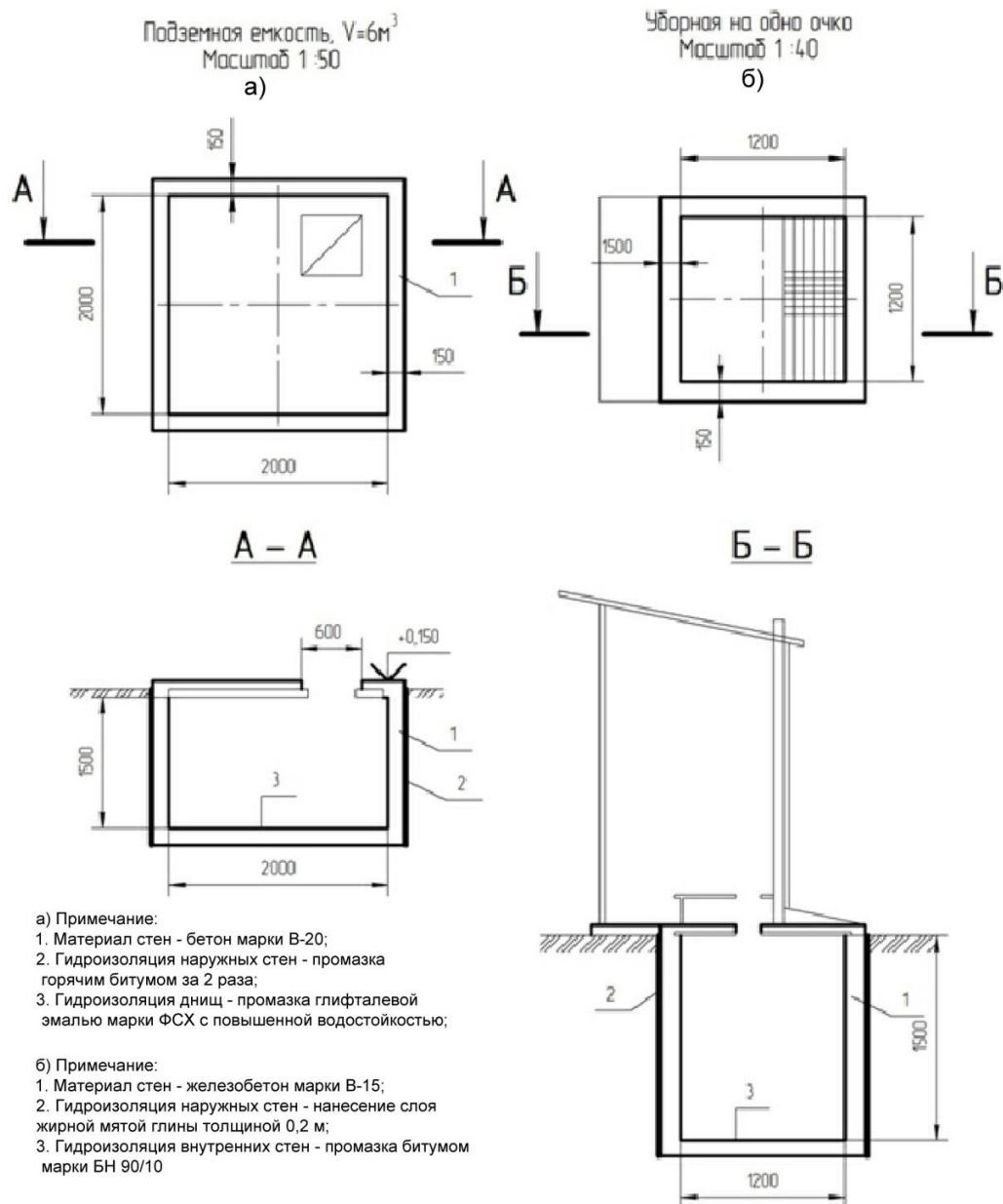


Рис. 6.2 План подземной емкости и уборной

6.3.5 Оказание первой медицинской помощи

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

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

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

Первая медицинская помощь включает в себя:

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

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

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

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

При переломах кости нужно наложить шины и немедленно доставить пострадавшего в медпункт. Шины сначала обертывают ватой, марлей, чистой тряпкой или травой, накладывают их с обеих сторон на ногу или руку, так чтобы они захватывали суставы кости выше и ниже перелома, а затем перевязывают. Если шин не окажется, поврежденную ногу привязывают к здоровой, а поврежденную руку берут на косынку. Открытые раны перевязывают до наложения шин.

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

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

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

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

Во всех случаях немедленно вызывают врача.

Такая же помощь оказывается при поражении молнией.

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

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

7.1 Основные требования по технике безопасности

Разработка месторождения «Колутон» должна производиться в соответствии с существующими правилами безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом. На карьере должны быть разработаны инструкции-памятки по технике безопасности для всех видов профессий и по правилам технической эксплуатации горного оборудования.

Все проектные решения по добыче изверженных пород (гранодиортиов) на месторождении «Колутон» приняты на основании следующих нормативных актов и нормативно-технических документов:

-Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414-В (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.07.2024 г.).

-Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-В (с изменениями и дополнениями по состоянию на 08.06.2024 г.).

-Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405 Об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.10.2024 г.).

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

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

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

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

- ГОСТ 12.4.026-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний».

- Приказ Министра по инвестициям и Развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. №343 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные

работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.08.2023 г.);

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

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

-СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 “Промышленный транспорт”.

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

Каждый рабочий должен:

- пройти медицинское освидетельствование и вводный инструктаж по технике безопасности;

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

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

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

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

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

1. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.08.2023 г.);

2. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.07.2024 г.);

3. «Организации обучения безопасности труда» ГОСТ 12.0.004-90.

7.2 Обеспечение промышленной безопасности во время строительства и эксплуатации карьера.

7.2.1 Горные работы

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

1) утвержденный проект разработки месторождения полезных ископаемых;

- 2) установленную маркшейдерскую и геологическую документацию; 96
- 3) план развития горных работ, утвержденный техническим руководителем организации;
- 4) лицензию (разрешение) на ведение горных работ;
- 5) состав проекта.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Производство работ осуществляется в соответствии с общими требованиями промышленной безопасности.

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

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

7.2.2 Отвалообразование

Размещение отвалов производится в соответствии с проектом.

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

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

Не допускается складирование снега в породные отвалы.

При появлении признаков оползневых явлений, работы по отвалообразованию прекращаются до разработки и принятия мер безопасности. Работы прекращаются и в случае превышения регламентированных технологическим регламентом по отвалообразованию скоростей деформации отвалов. Работы на отвале возобновляются после

положительных контрольных замеров скоростей деформаций отвалов с письменного разрешения технического руководителя карьера.

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

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

7.2.3 Правила эксплуатации горных машин

Техника безопасности при работе экскаватора

1. Не разрешается оставлять без присмотра экскаватор с работающим двигателем.
2. Во время работы экскаватора запрещается нахождение людей у загружаемых автосамосвалов, под ковшом.
3. Любое изменение режимов работы во время погрузочных работ должно сопровождаться четкой системой сигналов.
4. В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора, работа должна быть приостановлена, и погрузочные механизмы отведены в безопасное место.
5. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.
6. Подъемные и тяговые устройства подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.
7. Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен, ковш блокирован.

Техника безопасности при работе автотранспорта

1. Автомобиль-самосвал должен быть исправным и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию, освещение, опорное приспособление необходимой прочности, исключающее возможность самопроизвольного опускания поднятого кузова.
2. На бортах должна быть нанесена краской надпись: «Не работать без упора при поднятом кузове!».
3. Скорость и порядок передвижения автомобилей на дорогах карьера устанавливается администрацией, с учетом местных условий, качества дорог, состояния транспортных средств.

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

5. На карьерных автомобильных дорогах движение должно производиться без обгона.

6. При погрузке автомобилей должны выполняться следующие правила:

- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- ожидающий погрузку, подается под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- погрузка в кузов автосамосвала должна производиться только сбоку или сзади. Перенос ковша над кабиной автосамосвала запрещается.

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

8. При работе автомобиля в карьере запрещается:

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

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

10. Уклоны дорог не должны превышать значений, предусмотренных СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» на въездных траншеях и съездах, и составляют для автомобильных дорог 80%.

11. На автомобильных дорогах в карьере необходимо предусмотреть направляющие земляные валы (для предотвращения аварийных съездов) в соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы от «30» декабря 2014 года № 352».

Техника безопасности при работе на бульдозере

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

2. Для ремонта смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, отвал опущен на землю.

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

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

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

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

Техника безопасности при работе на погрузчике

1. Не разрешается оставлять без присмотра погрузчик с работающим двигателем.

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

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

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

5. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.

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

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

7.2.4 Ремонтные работы

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

Ремонтные работы производятся по наряду-допуску.

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

На все виды ремонтов основного технологического оборудования разработаны технологические регламенты, в которых указываются необходимые приспособления и инструменты, определяются порядок и последовательность работ, обеспечивающие безопасность их проведения.

При этом порядок и процедуры технического обслуживания и ремонта оборудования устанавливаются на основании технической документации изготовителя с учетом местных условий его применения.

Выполнение ремонтных работ подрядной организацией осуществляется по наряду-допуску.

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

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

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

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

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

7.2.5 Буровзрывные работы

7.2.5.1 Порядок хранения и учета взрывчатых материалов

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

На предприятии будет привлекаться подрядная организация по проведению буровзрывных работ, осуществляющих доставку ВМ с собственных складов, вследствие чего складов хранения взрывчатых материалов предприятием не предусмотрено.

7.2.5.2 Порядок хранения и учета взрывчатых материалов

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

Перевозка взрывчатых материалов в пределах города, района, с одного склада на другие, принадлежащие одному и тому же предприятию,

производится по наряду-накладной, а к местам производства взрывных, работ (использования или испытания взрывчатых материалов) – по наряду-накладной или наряду-путевке.

7.2.5.3 Использование взрывчатых материалов

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

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

7.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

7.3.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера

Для ознакомления персонала с особыми условиями безопасного производства работ, на объекте владелец организует проведение инструктажей. Вводный инструктаж при приеме на работу, переводе на работу по другой профессии; внеочередной - при изменении технологии работ, при переводе на другой участок работы, при нарушении правил безопасного выполнения работ – по требованию лица производственного контроля или Государственного инспектора; периодический - раз в полгода. Для персонала, непосредственно не занятого на производстве работ повышенной опасности, инструктаж проводится один раз в год. Проведение инструктажа регистрируется в Журнале проведения инструктажа. При производстве особо опасных работ проводится инструктаж непосредственно на рабочем месте перед началом работ, с регистрацией. При каждом инструктаже проверяется: знание безопасных методов работы, умение пользоваться средствами защиты индивидуального и коллективного пользования, предохранительными устройствами; оказания первой медицинской помощи; знание Плана ликвидации аварий, своих действий при аварии. При изменении запасных выходов, ознакомление производится немедленно с регистрацией в Журнале инструктажа

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

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

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться 183 закрывающихся ящиках.

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

На предприятии в обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий в соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

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

7.3.2 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций

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

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

План ликвидации аварий

Согласно закону Республики Казахстан «О гражданской защите» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 08.06.2024 г.) на опасном производственном объекте разрабатывается план ликвидации аварий. В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия персонала и аварийных спасательных служб.

План ликвидации аварий содержит:

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

План ликвидации аварий утверждается руководителем организации ¹⁸⁴ согласовывается с аварийно-спасательными службами и формированиями.

В Плане ликвидации аварий предусматриваются:

- 1) мероприятия по спасению людей
- 2) мероприятия по ликвидации аварий в начальной стадии их возникновения;
- 3) действия персонала при возникновении аварий;
- 4) действия военизированной аварийно-спасательной службы (далее - АСС), аварийного спасательного формирования (далее - АСФ).

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

7.3.3 Учебные тревоги и противоаварийные тренировки

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

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

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

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

Задачами проведения учебной тревоги являются:

- проверка подготовленности объекта, персонала к спасению людей и ликвидации аварии;
- проверка соответствия ПЛА фактическому положению на объекте; проверка боеготовности подразделений АСС (АСФ), обслуживающий объект. Учебная тревога проводится техническим руководителем организации совместно с представителями АСС (АСФ).

7.3.4 Производственный контроль

На опасных промышленных объектах осуществляется производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. К производственному контролю допускаются инженерно-

технические работники, имеющие высшее или средне-техническое образование по выполняемой работе, имеющие удостоверение на допуск к выполнению работ повышенной опасности. Функции лиц контроля, их границы, обязанности, определяются приказом по организации в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

Обязанности персонала

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

Требования к рабочим местам

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

8.1 Решения и показатели по генеральному плану

Месторождение «Колутон» расположено в Шортандинском районе Акмолинской области, в 3,9 км к северо-востоку от п. Шортанды, в 60 км к северу-северо-западу от г. Астана.

Отработка месторождения «Колутон» предусмотрена открытым способом – карьером.

Промплощадка расположена на свободной от застройки территории.

На промплощадке карьера размещены следующие объекты:

- административное помещение;
- бытовое помещение;
- навес для ремонта техники;
- подземная емкость;
- емкости для воды;
- дизельная электростанция АД-30С;
- контейнер для мусора;
- противопожарный щит;
- площадка для стоянки техники.

В 39 м южнее от промплощадки расположен временный склад полезного ископаемого, общей площадью 0,35 га.

Отвальное хозяйство карьера состоит из:

- временного склада почвенно-растительного слоя (ПРС), насыпей ПРС;
- отвала вскрышных пород, буртов вскрышных пород.

Склад ПРС расположен в 28 м восточнее границы отрабатываемого карьера, отвал вскрышных пород расположен в 35 м южнее границы отрабатываемого карьера.

Размещение отвалов показано на генеральном плане.

На предприятии предусмотрен склад ПРС общей площадью 0,48 га, служащий для последующей рекультивации нарушенных горными работами земель. Для размещения вскрышных пород за 10 лет отработки карьера, планируется использовать отвал вскрышных пород, общей площадью 2,56 га.

Проектируемый объект для отработки месторождения «Колутон» имеет нормативную санитарно-защитную зону.

8.2 Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования

Капитальное строительство промплощадки на карьере не предусматривается ввиду сезонности и непродолжительности работ. Ремонтные работы будут проводиться специальными подрядными организациями. Режим ремонтной службы определяется на месте в зависимости от объема работ.

На предприятии предусмотрено использование различных видов техники и оборудования, которые нуждаются в обеспечении горюче-смазочными материалами. Заправка различными горюче-смазочными материалами горного и другого оборудования будет осуществляться на рабочих местах с помощью специализированных заправочных агрегатов.

1. «Отчет по доразведке строительного камня месторождения Колутон за 2007 год с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2008 г.»;
2. Протокол № 1117 заседания Центрально-Казахстанского территориального отделения ГКЗ Республики Казахстан от 17.04.2008 г.»;
3. Эталон технико-экономического обоснования (ТЭО) проектирования и строительство предприятий промышленности нерудных строительных материалов. Ленинград, СОЮЗГИПРОНЕРУД, 1976г;
4. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. ОНТП 18-85. Ленинград, 1988г;
5. Справочник по проектированию и строительству карьеров, том 1, 2, М., Недра, 1964г;
6. В.С. Хохряков. Открытая разработка месторождений полезных ископаемых. М., Недра, 1991г;
7. Справочник по добыче и переработке нерудных строительных материалов. Л., 1975г;
8. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы;
9. Закон РК «О гражданской защите»;
10. Правила технической эксплуатации;
11. Ю. П. Астафьев и др. Горное дело. М., Недра, 1980г;
12. Друкованый М.Ф., Дубнов Л.В., Миндели Э.О. Справочник по буровзрывным работам. – М.: Недра, 1976. – 631 с.;
13. Охрана природы земли. Общие требования к рекультивации земель. ГОСТ 17.5.3.04-83;
14. Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеведению. ГОСТ 17.5.3.05-84;
15. СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт»;
16. СН РК 3.03-01-2013 и СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги» с ссылкой на СНиП 3.03-09-2006* «Автомобильные дороги»;
17. ЕНиР Сборник Е2 «Земляные работы» Выпуск 1 от 18.12.1990г.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ