

ТОО «ELEMENTA»



Утверждаю

Директор

Частная компания «KKM Holding Ltd.»

Саякова Ж.М.

«28» июля 2025г.

План горных работ на месторождении Каскырмазан

Предприятие (заказчик): Частная компания «KKM Holding Limited»
Объект: месторождение Каскырмазан
Часть: Пояснительная записка

Директор ТОО «ELEMENTA»




А.А. Алагузова

Астана, 2025

Настоящий «План горных работ на месторождении Каскырмазган», выполнен Товариществом с ограниченной ответственностью «ELEMENTA» в полном соответствии с требованиями Задания на проектирование, полученного от Частной компании «KM Holding Limited».

При исполнении проектной документации руководствовались требованиями Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» и другими государственными нормами, правилами, стандартами, действующими на территории Республики Казахстан.

Директор ТОО " ELEMENTA "  А. А. Алагузова

СОСТАВ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ

Договор № _____ от _____ г.

Номер тома	Наименование	Исполнитель
Том 1	«План горных работ на месторождении Каскырмазган». Пояснительная записка.	ТОО «ELEMENTA» г. Астана 2025 г.

СОСТАВ ТОМА

Номер и наименование тома	Состав тома
«План горных работ на месторождении Каскырмазган» Том 1 Пояснительная записка	Пояснительная записка. Приложения (текстовые).

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Директор ТОО «ELEMENTA»



Алагузова А. А.

Горный инженер



Нугуманов А.К

Список текстовых приложение

№ПП	Наименование	стр
1	Задание на проектирование	112
2	Лицензии на проектирование	114
3	Расчеты коэффициента запаса устойчивости	116

Оглавление

СОСТАВ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ	3
СОСТАВ ТОМА.....	3
СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ.....	4
Список текстовых приложение	5
ГЛАВА 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА	9
1.1 Исходные данные и положения	9
1.2 Географо-экономическая характеристика района	10
ГЛАВА 2. ГЕОЛОГИЯ И ЗАПАСЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	13
2.1 Общие сведения о месторождении.....	13
2.2 Геологическое строение месторождения.....	14
2.2.1 Стратиграфия	14
2.2.3 Интрузивные образования.....	15
2.2.4 Тектоника	17
2.3 Генезис месторождения	18
2.4 Характеристика рудных зон месторождения Каскырмазган	22
2.5 Гидрогеологические условия разработки месторождения Каскырмазган.....	24
2.6 Технологические и физико-механические свойства руд.....	25
2.6.1 Вещественный и химический состав медных руд.....	25
2.6.2 Лабораторные технологические исследования	27
2.6.3 Физико-механические свойства руды	28
2.6.4 Радиологические испытания пробы сульфидной медноколчеданной руды месторождения Каскырмазган.....	29
2.7 Запасы полезных ископаемых для открытых горных работ	29
2.8 Эксплуатационная разведка	30
ГЛАВА 3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ.....	32
3.1 Существующее состояние горных работ и рельеф местности.....	32
3.2 Система разработки	33
3.2 Границы и параметры карьера.....	34
3.3 Система разработки.....	37
3.4 Вскрытие месторождения	38
3.5 Определение потерь и разубоживания руд.....	40
3.6 Обоснование выемочной единицы	42
3.7 Режим работы предприятия	43
3.8 Очередность отработки запасов. Календарный график открытых горных работ	43
3.9 Подготовительные работы.....	45
3.9.1 Геологоразведочные работы	45
3.9.2 Горно-капитальные и горно-подготовительные работы. Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов	45
3.10 Выбор типоразмера экскаваторов и самосвалов	45
3.11 Техника и технология буровзрывных работ.....	47
3.11.1 Расчет параметров буровзрывных работ	48
3.11.2 Расчет радиусов опасных зон при взрывных работах	53
3.12 Экскавация	54
3.13 Карьерный транспорт	58
3.14 Вспомогательные работы	62

3.15 Проветривание карьеров и борьба с пылью	62
3.15.1 Проветривание	62
3.15.2 Борьба с пылью	63
3.16 Связь. Диспетчерская служба.....	64
ГЛАВА 4. ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ	66
4.1 Выбор способа и технологии отвалообразования.....	66
4.2 Календарный план отвалообразования.	67
ГЛАВА 5. СКЛАДИРОВАНИЕ	67
5.1 Складирование руды	67
5.2 Складирование почвенно-растительного слоя	68
ГЛАВА 6. КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ	70
6.1 Геологическое строение участка	70
6.2 Гидрогеологические условия участка	70
6.3 Расчет водопритоков	70
6.3.1 Характеристика водоотведения	70
6.3.2 Расчет подземных водопритоков.....	71
6.3.3 Расчет притока дождевых осадков	72
6.3.4 Расчет притока ливневых осадков.....	72
6.3.5 Расчет притока за счет снеготаяния	73
6.4 Водоотлив.....	73
6.4.1 Расчет насосов.....	74
6.4.2 Водоотлив подотвальных и складских вод.....	76
6.5 Пруд–испаритель	76
6.5.1 Общие сведения	76
6.5.2 Типовая схема устройства пруда-испарителя	76
6.5.3 Расчет вместимости пруда- испарителя.....	77
ГЛАВА 7. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ	79
7.1 Рекультивация нарушенных земель	79
7.1.1 Краткая характеристика земель на площади работ	79
7.1.2 Мероприятия по рациональному использованию ПРС	80
7.2 Технический этап рекультивации.....	81
7.2.1 Консервация карьера	81
7.2.2 Ликвидация отвалов вскрышных пород.....	81
7.3 Восстановление плодородного слоя почвы.....	82
ГЛАВА 8. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ	83
8.1 Промышленная безопасность.....	83
8.1.1 Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности.....	84
8.1.2 Оснащение системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга техники.....	85
8.1.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний.....	85
8.2 Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий.	86
8.3 Использование машин, оборудования и материалов, содержание зданий и сооружений в состоянии, соответствующем требованиям и правилам норм	

безопасности и санитарных норм.	87
8.4 Учет, надлежащее хранение и транспортирование взрывчатых материалов и опасных химических веществ, а также правильное и безопасное их использование.	88
8.5 Осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, предотвращению обрушений и деформаций бортов и уступов отвалов, обеспечения их устойчивости.	90
8.6 Обеспечение промышленной безопасности.....	94
8.6.1 Мероприятия по безопасности при ведении горных работ	94
8.6.2 Мероприятия безопасного ведения буровзрывных работ.....	95
8.6.3 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ.....	97
8.6.4 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров.....	98
8.6.5 Мероприятия по безопасной эксплуатации карьерных автосамосвалов	99
8.6.6 Мероприятия по безопасной работе при планировке отвалов.....	100
8.6.7 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения и электроустановок.....	102
8.7 Системы связи и сигнализации, автоматизация производственных процессов	103
8.8 Контроль выдачи нарядов и выполнения сменных заданий.....	104
8.9 Пожарная безопасность.....	106
8.10 Охрана труда и промышленная санитария	107
8.11 Административно-бытовые и санитарные помещения	108
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	109

ГЛАВА 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА

1.1 Исходные данные и положения

Месторождение медных руд Каскырмазган находится в 60 км к северо-востоку от г. Балхаша.

Месторождение входит в Каскырмазганскую группу объектов медно-порфирового типа. Группа расположена в центральной части Токрауской интрузивно-тектонической зоны, имеющей сложное строение. На данном объекте медно-молибденовое оруденение приурочено к апикальной части штока гранит-порфиров, насыщенной ксенолитами вмещающих пород. Зона оруденения имеет весьма сложное внутреннее строение и характеризуется резкой изменчивостью мощностей рудных интервалов и содержаний основных компонентов. Географические координаты центра месторождения: 75°17'32" в.д. и 47°18'08" с.ш. На рисунке 1.1 приведена обзорная карта района работ.

Месторождение Каскырмазган представляет собой рудный штокверк трещиноватых, гидротермально переработанных гранит и гранодиоритпорфиров протяженностью до 800 м при ширине в среднем 560 м, вертикальной мощностью до 400 м и кровлей рудного тела от 0 до 20 м. С поверхности до глубины 50 м развита зона окисления с содержанием меди 2-3 %, до глубины 150-200 м наблюдаются халькозиновые и борнитовые руды, хотя зона вторичного сульфидного обогащения проявлена слабо. Содержание меди по месторождению колеблется от 0,11 до 3,94 %. С глубиной содержание его несколько увеличивается. Средняя горизонтальная мощность руды – 355 м.

Месторождение расположено в районе, обеспеченном электроэнергией, транспортной сетью, квалифицированной рабочей силой, что весьма облегчает их вовлечение в отработку и создает надёжную долговременную базу для развития рентабельного производства.

Запасы полезных ископаемых утверждены Протоколом ГКЗ РК №1487-14-А от 13 декабря 2014 года.

Планом горных работ предусматривается обрабатывать месторождение открытым способом - карьером, с применением буровзрывных работ.

Период эксплуатации: 12 лет.

Режим горных работ принимается круглосуточный (2 смены по 12 часов в сутки), 365 рабочих дней в году. Работы вахтовым методом, две вахты в месяц.

Производственная мощность по добыче медной руды 1101 тыс. м³/год.

Заданная производительность будет обеспечена набором соответствующего горнотранспортного оборудования.

При составлении «Плана горных работ на месторождении Каскырмазган» использовались следующие исходные материалы, представленные заказчиком:

Протокол ГКЗ РК №1487-14-А от 13 декабря 2014 г.

Технико-экономическое обоснование промышленных кондиций для подсчета запасов меди для открытой отработки Каскырмазганского рудного поля в Карагандинской области, в 2 книгах, г. Алматы, 2012 г.

Отчет о научно-исследовательской работе: «Проведение исследований на обогатимость двух проб месторождения Каскырмазган с выдачей технологических показателей», Алматы, 2011.

Геологические планы и разрезы.

На основании данных материалов, в соответствии с действующими нормами и правилами, а также в полном соответствии с требованиями к Плану горных работ произведены все проектные расчеты и выполнены графические материалы.

1.2 Географо-экономическая характеристика района

Каскырмазганское рудное поле находится в Актогайском районе Карагандинской области, в 30 км от станции Ащюзек железнодорожной линии Балхаш-Актогай, проходящей вдоль северного берега оз. Балхаш.

База партии находится в г. Балхаше, удаленном на 115 км к юго-западу от площади работ. Связь с базой осуществляется по грунтовым дорогам, которые находятся в долинах временных водотоков, где имеются солончаковые почвы, трудно проходимы в осенне-зимний период.

В 70 км на восток от месторождения находится медный рудник Саяк. По направлению к г. Балхаш, на побережье озера Балхаш располагаются рыболовецкие поселки Акулен, Орта-Дересин и др., связанные грунтовыми дорогами. Вдоль линии железной дороги проходит ЛЭП-110, а также водовод от водозабора Токрау до рудника Саяк.

Месторождение с г. Балхаш, ж/д станцией Ащюзек и близлежащими населенными пунктами связано старой полуразрушенной грейдерной автомобильной дорогой.

Рельеф района месторождения мелкосопочный, сменяющийся участками на низкогорные возвышенности. Общий уклон рельефа к югу, в сторону оз. Балхаш, при этом абсолютные отметки изменяются от 550-600 м, в районе месторождения снижаются до 340 м у оз. Балхаш.

Природно-климатические условия территории являются типичными для сухих степей с резко-континентальным климатом, со значительными колебаниями суточных температур, с жарким и сухим летом до +42⁰ и холодной зимой до -44⁰. Атмосферных осадков выпадает мало, 130-150 мм в год. Максимальное количество осадков приходится на весну, минимальное летом. Район характеризуется постоянными ветрами, преимущественно северо-восточного направления, часто превышающими 15 м/сек.

Зима в районе начинается в ноябре месяце и заканчивается в конце марта, окончательно снег сходит в апреле месяце. В зимнее время снега выпадает небольшое количество, но основные затруднения для движения колесного транспорта вызывают перемены и надувы снега в пониженных частях рельефа.

В районе месторождения постоянные водотоки отсутствуют. Воды весеннего снеготаяния по долинам Ащизек и Кентерлау стекают в оз. Балхаш.

Растительность. Территория района относится к зоне полупустыни со скудной растительностью: боялыч, полынь, реже ковыль. В долинах развиты светло-каштановые суглинки и маломощные глинистые солончаки.

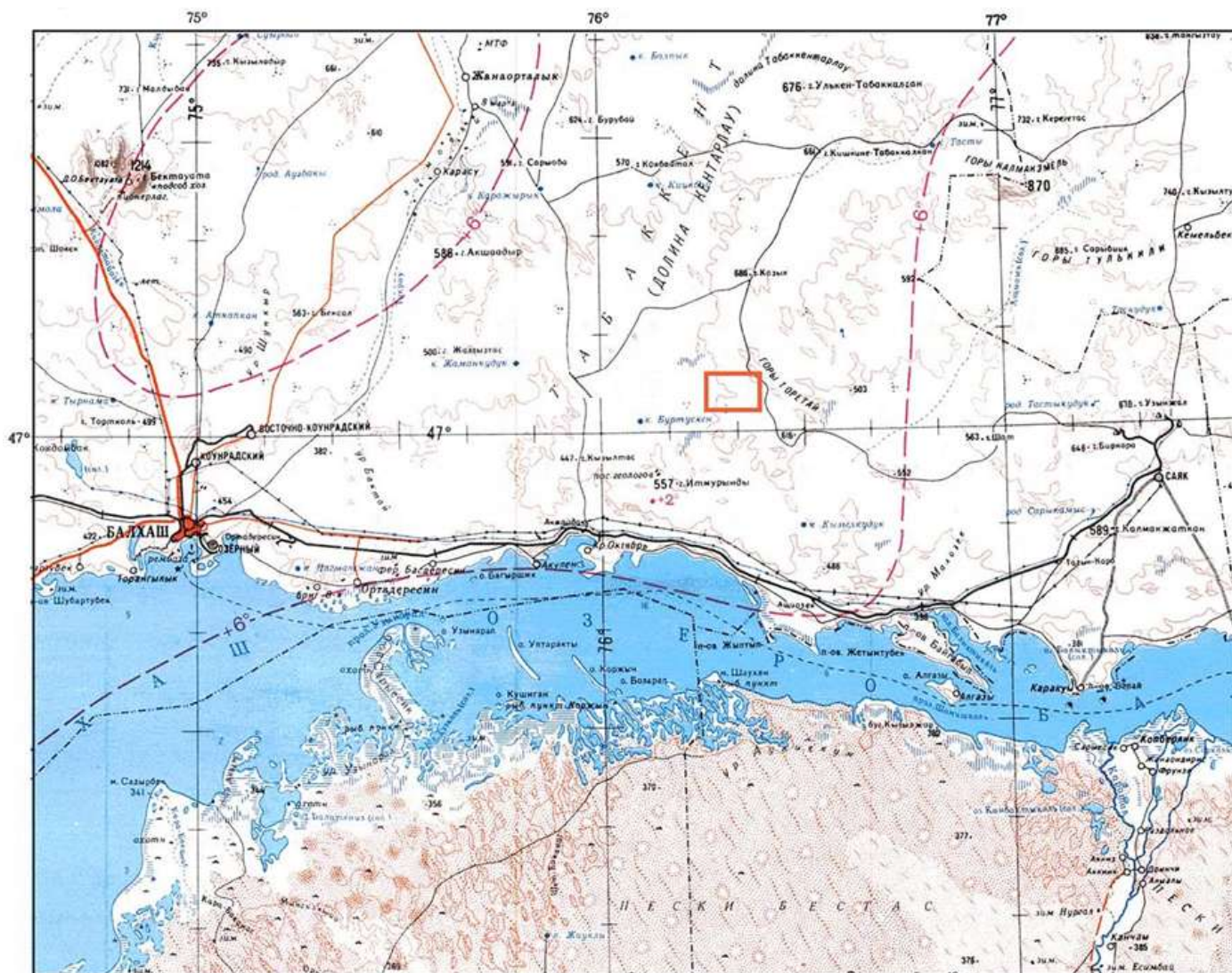
Почвы каменистые и практически не пригодны ни для какой сельскохозяйственной деятельности.

Экономика. Экономику района определяют, в основном горнорудная и медно-металлургическая промышленность, при резко подчиненном значении животноводства и рыболовства. Основным промышленным объектом в Прибалхашье является Балхашский горно-металлургический комбинат (Корпорация Казахмыс), специализирующийся на добыче и переработке медных

руд. В последние годы «Корпорация Казахмыс» испытывает постоянный дефицит в сырье, в то же время, имеющиеся в районе традиционные месторождения бедных медно-порфировых руд являются низкоэффективными ввиду убогости руд, поэтому в районе ведутся поиски и работы по оценке нетрадиционных для Прибалхашья типов медных месторождений.

Местное население сосредоточено, в основном, в горнорудном поселке Саяк и редких зимовках.

Обзорная карта расположения месторождения Каскырмазан




 - участок работ

Рис.1.1 –

ГЛАВА 2. ГЕОЛОГИЯ И ЗАПАСЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

2.1 Общие сведения о месторождении

Месторождение Каскырказган расположено в Актогайском районе Карагандинской области, в 60 км от станции Ащюзек железнодорожной линии Балхаш-Актогай, проходящей вдоль северного берега оз. Балхаш.

База партии находится в г. Балхаше, удаленном на 115 км к юго-западу от площади работ. Связь с базой осуществляется по грунтовым дорогам, которые находятся в долинах временных водотоков, где имеются солончаковые почвы, трудно проходимы в осенне-зимний период.

В 70 км на восток от месторождения находится медный рудник Саяк. По направлению к г. Балхаш, на побережье озера Балхаш располагаются рыболовецкие поселки Акулен, Орта-Дересин и др., связанные грунтовыми дорогами. Вдоль линии железной дороги проходит ЛЭП-110, а также водовод от водозабора Токрау до рудника Саяк.

Месторождение с г. Балхаш, ж/д станцией Ащюзек и близлежащими населенными пунктами связано старой полуразрушенной грейдерной автомобильной дорогой.

Рельеф района месторождения мелкопочный, сменяющийся участками на низкогорные возвышенности. Общий уклон рельефа к югу, в сторону оз. Балхаш, при этом абсолютные отметки изменяются от 550-600 м, в районе месторождения снижаются до 340 м у оз. Балхаш.

Природно-климатические условия территории являются типичными для сухих степей с резко-континентальным климатом, со значительными колебаниями суточных температур, с жарким и сухим летом до $+42^{\circ}$ и холодной зимой до -44° . Атмосферных осадков выпадает мало, 130–150 мм в год. Максимальное количество осадков приходится на весну, минимальное летом. Район характеризуется постоянными ветрами, преимущественно северо-восточного направления, часто превышающими 15 м/сек.

Зима в районе начинается в ноябре и заканчивается в конце марта, окончательно снег сходит в апреле. В зимнее время снега выпадает небольшое количество, но основные затруднения для движения колесного транспорта вызывают перемены и надувы снега в пониженных частях рельефа.

В районе месторождения постоянные водотоки отсутствуют. Воды весеннего снеготаяния по долинам Ащюзек и Кентерлау стекают в оз. Балхаш.

Территория района относится к зоне полупустыни со скудной растительностью: боялыч, полынь, реже ковыль. В долинах развиты светло-каштановые суглинки и маломощные глинистые солончаки.

Почвы каменистые и практически не пригодны ни для какой сельскохозяйственной деятельности.

Экономику работы определяют, в основном горнорудная и медно-металлургическая промышленность, при резко подчиненном значении животноводства и рыболовства. Основным промышленным объектом в

Прибалхашье является Балхашский горно-металлургический комбинат (Корпорация Казахмыс), специализирующийся на добыче и переработке медных руд. В последние годы «Корпорация Казахмыс» испытывает постоянный дефицит в

сырье, в то же время, имеющиеся в районе традиционные месторождения бедных медно-порфировых руд являются низкоэффективными ввиду убогости руд, поэтому в районе ведутся поиски и работы по оценке нетрадиционных для Прибалхашья типов медных месторождений.

Местное население сосредоточено, в основном, в горнорудном поселке Саяк и редких зимовках.

2.2 Геологическое строение месторождения

2.2.1 Стратиграфия

В геологическом строении месторождения Каскырмазан принимают участие отложения итмурундинской свиты и породы верхнего ордовика. Породы итмурундинской свиты являются рудовмещающими и представлены эффузивно-осадочными образованиями верхнепротерозойского возраста. Эта свита на месторождении сложена большим количеством горизонтов различных осадочных, эффузивно-осадочных и эффузивных пород основного и среднего состава, преобладающими среди которых являются горизонты спилитов и диабазов.

Кроме этих горизонтов среди свиты выделены горизонты яшмокарцитов, туфолов, кремнистых туфов, алевропилитов, кристаллических сланцев, лаваагломератов, алевролитов.

В юго-западной части месторождения породы итмурундинской свиты с размывом перекрываются эффузивно-осадочной толщей ордовика, сложенной дацитовыми порфирами и их туфами, алевролитами, гравелитами, песчаниками с прослоями известняков.

Итмурундинская свита (O_2it) в пределах рудного поля, представлена тремя подсвитами:

Нижняя, существенно осадочная подсвита (O_2it_1), фрагментарно отмечена в юго-восточной части месторождения и представлена 400–500 м толщиной кремнистых алевролитов с маломощными горизонтами (1-2 м) брекчий, гравелитов и песчаников.

Средняя – спилитовая (рудовмещающая) подсвита (O_2it_2) характеризуется преобладающим развитием (до 80%) спилитов, образующих потоки (покровы) мощностью от 1-2 до 90 м, и их брекчий, с которыми наблюдается пространственная связь рудной минерализации. Шаровая отдельность распознается редко. Спилитовые брекчии, являясь составной частью лавовых потоков, не выдержаны по мощности; наряду с раздувами до 70-80 м, отмечаются и тела мощностью до 1-2 м и менее. Спилитовая составляющая рудных зон интенсивно хлоритизирована. Именно спилитовые

брекчии, наряду с развитыми в них зонами дробления и повышенной трещиноватости содержат рудную минерализацию. Диабазы занимают резко подчиненное положение - 12-15%, при этом степень их хлоритизации несоизмеримо меньше, чем у спилитов. Обычно диабазы образуют покровы, но в отдельных случаях предполагается их субвулканическая природа. В составе подсветы также отмечаются отдельные прослои миндалекаменных

«бурых» лав предположительно андезибазальтового состава. Еще один компонент подсветы - редкие прослои маломощных кремнистых алевролитов. Мощность подсветы от 350 до 450м.

Верхняя подсвета (O_{2it3}) представлена зеленовато-серыми полосчатыми алевролитами с частыми прослоями графитизированных разностей, базальтовыми лавами и литокристаллокластическими туфами. В основании подсветы отмечен маломощный горизонт (до 1-2 м) туфоконгломератов с обломочным материалом кремнистых алевролитов, миндалекаменных базальтовых порфиритов и красных яшм.

Мощность надрудной подсветы составляет 250-300м.

Отложения ордовика распространены в юго-западной части рудного поля и залегают с размывом на итмурундинской свите.

2.2.3 Интрузивные образования

На площади рудного поля выделяются интрузивные образования докембрийского и нижнепалеозойского возраста, а также субвулканические тела и дайки верхнего ордовика.

Докембрийские интрузии

В юго-западной части рудного поля, среди метаморфических образований нижнего протерозоя откартирована крупная интрузия биотитовых гранитов, прослеживаемая в северо-западном направлении более чем на 6 км, при ширине 500-600м, частично перекрытая эффузивами итмурундинской свиты. Интрузивный массив вытягивается согласно с простиранием вмещающих амфиболовых кварцитов, содержит ксенолиты амфиболитов. Породы катаклазированы и имеют характерную субпараллельную текстуру, вследствие ориентированного расположения отдельных минералов.

В северо-западной части выходов докембрия, среди амфиболитов, встречается в высыпках щебенка габбро-амфиболитов, возникших за счет первичных габбро-диабазов, а также обломки амфиболовых плагиогнейсов по дацитовым порфиритам.

В виду плохой обнаженности, рвущие тела габбро-диабазов и амфиболовых плагиогнейсов не показаны на прилагаемой карте.

Нижнепалеозойские интрузии

Ультрабазиты широко распространены в пределах рудного поля, слагая узкие глыбовидные тела шириной до 200м, вытянутые в северо-

западном направлении согласно простираению общей структуры. Обычно, это мелкозернистые зеленовато-черные серпентинизированные породы, прорывающие метаморфические породы докембрия, яшмокарциты венда и базальтоиды итмурундинской свиты. Условно отнесены к нижнему палеозою.

Габбро-габбро-диабазы. В юго-западной части площади слагают узкое, шириной до 300м вытянутое в северо-западном направлении лентообразное тело, прорывающее базальты итмурундинской свиты. Кроме этого, имеется еще несколько мелких тел габбро-диабазов. Очевидно, что габбро и габбро-диабазы слагают подводящие каналы эффузивных излияний итмурундинской свиты и совместно с базальтами относятся к производным единого магматического очага. Датируются условно нижним палеозоем.

Субвулканические тела и дайки среднего ордовика. По составу выделяются андезитовые, андезито-дацитовые порфиры, крупнопорфировые плагиоклазовые габбро-диабазы, граносиенит и сиенит-порфиры.

Андезитовые-андезито-дацитовые и диоритовые порфиры. Наиболее широко распространены, главным образом, в юго-западной части площади, слагая как отдельные изометрические тела до 200м в поперечнике, так и протяженные до 1,5-2 км дайки мощностью до 20м. По сходству состава, вероятно, являются синхронными с образованиями жаманшурукской свиты и датируются верхним ордовиком.

Крупнопорфировые плагиоклазовые габбро-диабазы. В большем количестве встречаются в синклинальной структуре, вмещающей месторождение Каскырмазган, а также среди амфиболовых кварцитов докембрия. Условно отнесены к верхнему ордовиком. Не исключено, что они имеют более молодой – пермский возраст, так как среди отложений ушмолинской свиты нижней перми присутствуют туфы крупнопорфировых плагиоклазовых базальтов.

Граносиенит-порфиры и сиенит-порфиры. Образуют тела направленной формы и дайки, мощностью 10-15м, имеют розовато-серые тона окраски и содержит калиевый полевой шпат в основной мелкозернистой массе, где он часто преобладает и во вкрапленниках. Среди дайковых образований сиенит-порфиры являются самыми поздними. Возрастная датировка верхним ордовиком условна. При анализе пространственного размещения интрузивных и дайковых образований видно, что все они как докембрийские, концентрируются, главным образом, в одной зоне, совпадающей с осевой частью Казыкского антиклинория, обнажающейся в юго-западной части площади. Далее к юго-востоку, в этой зоне располагаются Каскырмазганский массив габбро и гранитоиды Сусызкаринского массива пермского возраста. Следовательно, указанная зона является унаследованной длительно функционирующей магмопроводящей структурой.

2.2.4 Тектоника

В пределах участка развиты разновозрастные толщи, по характеру дислоцированности и степени метаморфизма относящиеся к докембрийскому и венд-нижнепалеозойскому структурным этажам.

Докембрийский структурный этаж представлен амфиболитами, амфиболовыми кварцами, гнейсо-гранитами, габбро-амфиболитами докембрия, слагающими ядерную часть Казыкского антиклинория. Характерны метаморфическая полосчатость, сланцеватость и близкие к вертикальным углам падения.

Венд-нижнепалеозойский структурный этаж состоит из отложений яшмокварцитов венда, базальтоидов итмурундинской и осадочно-пирокластических образований жаманшурукской свиты. Степень дислоцированности и метаморфизма значительно меньше. Углы падения 60-70°, породы имеют массивный облик, в плане дешифрируются простые изгибы слоев, субсогласные контурам выходов толщи.

Базальтоиды итмурундинской свиты выполняют синвулканические прогибы между выходами яшмокварцитов и по своей природе приближаются к грабен-синклиналям. Питающие каналы лавовых излияний располагались в донной части палеовпадины и в современном срезе перекрыты более поздними покровами. Углы падения по слоистости в яшмах достигают 60-70°. В рудном поле, с помощью горных выработок и бурения откартирована Каскырмаганская палеовулканическая депрессия (вулкано-синклиналь), вмещающая месторождение Каскырмаган. На других участках развития вулканитов итмурундинской свиты наличие аналогичных

синвулканических впадин доказывается фрагментарными находками слоистых туфоалевролитов на поверхности и в ранее пройденных шурфах и картировочных скважинах (Т.К. Акшалов, 1986г.). В виду наличия достаточно мощной (до 10м) коры выветривания и чехла рыхлых отложений достоверные границы таких структур по подошве надрудной толщи не установлены и на прилагаемой карте они показаны предполагаемым контуром.

Осадочно-пирокластические образования жаманшурукской свиты слагают одноименную синклиналь в юго-западной части участка, где обнажается ее северо-восточное крыло. Простирается пород северо-западное, углы падения 30-50°.

Рудное поле разбито довольно густой сетью разломов, среди которых выделяются две группы: северо-западного и северо-восточного направления.

Преобладают *разломы северо-западного направления*. Наиболее отчетливо они прослеживаются в породах докембрия, контролируя размещение интрузий ультрабазитов и гнейсо-гранитов, которые имеют узко вытянутую явно приразломную форму. В вулканитах итмурундинской свиты разломы выражены менее ярко. Наиболее протяженный из них контролирующей вытянутую интрузию ультрабазитов, прослеживается в северо-восточной части площади, вдоль разлома произошло опускание юго-

восточного блока на 100-150м. Очевидно, что синвулканические структуры северо-западного простирания возникли также главным образом за счет сбросовых движений по разломам того же направления, большинство из которых к настоящему времени погребено.

Разломы северо-восточного направления играют подчиненную роль в формировании структурного плана. Два наиболее выраженных из них пересекают Каскырказганскую рудовмещающую синклинали, ограничивая с северо-востока и юго-запада II рудную зону. По своей природе это долгоживущие левосторонние сбросо-сдвиги, заложенные еще до формирования верхнего структурного этажа, что подтверждается ступенчатым смещением интрузии гнейсо-гранитов к юго-западу, а также изгибанием Каскырказганской синклинали. Разное более чем в три раза, увеличение мощности вулканитов к юго-востоку от нарушения, разделяющего I и II рудные зоны, указывает на их синвулканическую природу.

Установленная структуроподводящая и магмоподводящая роль разломов обоих направлений определяет необходимость отнесения их к числу синвулканических.

Приуроченность к описываемым разломам поздних даек андезитодацитов и сиенит-порфиров доказывает их долгоживущий характер.

Совпадение в главных чертах структурного плана докембрийского и вышележащих структурных этажей свидетельствует о преобладающем вертикальном характере движений по рассмотренным системам разломов.

2.3 Генезис месторождения

По данным В.В. Двойнина и др. (1970г.) оруденение является эпигенетичным, прожилково-вкрапленным, сформировавшимся вдоль крутопадающих зон дробления после формирования экранирующей алевролитовой толщи, что подтверждается размещением основной массы руд вблизи контакта с надрудной пачкой. Рудоотложение происходило также после внедрения даек и силлов диабазов, так как диабазы в кварцлагге (87м) пересекаются кварц-пирит-халькопиритовыми прожилками. К сожалению, не указывается какие именно диабазы секутся прожилками, афитовые или крупнопорфировые: первые – синхронны формированию рудовмещающей толщи, вторые – значительно более молодые. Отмечается также, что наличие большого количества лавовых потоков в южной части месторождения, а также субвулканических диабазов, особенно в надрудной толще, является прямым признаком существования здесь вулканического древнего аппарата трещинного типа, а приуроченность руд к спилитовым брекчиям объясняется их повышенной трещиноватостью.

В формировании месторождения выделено три этапа минерализации:

предрудный – процесс интенсивной хлоритизации, окварцевания и пиритизации вмещающих пород;

рудный -характеризуется двухстадийным развитием кварц-сульфидной минерализации:пирит-халькопиритовый и борнит-халькопиритовый. Заметим, выделение борнит-халькопиритового этапа представляется недостаточно обоснованным - на всем рудном поле, борнит отмечен только в одном пересечении одной скважиной, что скорее отмечает начало 2-го этапа, но никак не его завершение.

пострудный – образование кварцевых, кварц-карбонатных и карбонатных прожилков, иногда содержащие переотложенные сульфиды.

По многочисленным пересечениям рудных жил различного состава констатируется, что формирование месторождения происходило в активной тектонической обстановке. Геохимическая и минералогическая зональность не обнаруживается. В.В. Двойнин, в процессе разведочных работ отстаивает генетическую связь месторождения с гранитоидами верхнего палеозоя, приводя в числе доказательств в частности близость крупной Сусызкаринской интрузии с медепроявлениями в эндо- и экзоконтактах присутствие даек андезит-дацитового состава верхнего палеозоя, указывающих на наличие очага кислой магмы.

К.С.Газизова относит месторождение к колчеданному типу, считая вмещающие породы и руды производными единого магматического очага.

Результаты тематических работ Каз.ИМСа, проведенных в 1989г. позволили рассмотреть месторождение Каскырказган, как вулканогенное медноколчеданное, возникшее гидротермально-осадочным путем, синхронно с вмещающей толщей базальтоидов, что обусловило стратиформный облик рудных залежей.

Рудные зоны на месторождении по их мнению имеют стратифицированный характер, так как отчетливо прослеживаются с юго-востока на северо-запад более чем на 6 км, обнажаясь на крыльях изученной части Каскырказганской синклинали, строго следуя ее изгибам. Руды локализуются, главным образом, на двух уровнях: вблизи подошвы эффузивной подсветы и в ее верхней приконтактной части, на границе с перекрывающей эффузивно-осадочной пачкой.

При этом наиболее богатые и мощные залежи приурочены к верхнему уровню рудоотложения (I и II рудные зоны). В рудоносности III и IV рудных зон существенную роль играет нижний уровень локализации.

Характерна пространственная ассоциация руд с гематитизированными базальтами и яшмами, а также серыми кремнями. К числу признаков гидротермально-осадочного генезиса следует также отнести наличие колломорфных массивных и слоистых текстур руд, простой халькопирит-пиритовый состав, отсутствие выраженной рудно-геохимической зональности и резкий контакт с породами всячего бока – кремнистыми алевролитами надрудной пачки. В то же время, не наблюдается выраженного контроля оруденения тектоническими нарушениями или зонами дробления. Вероятно, рудообразование происходило в донной части локальных синвулканических впадин за счет поступавших гидротермальных растворов, которые на пути просачивания метасоматически изменяли

вмещающие породы и формировали прожилково-вкрапленные руды, а достигнув дна, отлагались на его поверхности в виде тонкодисперсных массивных и полосчатых кремнисто-сульфидных руд. По мере развития процесса ранее отложенные руды неоднократно подвергались дроблению и перекристаллизации. Судя по положению рудных тел в разрезе максимальное рудоотложение приурочено к моменту прекращения интенсивной эффузивной деятельности, то есть после формирования нижней, продуктивной толщи и перед началом формирования надрудной: указанный стратиграфический уровень наиболее перспективен для поисков меди. Рудообразующий процесс продолжался и позднее, в период накопления эффузивно-осадочной верхней подсвиты, что подтверждается повышенной насыщенностью туфогенно-кремнистых прослоев вкрапленностью сингенетического пирита, в связи с чем здесь предполагалось обнаружение стратифицированных залежей медных руд.

Наблюдаемые в настоящее время рои разновозрастных даек основного и, реже, кислого составов, насыщающие, в частности, ядерную часть рудоносной Каскырказганской синклинали, свидетельствуют о длительной во времени, высокой степени проницаемости донных частей синвулканических впадин, вмещающих залежи медноколчеданных руд. Вероятно формирование упомянутых структур происходило за счет проседания кровли над очагами базальтовой магмы, поставившими на поверхность вулканический материал и рудоносные растворы. Есть основания предполагать, что активность магматических очагов сохранялась до верхнего палеозоя включительно.

Перспективы рудного поля, с изложенной точки зрения на формирование руд, предполагались в возможности обнаружения новых рудных залежей на доступных глубинах (до 500м) в северном неопромыслованном борту, и особенно в донной части, на всем протяжении Каскырказганской синклинали, к северо-западу, включая участки ее поворота на северо-восток, а также в обособленных синклиналичных структурах в северной части рудного поля, выполненных продуктивными отложениями Итмурундинской свиты.

Морфология рудных тел

Рудные тела месторождения имеют сложную морфологию и представлены линзо- и жиллообразными залежами с резко изменчивой мощностью, невыдержанным содержанием и относятся к третьей группе по классификации ГКЗ РК по сложности геологического строения.

Промышленные содержания меди установлены в 1-ой (до 90% запасов) и 3-ей рудных зонах. Представления о морфологии рудных тел менялись в зависимости от степени разведанности месторождения. При разведке по сети 100x100, 100x200 (работы 1962-1965 гг.) считалось, что выявленные рудные тела (№№1,2,3) приурочены к вытянутым тектоническим зонам и непрерывно прослеживаются на глубину до 500-600 м.

В 1970 г. с целью уточнения морфологии рудных тел, в центральной части 1-ой рудной зоны, между разведочными линиями 9-12, по сети 50x50 м

до глубины 200 м был разведан экспериментальный блок. В результате вместо известных ранее трех, было выявлено пять рудных тел параллельных друг другу. Было установлено, что рудные тела представлены жилообразными залежами сложной формы с ответвлениями по падению и простиранию и линзообразными раздувами, а также сериями сближенных маломощных рудных залежей, нередко кулисообразного строения. Имеются случаи резкого выклинивания рудных тел. Мощность рудных тел в линзообразных раздувах колеблется от 2-3 до 35 м (разведочная линия 9).

По простиранию рудные тела 1, 2 и 3 являющиеся самыми крупными на месторождении, ветвятся, имеют пережимы и раздувы. С устойчивой и относительно большой мощностью (10-15 м), они без разветвлений прослеживаются на расстоянии 300-400 м. Наиболее сложной морфологией рудные тела №№1 и 2 характеризуются на флангах и с глубины 200 м. По падению тела прослежены до глубины 300-350 м. Рудные тела 4 и 5 Первой рудной зоны мелкие. Прослежены они тремя разведочными линиями (9-12) на расстояние 330 м, а по падению до глубины 220 м. Средняя мощность тел составляет 4-5 м при вариациях от 1 до 30 м.

Рудные тела 4 и 5 также жилообразной формы, усложненной разветвлениями по падению и простиранию. Отмечены случаи резкого выклинивания оруденения и появления новых рудных тел. Подземные горные выработки подтвердили правильность увязки рудных тел по результатам бурения, позволили уточнить условия локализации основных запасов медных руд и более детально изучить морфологию рудных тел. Установлено, что рудные тела представлены серией крутопадающих жил 10-20 см мощности, кварц-пирит-халькопиритового состава, северо-западного и субширотного простирания, между которыми развиты разноориентированные маломощные прожилки и вкрапленность кварца, пирита и халькопирита. Более мощные (10-25 см) жилы приурочены к трещинам отрыва и скола. Морфология маломощных прожилков часто подчинена структурным особенностям вмещающих спилитов и спилитовых брекчий - подушечное строение и петельчатая текстура.

Вторая рудная зона, практически является продолжением Первой. Представлена двумя параллельными рудными телами, которые по строению аналогичных рудным телам Первой зоны.

В рудных телах 1 и 2 рудных зон оруденение приурочено к хлоритизированным и окварцованным спилитам и спилитовым брекчиям средней подбиты итмурундинской свиты и характеризуется неравномерным распределением полезного компонента, представленного в основном халькопиритом в виде вкрапленности, гнездообразных выделений, жил и прожилковых образований. Коэффициент вариации для рудных тел колеблется от

28 до 69% и только в одном случае (скв.51) составил 104%. По внутреннему строению рудные тела разных рудных зон месторождения практически не отличаются. По восстанию и падению они сменяются кварц-пиритовыми жилами и прожилками с убогой вкрапленностью халькопирита.

2.4 Характеристика рудных зон месторождения Каскырмазган

На месторождении предшественниками выделялось четыре рудные зоны, последовательно протягивающиеся с юга-востока на северо-запад на расстояние порядка 5 км. Все они расположены в спилитовой толще средней подсвиты итмурундинской свиты среднего ордовика, локализуясь в зонах интенсивного метасоматоза, достигающего моноклоритовой стадии. Также отмечаются кварц-хлоритовые и хлорит-кварцевые разновидности рудовмещающих метасоматитов, причем нередко содержащие рассеянную вкрапленность пирита. На периферии рудных зон иногда отмечается развитие кварц-карбонатных и карбонатных прожилков, а на восточном фланге рудной зоны 1 отмечена эпидотизация в виде гнезд и маломощных прожилков. Залегание рудных зон с вмещающими породами согласное. Форма тел жилообразная или линзовидная. На поверхности рудные зоны четко фиксируются развалами бурых железняков, образовавшихся в зоне окисления первичных сульфидных руд. В результате проведенных разведочных работ промышленное значение играют только рудные зоны 1 и 3.

Рудная зона 1 является наиболее крупной зоной месторождения и в её рудных телах сосредоточены основные запасы месторождения. Зона состоит из пяти рудных тел и большого количества мелких линз. *Рудные тела 1 и 2* расположены на расстоянии 10-20 м и между собой почти параллельны. В зоне окисления эти рудные тела сливаются друг с другом и выходят на поверхность под небольшим чехлом четвертичных отложений. Мощности рудных тел изменчивы, колеблются от первых метров до 35 м. Рудные тела прослежены отдельными скважинами до глубины 500 м, при этом признаков выклинивания по ним не наблюдается. *Рудное тело 3* расположено к юго-западу от рудного тела 2 на расстоянии 40-50 м. Оно состоит из нескольких линз, расположенных параллельно рудным телам 1 и 2. Длина рудного тела 450 м, мощности изменчивы и не превышают первых метров. Все эти рудные тела выделены условно, поскольку на глубине они часто сливаются. По результатам собственных работ в 2009г. подтверждено наличие трех основных рудных тел, уточнены их границы и взаиморасположение. Кроме того, в результате качественного бурения, выход керна составил 85%, процентное содержание меди составило в среднем 1,26%, вместо 0,97-1,1%.

Окисленные руды зоны окисления представляют собой сопровождающие сульфидные рудные зоны и залегающие над ними залежи, оконтуренные по данным опробования канав и скважин до границы зоны окисления на глубине 30-35 м. В рудной зоне 1 окисленные руды выделяются над уровнями сульфидного оруденения (с 1-го по 3-ий) как рудные тела 1(ок), 2(ок), 3(ок) и несколько мелких линз, каждая из которых опирается на единичную выработку.

Рудная зона 2 Промежуточная расположена к западу от рудной зоны 1 и является её продолжением в соседнем тектоническом блоке. Длина зоны 800 м, состоит из двух выделяемых условно и близко расположенных друг от

друга рудных тел, также выходящих на поверхность под незначительным чехлом элювия. Мощность зоны изменчива и не превышает первых метров. На глубину зона прослежена до 200 м. При работах 2009-10гг. был сделан вывод о непромышленном характере оруденения Промежуточной рудной зоны.

Рудная зона 3 также состоит из нескольких маломощных рудных тел, находящихся в двух километрах к северо-западу от Промежуточной рудной зоны. Общая длина зоны около 500 м. На глубине 100 м она выклинивается. Перспективы рудной зоны 3 недооценены, так как работы прошлых лет были проведены с низким качеством и без учета геологической ситуации.

В рудной зоне 3 большая часть руд относится к окисленным и формирует два рудных тела сложной формы, изгибающиеся в виде синклинальной складки одно над другим и нескольких линз, являющихся частями этих рудных тел в виде крыльев складки, распространяющихся до границы зоны окисления. Глубже на продолжении окисленных залегают сульфидные руды до глубины в среднем 50- 60м, максимум 110 м в профиле 32.

Рудовмещающей толщей являются согласные с залеганием пород горизонты спилитовых брекчий, зоны дробления и повышенной трещиноватости. Рудные тела простираются обычно по азимуту 300-310° с северо-восточным падением под углами 65-80°, иногда переходя к вертикальным и представляют собой серию сближенных крутопадающих, иногда бессистемно расположенных и взаимопересекающихся кварцево-сульфидных жил, пиритовых и халькопиритовых прожилков, секущих хлоритизированные породы. Мощность прожилков колеблется в пределах от нескольких миллиметров до первых сантиметров. По зальбандам кварцево-сульфидных жил развивается зона вкрапленных руд с тонкими нитевидными халькопиритовыми прожилками. Участки сплошных массивных сульфидов отмечены только в Первой, наиболее богатой рудной зоне. Густота кварцево-сульфидных жил в рудных зонах неравномерна и интенсивность сульфидной минерализации в прожилках неодинакова. Для первичных руд характерны прожилковые, прожилково-вкрапленные и рассеянно-вкрапленные разновидности. По минералогическому составу выделяются кварц-пиритовые, пирит-халькопиритовые и пирит-борнит-халькопиритовые руды.

Рудная зона 4 была выделена в результате прогнозных исследований и при проверочном бурении не подтвердилась.

Таблица 2.1 – Параметры основных рудных тел

Границы по простиранию	Длина р.т, м	Горные выработки, на которые опирается рудное тело		Мощность рудного тела, м		Максимальная глубина разведки р.т, м
		Скважины	Канавы	от	до	
Рудная зона 1						
<i>Окисленные руды</i>						
р.т.1 (ок.)	819,0	19	13	63,9	8,1	25,9
р.т.2 (ок.)	111,1	1	3	7,5	3,5	24
р.т.3 (ок.)	558,3	8	9	48,7	8,2	24,5
<i>Сульфидные руды</i>						
р.т.1	773,7	38	-	3,69	21,0	455,0
р.т.2	646,8	34	-	3,02	24,7	390,2
р.т.3	915,3	56	-	1,2	33,4	497,0
р.т.4	252,1	18	-	1,23	16,2	283,8
р.т.5	370,0	23	-	1,5	29,4	336,3
Рудная зона 3						
<i>Окисленные руды</i>						
р.т.6 (ок.)	708,5	19	7	3,18		27,8
р.т.7 (ок.)	265,0	9	3	0,42		27,0
<i>Сульфидные руды</i>						
р.т.6	436,5	8	-	1,7		110
р.т.7	118,3	3	-	3,5		95,7

2.5 Гидрогеологические условия разработки месторождения Каскырказган

В 1968-70 гг. на территории района месторождения на площади 5637 км² была проведена гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000. Характерными особенностями гидрогеологического режима месторождения являются застойный характер вод, плохая дренируемость и промытость пород, что обуславливает формирование подземных вод низкого качества с высокой степенью минерализации.

Гидрогеологические условия месторождения простые, поверхностные водотоки отсутствуют, а подземные воды связаны с зоной открытой трещиноватости пород итмурундинской свиты, мощность которой 30-40 м, а вдоль тектонических нарушений до 50-60 м. По данным проходки скважин на глубину до 300-400 м трещиноватость пород низкая, преобладают трещины скалывания. При проходке квершлага шахты породы оказались практически безводными. Удельные дебиты скважин 0,06-0,5 л/сек. Водопроницаемость пород низкая, большинство трещин заполнены продуктами выветривания. С глубины 18-20 м трещиноватость заметно уменьшается, а с глубины 40-60 м преобладают трещины скалывания. Коэффициент фильтрации составляет 0,5-1,12 м/сутки, в среднем – 0,7 м/сутки.

Водовмещающими породами являются трещиноватые алевролиты, спилиты, базальтовые и диабазовые порфириды, туффиты, кварциты,

конгломераты, диабазы и плагиопорфириты, смятые в крутые складки. Складчатые структуры осложнены многочисленными разломами.

Подземные воды, в целом, безнапорные. Обводненность отложений незначительная, дебиты скважин колеблются от 0,7 до 5 л/сек, при понижении уровня воды на 10-12,6 м.

Питание подземных вод осуществляется, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков зимне-весеннего времени. Эти осадки составляют 40-50% годовых, являются основным источником пополнения ресурсов подземных вод.

Осадки теплого периода расходуются преимущественно на испарение и транспирацию растительностью, поэтому роль их в питании подземных вод незначительная. Только ливневые дожди вызывают подъем уровня вод на 0,1-0,3 м. Питание подземных вод происходит также за счет подземного стока из расположенных гипсометрически выше соседних областей, особенно по зонам тектонических нарушений, протягивающимся на десятки километров с северо-запада на юго-восток. Разгрузка подземных вод в пределах месторождения происходит за счет подземного оттока, испарения и транспирации растительностью. Подземный отток происходит на юг и юго-восток,

преимущественно по зонам тектонических нарушений.

Подземные воды месторождения пресные и слабосоленоватые с минерализацией 0,8-1,2 г/л. В связи с наличием местного питания (горы Тюретай, Каскырмазган) здесь формируются пресные воды простого выщелачивания. И только в 1,0-1,5 км западнее месторождения из-за засоленности покровных образований минерализация вод несколько повышается (до 1,2 г/л).

По химическому составу воды сульфидные, сульфатно-гидрокарбонатные, натриево-кальциевые. Формирование химического состава вод происходит за счет поступления солей с атмосферными осадками, выщелачивания растворимых компонентов из водовмещающих пород и покровных образований, окисления пирита и халькопирита. Воды пригодны для технических целей.

2.6 Технологические и физико-механические свойства руд

2.6.1 Вещественный и химический состав медных руд

Изучение вещественного состава и технологических свойств сульфидных руд месторождения Каскырмазган проводилось в лаборатории обогащения Центрально-Казахстанского геологического Управления ЦКГУ (г. Караганда) в 1963 и 1965 гг. на двух технологических пробах - №1, №2 весом 200 и 220 кг., отобранных из керна буровых скважин рудной зоны 1. Основным ценным компонентом в руде является медь с содержанием 1,05% и 0,5%, соответственно, в пробах 1 и 2.

Руды месторождения представлены двумя типами: первичные медноколчеданные, заключающие 97% запасов месторождения и окисленные (3%).

Зона окисления на месторождении достигает глубины 30-40 м и представлена глинисто-лимонит-ярозитовыми образованиями с примазками малахита и азурита. В зоне окисления концентрации меди составляет 0,3%. Технологические свойства окисленных руд практически не изучены. Отнесены они к категории труднообогатимых (упорных).

Первичные руды сложены халькопиритом и пиритом, которые образуют тесные сростания друг с другом с размером кристаллов до 1 мм, преобладающая фракция 0,1–0,2 мм. Реже встречается борнит и крайне редко – сфалерит, пирротин, молибденит, арсенопирит, пентландит, блеклая руда, арсенопирит, магнетит, гематит, галенит, линнеит, марказит.

Из нерудных минералов наиболее распространены хлорит и кварц, мало распространены кальцит, сидерит, гипогенный гипс, редко встречается рутил и графит.

Наиболее распространенной текстурой руд является прожилковая, реже встречаются руды массивной и вкрапленной текстур.

Структуры руд разнообразны и обусловлены длительным временем формирования месторождения и различными условиями образования минералов в отдельные стадии. Установлены следующие структуры:

- колломорфная (характерна для пирита, выполняющего пустоты в кварце);

- катаклаза (зерна пирита раздроблены и цементируются кварцем или сульфидами);

- периферических оторочек (сростания халькопирита и борнита или халькопирита и сфалерита);

- субграфические сростания (халькопирита и сфалерита);

- распада твердых растворов (эмульсионная вкрапленность халькопирита в сфалерите);

- петельчатая (отложения сидерита в зернах халькопирита по трещинам);

- пластинчатая (характерна для выделений рутила и гематита).

Элементы примеси в рудах месторождения Каскырмазган довольно значительны по количеству элементов, но содержания их (за исключением кобальта) незначительны.

Из редких и рассеянных элементов наиболее широко развит кобальт (таблица 2.2), содержание которого в руде колеблется от 0,006–0,009% до 0,01–0,05%. Установлены две формы нахождения кобальта. Он входит в состав сульфидов, главным образом, в пирит и халькопирит, а также образует самостоятельный минерал линнеит, образующийся в заключительные стадии рудообразующего процесса.

Из медесодержащих минералов основными являются малахит, азурит и хризоколла.

Таблица 2.2 –Содержание редких и рассеянных элементов в технологических пробах месторождения Каскырмазан и продуктах обогащения

Элементы	Технологические пробы		Медный концентрат		Пиритный концентрат	
	№1	№2	проба №1	проба №2	проба №1	проба №2
Свинец, %	0,06	0,15	0,015	0,01	сл.	0,04
Цинк, %	0,05	0,02	0,23	0,42	0,07	0,14
Кобальт, %	0,009	0,006	0,016	0,004	0,044	0,052
Молибден, %	0,003	0,008	0,007	-	0,007	-
Рений, %	сл.	0,0001	0,0008	0,0001	0,0008	0,0001
Таллий, %	0,0002	0,0001	0,0004	0,0004	0,00028	0,00016
Галлий, %	0,0035	-	0,0003			
Германий, %	0,0001	-	0,0001			
Золото, г/т	сл.	нет	0,2	нет	0,5	нет
Серебро, г/т	1,8	4,9	14,5	22,9	5,0	6,0
Селен, %			0,0069	-	0,0059	
Теллур, %			0,112	-	0,0032	

Химический состав медно сульфидной руды месторождения Каскырмазан представлен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 –Результаты химического анализа руды

Элементы и оксиды	Содержание, %		Элементы и оксиды	Содержание, %	
	проба №1	проба №2		проба №1	проба №2
Марганец, Mn	0,07	0,1	Золото, Au (г/т)	0,12	
Кремнезем, SiO ₂	48,92	45,12	СОБЩ.	7,30	0,33
Сера, Ag (г/т)	2,3		As	0,005	<0,003
Железо, Fe	14,76	15,19	Sb	0,003	0,005
Оксид кальция, CaO	0,91	1,54	Натрий, Na	0,13	0,13
Оксид магния, MgO	2,1	1,5	Калий, K	0,05	0,21
Никель, Ni	0,008	0,01	Оксид алюминий, Al ₂ O ₃	9,0	12,66
Свинец, Pb	0,025	0,01	Медь, Cu	1,33	0,85
Кобальт, Co	0,014	0,022	Цинк, Zn	0,072	0,03

2.6.2 Лабораторные технологические исследования

Лабораторные исследования медноколчеданных руд проводились по флотационной схеме аналогичной действующей схеме обогащения на Балхашской обогатительной фабрике. Схема включала: дробление до 25 мм, две стадии измельчения до 60% класса 0,074 мм, основную флотацию и переочистные операции медного концентрата. Из хвостов медной флотации получен пиритный концентрат. Выполненные лабораторные исследования по обогащению медноколчеданной руды месторождения Каскырмазан показали, что из этих руд возможно получение высокосортного медного концентрата с содержанием меди 23% при извлечении 91%, а также

получение пиритного концентрата с кондиционным содержанием серы 45-46%.

В 2009-2010гг. две технологические пробы (одна по окисленной части и одна по медноколчеданным рудам) были направлены для исследований в КАЗМЕХАНОБР.

Медноколчеданная проба весом 337 кг с содержанием меди 1,33% была протестирована методом флотации. Исследовалась различная степень измельчения и подбирался ряд флотореагентов. Результаты испытаний представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 –Технологические показатели испытаний замкнутых опытов с получением медного концентрата марки КМ-4 в 2009-10гг.

Наименование	Выход, %	Содержание меди, %	Извлечение меди, %
Медный концентрат	5,1	23,8	89,26
Хвосты	94,9	0,15	10,74
Руда	100,0	1,36	100,0
Медный концентрат	5,3	23,5	90,9
Хвосты	94,7	0,13	9,1
Руда	100,0	1,37	100,0
Медный концентрат	5,1	24	89,34
Хвосты	94,9	0,15	10,66
Руда	100,0	1,37	100,0

Получен кондиционный медный концентрат со средним содержанием меди в нем 23,8% и извлечением 89,26% при поддержании рН 9,5. По реагентам, участвующим в процессе получены следующие количества: известь – до рН 9-9,5, цианид натрия NaCN 50 г/т, сернистый натрий Na₂S – 100 г/т, КХ бутиловый – 200 г/т, МИБК – 50г/т.

2.6.3 Физико-механические свойства руды

Физико-механические свойства руды зависят от свойств рудовмещающих пород и степени их насыщенности рудной минерализацией. К ним относятся: плотность, насыпной вес, пористость, влажность, крепость, угол естественного откоса, промывистость. Физико-механические свойства сульфидной и медноколчеданной руды приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 Физико-механические свойства сульфидной руды

Показатели	Ед. изм.	Руда	
		Сульфидная	Медноколчеданная
Плотность	г/см ³	2,99	2,8
Насыпной вес	г/см ³	2,06	1,77
Пористость	%	27	36
Влажность	%	0,2	2,5
Крепость по шкале Протодряконова	-	19,5	12
Угол естественного откоса	градус	34	43

2.6.4 Радиологические испытания пробы сульфидной медноколчеданной руды месторождения Каскырказган

По регламенту ДГП ГНПОПЭ «Казмеханобр» перед проведением технологических исследований рудное сырье в обязательном порядке тестируется на радиоактивность. Проба медной руды месторождения Каскырказган представлена на исследование истертым материалом. Исследования проводились радиометром- дозиметром «РКС-01-СОЛО» зав. №006, сертификат о поверке №ВА.17.04-10579 от 30.11.10.

Значение окружающего природного фонда:

- мощность эквивалентной дозы (МЭД) γ -излучения -0,15 мкЭв/ч;

- плотность потока α – частиц – 0,0 част./мин.см²

- плотность потока β – частиц – 0,0 част./мин.см²

По своим физическим характеристикам проба руды месторождения Каскырказган не токсичны, не взрывоопасны и не пожароопасна.

Превышение допустимого уровня МЭД γ -излучения не обнаружено. Превышения плотности потока α , β – частиц не обнаружено.

Результаты анализа проб сведены в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 — Результаты радио логических испытаний радиологических испытаний

Проба	Плотность потока α – частиц, част./мин.см ² $\pm 20\%$	Плотность потока β – частиц, част./мин.см ² $\pm 20\%$	Мощность эквивалентной дозы (МЭД) γ -излучения, мкЭв/ч $\pm 15\%$
Проба №1	0	0	0,14

2.7 Запасы полезных ископаемых для открытых горных работ

Протоколом ГКЗ РК №1487-14-А от 13 декабря 2014 года утверждены следующие параметры промышленных кондиций для подсчета запасов окисленных и сульфидных (первичных) медных руд месторождения Каскырказган для условия открытой отработки:

- бортовое содержание меди в пробе для выделения рудных интервалов - 0,3%;
- минимальная мощность рудного тела, включаемого в подсчетный контур
- (при меньшей мощности, но высоком содержании меди руководствоваться соответствующим метропроцентом) - 1,5 м;
- максимальная мощность пустых прослоев или некондиционных руд, включаемых в подсчет -3,0 м.
- запасы сульфидных медных руд за контурами проектных карьеров подсчитать при бортовом содержании меди в пробе 0,7% и отнести к забалансовым.

Учитывая отсутствие промышленной технологии переработки, запасы окисленных медных руд месторождения Каскырмазан в контуре открытой отработки отнести в забалансовую категорию.

Запасы сульфидных медных руд месторождения Каскырмазан подсчитанные в контуре открытой отработки по состоянию на 13.12.2025 г. утверждены Протоколом ГКЗ РК №1487-14-А от 13.12.2014 г. и приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Запасы сульфидных медных руд месторождения Каскырмазан по состоянию на 01.01.2025 г.

Показатели	Ед. изм.	Балансовые запасы категорий			Забалансовые запасы
		C ₁	C ₂	C ₁ +C ₂	
Медь					
Всего по месторождению					
Руда	тыс. т		29200,0	29200,0	4600,0
Медь	тыс. т		133,1	133,1	19,8
Среднее содержание	%		0,46	0,46	0,43
Молибден					
Молибден	т		3696,1	3696,1	496,74
Среднее содержание	%		0,013	0,013	0,011

2.8 Эксплуатационная разведка

В целях повышения достоверности морфологии залегания разведанных запасов, качественного состава руд, изученности горно-геологических и других условий их отработки, на месторождении проводится эксплуатационная разведка.

Своевременное проведение эксплуатационной разведки для уточнения и достоверной оценки величины и структуры запасов полезного ископаемого предусматривается в рамках мероприятий в области охраны недр при разработке месторождения.

На месторождения на весь период отработки предусматривается геологическое и маркшейдерское обеспечение горных работ, проведение эксплуатационной разведки, в соответствии с нормативными документами по недропользованию, действующими на территории Республики Казахстан.

Основными задачами эксплуатационной разведки являются:

- уточнение контуров рудного тела по площади и на глубину, выделение сортов руд, некондиционных участков;

- дополнительное изучение вещественного состава и свойств полезного ископаемого (включая проведение геолого-технологического картирования) для уточнения технологических схем его переработки;

- оперативный подсчет запасов по выемочным участкам, учет их состояния и движения;

- перевод запасов в более высокую категорию;

-детализация инженерно-геологических условий эксплуатации.

По целевому назначению и времени проведения эксплуатационной разведки подразделяется на опережающую и сопровождающую.

Опережающая разведка должна обеспечить резерв подготовленных запасов в объеме не менее 1-годовой добычи. Результаты опережающей эксплуатационной разведки используются для составления локальных проектов, пересчета запасов по выемочным единицам, определения плановых потерь и разубоживания.

Сопровождающая эксплуатационная разведка по времени совпадает с подготовительными работами и будет проводиться в течение первых трех лет для уточнения контуров рудных тел, корректировки очистных работ, управления качеством и контроля за полнотой выемки полезного ископаемого, учета фактических потерь и разубоживания руды.

С целью определения химического состава руд производится опробование 10 м рудных интервалов, соответствующих высоте уступа.

Основным видом сопровождающей эксплуатационной разведки является опробование шлама технологических буровзрывных скважин. Скважины опробуются через ряд, по одной пробе на скважину.

Методика эксплуатационной разведки работ будет совершенствоваться при добычных работах.

ГЛАВА 3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

3.1 Существующее состояние горных работ и рельеф местности

Месторождение Каскырмазан относится к меднопорфировым месторождениям недифференцированной базальтовой вулканогенной формации. Месторождение ранее не разрабатывалось ни открытым ни подземным способом.

Геологические особенности месторождения изучены хорошо, установлены главные структурные условия локализации рудных тел и медного оруденения.

Ранее месторождение Каскырмазан было известно как рудопоявление Сесюмбай, и было оценено в качестве объекта имеющего промышленное значение в 1961г. по результатам работ масштаба 1:10 000 Балхашской геофизической партии.

ТОО «Улы-Тау К» в 2009 и 2010гг. проведен комплекс геологоразведочных работ – бурение, горные работы, опробование и т.д., соответствующий стадии детальной разведки и обеспечивший хорошую достоверность полученных результатов, достаточную для технико-экономического обоснования кондиций и пересчета запасов.

Запасы месторождения утверждены Протоколом ГКЗ РК №1487-14-А от 13.12.2014 года и приведены в разделе 2.

План рельефа местности с высотными отметками представлен на рис. 3.1.

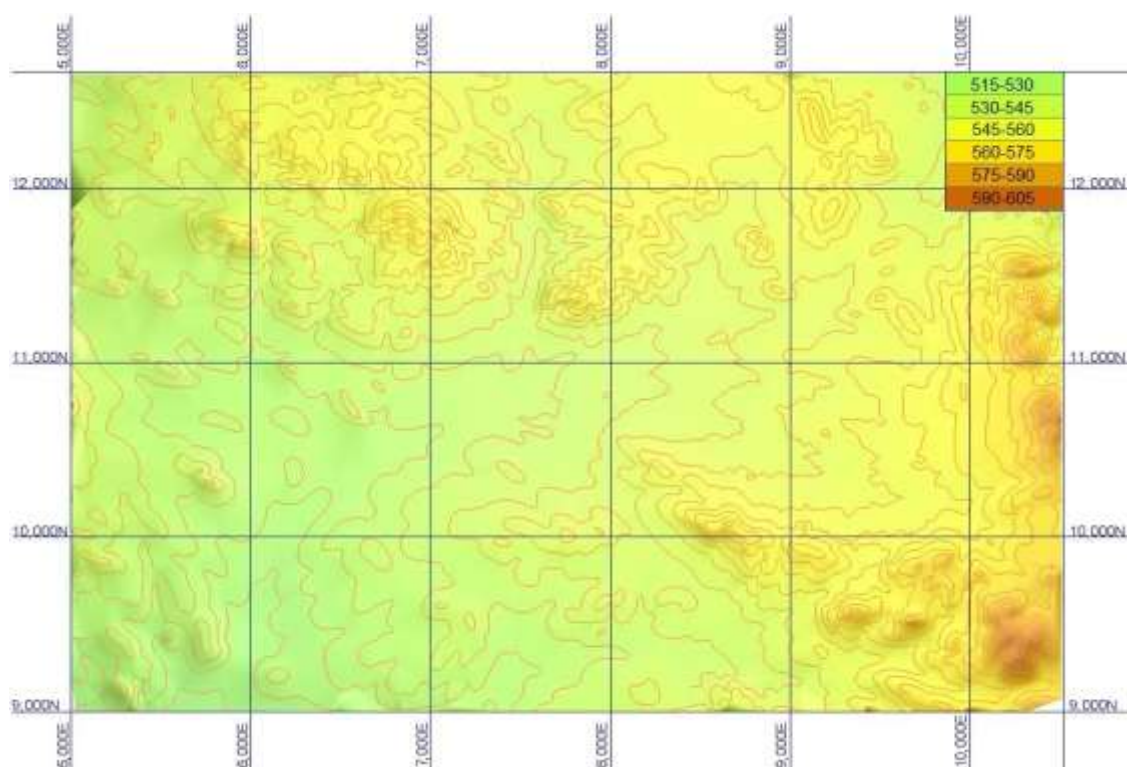


Рис. 3.1– План рельефа местности

3.2 Горнотехнические условия разработки. Виды и методы работ по добыче полезных ископаемых

Район месторождения относится к слабосейсмичным.

Анализ геологических, инженерно-геологических, географо-экономических, климатических и технологических сведений о рассматриваемом месторождении позволяют прогнозировать следующие горнотехнические условия его разработки:

Данные о слагающих породах свидетельствуют, что наличие плотных, скальных разновидностей горной массы требует применения буровзрывных работ для их предварительной подготовки к выемке. Физико-механическая характеристика основных горных пород приведена в таблице 3.1.

Показатели объемного веса изучены хорошо, среднее $2,5 \text{ т/м}^3$ для вскрышных пород, $2,99 \text{ т/м}^3$ для руд. Данные о слагающих породах свидетельствуют, что наличие плотных, полускальных и скальных разновидностей горной массы требует применения буровзрывных работ для их предварительной подготовки к выемке.

Гидрогеологические условия месторождения простые, поверхностные водотоки отсутствуют, а подземные воды, в целом, безнапорные и обводненность отложений незначительная. Подземные воды, в целом, безнапорные, обводненность отложений незначительная. По данным проходки скважин на глубину до 300-400 м трещиноватость пород низкая, преобладают трещины скалывания.

Свойства горных пород и руд, условия их залегания, климатические условия и масштабы предстоящей деятельности обуславливают применение цикличной технологии производства вскрышных и добычных работ с использованием гидравлических экскаваторов в комплексе с автомобильным транспортом. В этих условиях предполагается следующий состав технических средств комплексной механизации основных производственных процессов:

дизельные буровые станки типа EPIROC DM75D;

гидравлические экскаваторы типа Hitachi EX1200-7с вместимостью ковша 7 м^3 в исполнении «обратная лопата» - на добычных и вскрышных работах;

автосамосвалы типа LGMG MT95H грузоподъемностью 65 т;

-вспомогательное оборудование: бульдозер, автогрейдер, автозаправщик, водовоз, водоотливная установка.

В случае производственной необходимости указанные модели оборудования могут быть заменены на аналогичные по типоразмеру. При этом не должно быть допущено нарушение требований безопасности и ухудшение проектных технико-экономических показателей.

Наличие плодородных и потенциально плодородных почв в зоне производства горных работ требует предварительного их снятия и временного складирования для последующего использования при рекультивации нарушенных земель.

Детальное обоснование указанных типов оборудования и потребное их количество приведены в соответствующих разделах проекта.

Таблица 3.1 –Физико-механическая характеристика горных пород и руд

Порода	Объемный вес, т/м ³	Угол внутреннего трения	Сцепление, кг/см ²
Кварциты	2,4 - 2,64	36	500,0
Диабазы	2,45 - 2,95	30	460,00
Лавобрекчии	2,5 - 2,7	35,5	380,00
Спилиты	2,6 - 2,75	36	240,00

3.2 Границы и параметры карьера

Учитывая границы экономической и технологической целесообразности отработки запасов и морфологию рудных тел, месторождение будет разрабатываться карьером. Границы карьера отстраивались с учетом полного включения в контуры утвержденных запасов сульфидных руд, с попутной добычей окисленных (забалансовых) руд при минимально возможном объеме вскрышных пород и обеспечении безопасных условий по устойчивости бортов. Угловые точки участка добычи (карьера) указаны в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1 – Угловые точки карьера.

№ точки	ВД	СШ
1	75° 17' 34.49"	47° 18' 19.27"
2	75° 17' 40.31"	47° 18' 18.9"
3	75° 17' 41.26"	47° 18' 17.15"
4	75° 17' 42.12"	47° 18' 15.66"
5	75° 17' 45.91"	47° 18' 15.37"
6	75° 17' 50.03"	47° 18' 13.71"
7	75° 17' 54.82"	47° 18' 9.19"
8	75° 17' 52.27"	47° 18' 6.75"
9	75° 17' 50.0"	47° 18' 4.4"
10	75° 17' 49.85"	47° 18' 1.26"
11	75° 17' 43.31"	47° 18' 1.15"
12	75° 17' 27.3"	47° 18' 0.35"
13	75° 17' 27.92"	47° 18' 3.92"
14	75° 17' 31.87"	47° 18' 8.17"
15	75° 17' 20.28"	47° 18' 11.75"
16	75° 17' 21.98"	47° 18' 12.99"
17	75° 17' 26.57"	47° 18' 13.87"
18	75° 17' 30.07"	47° 18' 15.27"
19	75° 17' 32.62"	47° 18' 17.81"
Площадь - 0,24517 кв. км		

Промышленную добычу запасов месторождения предусматривается вести открытым способом.

При соблюдении оптимальных технологических и безопасных условий отработки обеспечивается устойчивость бортов карьера. Параметры уступов и бортов приняты на основании инженерно-геологической характеристики пород и руд с учетом «Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки для конструирования бортов карьеров».

Рассчитано количество пород, удаляемых из карьера, а также балансовых запасов с учетом их качественной характеристики. Конструктивные элементы, принятые при проектировании карьеров приведены в таблице 3.2.2. Подсчет объемов горной массы по карьере приведен в таблице 3.2. Параметры карьера приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.2.2 – Параметры конструктивных элементов карьеров

Параметр		Ед. изм.	Значение
1. Высота рабочего уступа	рудного	м	5
	породного	м	10
2. Высота нерабочего уступа		м	20
3. Угол откоса рабочего уступа	для окисленных пород	град	до 50
	для сульфидных пород		до 75
4. Угол откоса нерабочего уступа	для окисленных пород	град	40
	для сульфидных пород	град	до 70
5. Ширина предохранительной бермы		м	4-7
6. Ширина автодороги (однополосная/двухполосная)		м	12,5 /20
7. Уклон внутрикарьерной автодороги	для двухполосной	‰	80
	для однополосной	‰	100

Таблица 3.3 – Подсчет горной массы и геологических запасов в карьерах

Наименование параметра	Ед. изм.	Всего	
Горная масса	м ³	83981377	
Вскрышные породы, в т.ч.:	м ³	72968150,43	
Балансовые запасы (сульфидная руда)	м ³	11013226,57	
	t	29185050,4	
Медь Cu	- Содержание	%	0,46
	- Металл	t	133062

Таблица 3.4– Основные параметры карьера

Наименование параметров	Ед.изм.	Карьер
Длина	м	960
Ширина	м	880
Длина	м	810
Ширина по дну	м	24,5
Глубина	м	300
Площадь	га	24,517

Объем вскрышных пород	м ³	72968150,43
Промышленные запасы руды	т	30467909,76
Ср. содержание меди	%	0,41
Средний коэффициент вскрыши	м ³ / м ³	7,6

Внутрикарьерная дорога

Проектирование автомобильных дорог выполнено в соответствии с Правилами промышленной безопасности, СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Перевозка горной массы осуществляется по системе постоянных и временных съездов и автодорог. Все временные автодороги отнесены к II-к категории. Постоянные съезды и автодороги внутри карьеров и на отвале в соответствии со СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» отнесены так же к II-к категории, так как объем перевозок по ним составляет от 5 до 15 млн. т брутто/год. Автомобильные дороги запроектированы для движения автосамосвалов в соответствии со СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

На автодорогах предусмотрено устройство ориентирующего вала из грунта. При этом вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, должна быть вне зоны призмы обрушения, а внешняя бровка вала должна находиться на расстоянии от бровки уступа со стороны выработанного пространства. Ширина транспортных берм в карьере рассчитывалась в зависимости от грунтов основания, параметров автодороги и размеров ориентирующего грунтового вала. Величина продольного уклона постоянных дорог не превышает 80‰.

Принятая система разработки и характер залегания полезных ископаемых определяют целесообразность обеспечения транспортной связи рабочих горизонтов с объектами на поверхности системой внутренних съездов, при которой сокращается расстояние транспортировки руды и вскрышных пород на склад и отвалы.

Развитие транспортной схемы предприятия будет осуществляться по мере вскрытия новых горизонтов и подвигания фронта работ.

Во время строительства предприятия вскрытие и подготовка рабочих горизонтов будет проводиться с помощью въездных и разрезных траншей с целью создания первоначального фронта работ и размещения горного и транспортного оборудования. В этот период принимается транспортная схема с использованием временных съездов.

Примыкание рабочих горизонтов к трассе капитальной траншеи будет осуществляться на горизонтальных площадках.

На всех этапах эксплуатации карьеров доступ транспорта в добычные забои будет обеспечиваться по временным забойным дорогам с покрытием низшего типа.

Поперечный профиль транспортной бермы приведен в таблице 3.5 и на рисунке 3.4.

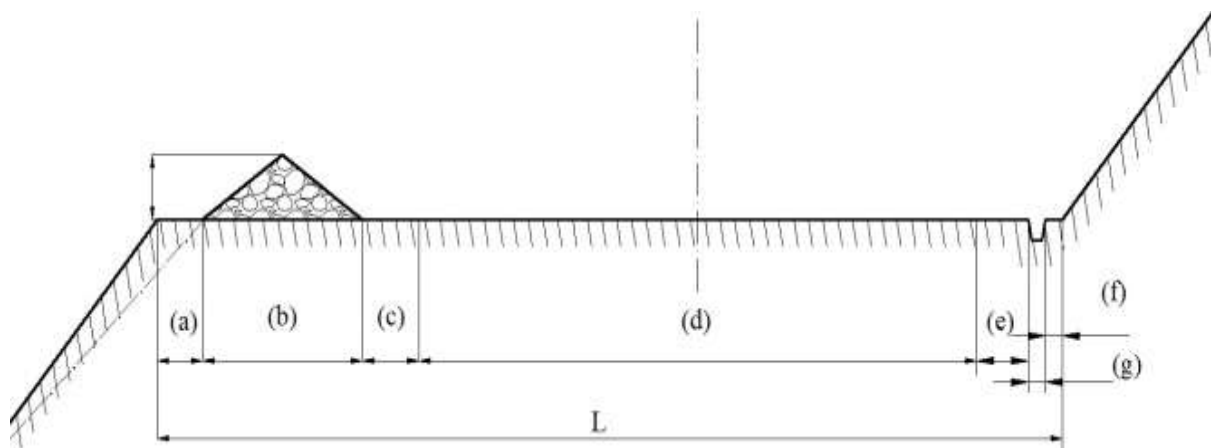


Рис. 3.4– Поперечный профиль транспортной бермы

Таблица 3.5 – Расчет ширины транспортной бермы

Наименование	Усл. обозн.	Значение, м
Полоса выветривания	a	1
Предохранительный вал	b	2,00
Расстояние от вала до проезжей части	c	0,50
Ширина проезжей части (1-полос.дорога)	d1	6,12
Ширина проезжей части (2-полос.дорога)	d2	12,7
Обочина (1-полосная дорога)	e1	1,50
Обочина (2-полосная дорога)	e2	2,64
Водоотводная канава	f	0,5
Площадка сбора осей	g	0,5
Итого (однополос.)	L1	12,5
Итого (двухполосн.)	L2	20,0

3.3 Система разработки

В условиях данного месторождения наиболее приемлемой является кольцевая центральная система разработки (по классификации академика В.В. Ржевского). При этом предусматривается следующий порядок ведения горных работ. Новый горизонт после проходки временного съезда подготавливается разрезной траншеей, ориентированной по простиранию внешнего контура рудной залежи. По мере проведения разрезной траншеи на достаточное расстояние начинается ее двустороннее расширение: внутреннее – для производства добычных работ внутри создаваемого кольцевого контура и внешнее для подвигания подготовленного уступа в сторону периферии с целью создания условий для беспрепятственного дальнейшего понижения дна карьера.

Экскаваторы на верхних вскрышных горизонтах работают продольными заходками, расположенными преимущественно параллельно контурам созданного кольца. Во внутреннем пространстве кольца добычные работы также могут осуществляться продольными как кольцевыми, так и

прямыми заходками в зависимости от принятого решения о расположении зумпфа для организации водосбора.

Горная масса загружается в средства автотранспорта и перемещается вдоль фронта работ. Далее по выездным траншеям породы направляются на внешние отвалы, руда – на переработку.

Высота вскрышного рабочего уступа предусматривается равной 10 м. Следует учесть, что вскрытие и подготовка новых горизонтов осуществляются в зоне оруденения. В этой связи для сохранения естественного ее строения в массиве и во избежание перемешивания видов горной массы при взрыве (в случае необходимости) с целью обеспечения наилучших условий для их селективной выемки и усреднения добытых руд буровзрывные работы возможно проводить в зажатой среде на высоту уступа 5 м. По выходу из зоны оруденения подступы объединяются для проведения вскрышных работ с предусмотренными при этом параметрами.

Ширина рабочей площадки

Расчетное значение минимально допустимой ширины рабочих площадок в зоне выемочно-погрузочных работ при отработке уступов скальных пород и руды определено с учетом нормативных положений по размещению заходки экскаватора, развала взорванной массы (при необходимости), дополнительного оборудования, полос безопасности и предохранительного вала. При доработке нижних уступов тупиковым забоем минимальная ширина рабочей площадки составит 24,5 м.

3.4 Вскрытие месторождения

Верхний уступ вскрываются внутренней траншеей. Направление выхода из карьера ориентировано в сторону отвалов и рудного склада.

Вскрытие каждого нового горизонта осуществляется в зависимости от параметров предстоящего к отработке участка рудной зоны путем создания временного тупикового или поступательного съезда в месте, удобном для беспрепятственной отработки его запасов и подготовки площадки для вскрытия нового нижележащего горизонта.

Новый горизонт после проходки по предельному борту карьера очередного постоянного съезда стационарной трассы подготавливается разрезной траншеей, ориентированной по простиранию рудной залежи. Ее проходка осуществляется торцевым забоем с включением в отработку всей рудной зоны, что обеспечивается соответствующей шириной дна проводимой разрезной траншеи. Таким образом, одновременно с подготовкой горизонта осуществляются добычные работы. Высота уступа на вскрыше принимается 10м, буровзрывные работы допускается производить в зажатой среде на неподобранный забой для сохранения естественной геологической структуры залегания рудного тела.

По окончании создания разрезной траншеи на подготовленном таким образом горизонте начинается ее расширение. При этом вскрышные работы

осуществляются продольными заходками, расположенными, преимущественно, параллельно простиранию рудного тела до достижения ими предельного положения западного борта карьера. Такой порядок ведения горных работ по классификации акад. В.В. Ржевского относится к продольной однобортовой системе разработки.

Выемочно-погрузочные работы на вскрыше и добыче осуществляются экскаватором Hitachi EX1200-7. Горная масса загружается в автотранспорт и перемещается вдоль фронта работ. По выездным траншеям породы направляются на внешние отвалы, руда – на рудные склады, забалансовая руда – на склады забалансовых руд, расположенные в непосредственной близости к карьерам.

Наибольшая интенсивность работ возникает в первый год эксплуатации, когда рабочая зона развивается в больших размерах пространства верхних горизонтов. Проверка указанного требования производится определением важного показателя системы разработки - достижимой скорости углубки в этот период.

При указанном выше порядке разработки карьеров в рассматриваемый период скорость углубления горных работ рекомендуется определять по формуле:

$$h_r = \frac{12Q}{\left[h(\cot \varphi + \cot \beta) \left(L_{\bar{b}} + \frac{\{L_s + \ell_{\bar{n}}^i\}}{m} \right) + \frac{1}{c} (L_{\bar{b}} + \ell_0) (b + h \cot \alpha) \right]_1} \text{ м/год.}$$

где Q – месячная производительность экскаватора, м³/мес. h – высота уступа – 10 м;

φ – угол рабочего борта - 14°;

β – угол направления углубки вкrest простирания -50°; $L_{\bar{b}}$ – длина блока экскаватора на расширении, м;

L_v – длина въездной траншеи, м;

$\ell_{\bar{n}} = 0$ – площадка примыкания съезда на вскрываемом горизонте не создается;

$\ell_0 = 0$ – допустимое минимальное расстояние между экскаватором, проходящим траншею и экскаватором, расширяющим ее (на проходке разрезной траншеи и ее расширении задействован один экскаватор);

c – коэффициент снижения производительности экскаватора при проходке траншей – 0,7;

b – ширина дна разрезной траншеи, м; α – угол откоса уступа;

m = 1 – число экскаваторов, работающих на расширении разрезной траншеи.

Результаты показывают: суммарная скорость углубки составляет около 30 м, то есть обеспечить заданную производительность возможно.

В соответствии с указанным порядком развития рабочей зоны вскрытие каждого нового горизонта осуществляется преимущественно в рудной зоне

путем создания временного скользящего съезда в месте, удобном для беспрепятственной отработки его запасов и подготовки площадки для вскрытия нового нижележащего горизонта. Уклон временных съездов – от 80‰ до 100‰.

По мере развития рабочей зоны все большая часть бортов становится в предельное положение и, таким образом, здесь создается возможность создания стационарной части трассы. Далее, постепенная установка уступов в предельное положение позволяет в итоге сформировать к концу отработки карьеров общую спиральную стационарную трассу с выходом ее на поверхность к месту расположения отвалов пустых пород.

Уклон съездов стационарной трассы карьера – 80‰. Ширина двухполосных транспортных берм принята равной 20 м с учетом размещения водоотводной канавы и предохранительного вала.

3.5 Определение потерь и разубоживания руд

Для определения потерь и разубоживания использовались «Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки», согласованные Приказом Комитета по Госконтролю за ЧС и ПБ РК от 19.09.2013 г. №42.

При проектировании строительства нового рудника значения эксплуатационных потерь и разубоживания определяются по следующим формулам:

$$П = П_T * K_m * K_{\Delta m} * K_h * K_{nq}, \%$$

$$P = P_T * K_m * K_{\Delta m} * K_h * K_{pq}, \%$$

где $П_T$ и P_T - значения потерь и разубоживания, %;

$K_m, K_{\Delta m}, K_h, K_{nq}, K_{pq}$ - поправочные коэффициенты, учитывающие соответственно изменение мощности рудного тела, объема включений прослоев разубоживающих пород, высоту добычного уступа и отношение потерь к разубоживанию.

При этом значение экономически целесообразного отношения потерь к разубоживанию рассчитывается по формуле:

$$\mu = \frac{(\alpha_0 - q)p_n}{(\alpha_{np} - \alpha_0)p_p},$$

где α_0 - бортовое содержание основного полезного компонента в балансовом

полезном ископаемом, %;

q - приведенное содержание полезных компонентов в примешиваемых породах (забалансовом полезном ископаемом), %;

α_{np} - приведенное содержание полезных компонентов в приконтактной зоне

балансовых полезных ископаемых, %;

ρ_n - плотность примешиваемых пород (забалансовых полезных ископаемых),

т/м³;

ρ - плотность полезного ископаемого, т/м³.

Исходные значения потерь и разубоживания приведены в таблице 3.6. Поправочные коэффициенты, учитывающие изменение мощности рудного тела, объема включений прослоев разубоживающих пород, высоту добычного уступа и отношение потерь к разубоживанию, принимаются по таблице 3.7.

Основные геологические характеристики месторождения Каскырмаган:

падение рудных тел под углами 50-70°;

средняя мощность рудных тел – 7 м;

прослоев пустых пород и некондиционных руд, включаемых в контур подсчета запасов – 2 м.

По таблице 3.6 принимаем значения потерь и разубоживания (в %) для следующих условий: мощность рудного тела 50 м, высота добычного уступа 5 м и отношение потерь к разубоживанию равно единице. Соответственно для расчета принимаются $K_{пк}=1$, $K_{рп}=1$.

Расчет потерь и разубоживания приведен в таблице 3.8. Расчет эксплуатационных запасов приведен в таблице 3.9.

Таблица 3.6 – Значение потерь и разубоживания (P_T и P_T)

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

Таблица 3.7 – Поправочные коэффициенты

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

Таблица 3.8 – Расчет потерь и разубоживания

Показатель	Пт/Рт	K _m	K _{Δm}	K _h	K _{пq}	K _{рq}	П, %	Р, %
Значение	4,2	1,5	1,1	0,75	0,75	1,25	3,90	6,51

Средние потери по месторождению принимаются: Потери – П=5%;

Разубоживание –Р=9%.

Показатели потерь и разубоживания приняты по аналогии с медно-порфировым месторождением Актогай

Таблица 3.9– Расчет эксплуатационных запасов

Наименование параметра		Ед. изм.	Геологические запасы	Эксплуатационные запасы
Горная масса		м ³	83981377	83981377
Балансовые запасы.		т	29 185 050,4	30467909,76
Медь Cu	- <i>содержание</i>	%	0,46	0,41
	- <i>металл</i>	т	133 062	126 409
Молибдена Мо	- <i>содержание</i>	%	3696,10	3511,30
	- <i>металл</i>	т	0,013	0,012

3.6 Обоснование выемочной единицы

Выемочная единица – наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов (блок, панель, лава, уступ), обработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемы выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи по количеству и качеству полезного ископаемого.

Морфология залегания рудных тел, система разработки и технология ведения горных работ на каждом из уступов являются едиными для всего месторождения и практически не меняется по мере развития карьеров.

В связи с этим, в условиях открытой разработки месторождения, уступ (горизонт) как выемочная единица соответствует определению и функциям минимального участка и отвечает всем требованиям, предъявляемым к выемочной единице, т.к.:

это экономически и технологически обоснованная проектом оптимальная горно-геометрическая единица;

в границах уступа (горизонта) проведен достоверный подсчет исходных запасов руды;

обработка уступов осуществляется единой системой разработки и технологической схемы выемки;

по уступам может быть осуществлен точный отдельный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в нем полезного компонента.

Учитывая условия разработки месторождения в качестве выемочной единицы на открытых горных работах, принимается уступ высотой 5 м.

3.7 Режим работы предприятия

Режим горных работ принимается круглосуточный (2 смены по 12 часов в сутки), 365 дней в году.

Метод работы – вахтовый. Продолжительность вахты – 15 рабочих дней. Расчет производительности оборудования и технико-экономические показатели производились в соответствии с нормами технологического проектирования.

3.8 Очередность отработки запасов. Календарный график открытых горных работ

Производительность карьера по добыче руды достигает 1 101 323 м³ в год. Для обеспечения заданной производительности составлен календарный график горных работ.

При его разработке учтены следующие условия: погоризонтное распределение запасов руды по количеству и качеству, горнотехнические условия, возможная скорость углубки.

Общий срок эксплуатации составит 12 лет. В первые два года планируется вести подготовительные работы по инфраструктурному строительству, доразведки месторождения, снятию ПРС с участков предстоящих работ для складирования на специально отведенных местах временного хранения ПРС. Также в первые два года будут производиться интенсивные работы по геологическому доизучению месторождения.

Окисленные руды отнесены к вскрышным породам и предусмотрены для хранения на складах забалансовых руд.

Средний коэффициент вскрыши составляет 2,5 м³/т. Календарный график разработки месторождения приведен в таблице 3.10.

Таблица 3.10– Календарный график разработки месторождения

Наименование	Ед. изм	ИТОГО	Порядковый год											
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
геологическое доизучение														
Горные работы	м³	7 500	7 500											
Геологоразведочные скважины (заверочные и оценочные)	п.м	34 000	12 000	12 000	10 000									
добыча														
Горная масса	м³	83 981 377			8 399 118	8 399 118	8 399 118	8 399 118	8 399 118	8 398 138	8 398 138	8 398 138	8 398 138	8 398 138
	тонн	63 673 056,9			6 368 776	6 368 776	6 368 776	6 368 776	6 368 776	6 367 306	6 367 306	6 367 306	6 367 306	6 367 306
Вскрышные породы	м³	72 968 150,4			7 296 815	7 296 815	7 296 815	7 296 815	7 296 815	7 296 815	7 296 815	7 296 815	7 296 815	7 296 815
ПРС	м³	4 900			980	980	980	980	980					
	тонн	7 350			1470	1470	1470	1470	1470					
Рядовая руда	м³	11 013 226,6			1 101 323	1 101 323	1 101 323	1 101 323	1 101 323	1 101 323	1 101 323	1 101 323	1 101 323	1 101 323
	тонн	30 467 909,8			3 046 791	3 046 791	3 046 791	3 046 791	3 046 791	3 046 791	3 046 791	3 046 791	3 046 791	3 046 791
Содержание	%	0,46			0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
Медь	тонн	126 409,00			12 641	12 641	12 641	12 641	12 641	12 641	12 641	12 641	12640,9	12640,9
Содержание	%	0,013			0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
Молибден	тонн	3 511,30			351,13	351,13	351,13	351,13	351,13	351,13	351,13	351,13	351,13	351,13

3.9 Подготовительные работы

3.9.1 Геологоразведочные работы

В рамках настоящего плана разведки предусматривается геологическое доизучение месторождения. Для этих нужд согласно календарному плану освоения месторождения выделено 2 года. 2026-2027 года. Планом предусмотрено:

горные работы (разведочные канавы) – 7500 м. куб. – 2026 год.
геологоразведочные скважины (заверочные и оценочные):
2026 год – 12 000 п.м;
2027 год – 12 000 п.м;
2028 год – 10 000 п.м.

3.9.2 Горно-капитальные и горно-подготовительные работы. Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов

Для вновь проектируемого карьера к горно-капитальным и горно-подготовительным работам относятся горные работы до ввода карьера в эксплуатацию, в т.ч.: проходка всех вскрывающих выработок внутреннего и внешнего заложения (траншей и полутраншей), удаление пустых пород и попутно добываемого полезного ископаемого в объеме, обеспечивающем создание готовых к выемке запасов. Горно-капитальные и горно-подготовительные работы осуществляются аналогичным способом и оборудованием, что и эксплуатационные работы. Объем ГKR и ГПР в настоящем Плане горных работ принят равным объему вскрышных пород, удаление которых необходимо для достижения проектной мощности. В соответствии с календарным графиком проектная мощность достигается на пятый год. Соответственно, объем ГKR и ГПР составит порядка 7 296 815 м³.

Нормативы вскрытых, подготовленных, готовых к выемке запасов и готовых к выемке вскрышных пород приняты согласно Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки. Период обеспеченности вскрытыми запасами принят 7 мес., подготовленными – 3 мес., готовыми к выемке запасами – 2,5 мес., готовыми к выемке скальными вскрышными породами – 2,5 мес.

3.10 Выбор типоразмера экскаваторов и самосвалов

Типоразмер оборудования определяется исходя из условий эксплуатации, системы разработки и объемов производства. Разработку месторождения Каскырмазан предполагается осуществлять открытым способом. Для достижения заданной производительности по добыче, при ориентировочном коэффициенте вскрыши 2,5 м³/т, потребуется ежегодное

попутное удаление в среднем по 7 296 815 м³ пустых пород. То есть суммарный объем горной массы будет составлять в среднем около 8 398 138 м³ горной массы в год.

Для обеспечения заданной интенсивности горных работ целесообразно применение производительных гидравлических экскаваторов с емкостью ковша 5-7 м.куб. Годовая производительность экскаваторов данного типа составляет 1450тыс.м³в год.

В связи с этим в настоящем Плане горных работ для расчетов принято использование на выемочно-погрузочных работах экскаваторов типа Hitachi EX1200-7с вместимостью ковша 7 м³ в исполнении «обратная лопата» – на вскрышных работах и добычных работах (рис. 3.10).

В соответствии с пунктом 14.1 ВНТП 35-86 рекомендуется применять самосвалы с соотношением емкости кузова и емкости ковша не менее чем 3:1 и не более 7:1. Исходя из этого, принимаются автосамосвалы типа LGMG MT95Hгрузоподъемностью 65 т (рис. 3.11).

В случае производственной необходимости на практике допускается применение моделей оборудования отличающихся от принятых в настоящем Плане горных работ, при соблюдении требований обеспечения безопасности.



Рис. 3.10– Экскаватор Hitachi EX1200-7



Рис. 3.11– LGMG MT95H (65 тонн)

3.11 Техника и технология буровзрывных работ

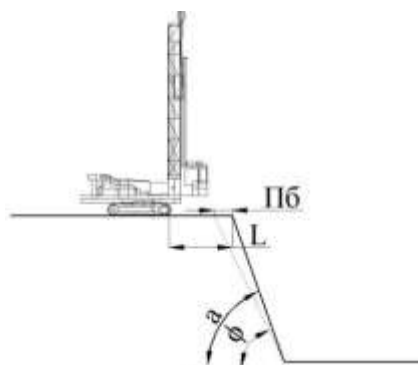
Бурение предполагается осуществлять станками с возможностью бурения скважин диаметром 200-270 мм. В условиях месторождения Каскырмазан, для обеспечения требуемой кусковатости горной массы в развале для нормальной производительной работы выемочно-погрузочного оборудования, рациональным буровым оборудованием является буровой станок EPIROC DM75D с возможностью бурения скважин диаметром до 270 мм.

Технические характеристики бурового станка EPIROC DM75D приведены в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Технические характеристики бурового станка EPIROC DM75D

Показатели	EPIROC DM75D
Номинальный диаметр скважины, мм	200-270
Длина штанги, м	10,7
Максимальная глубина бурения, м	51,2
Усилие подачи, кН	340
Усилие подъема, кН	136
Мощность при 1800 об/мин, кВт	597
Мощность дизеля, л.с.	800
Крутящий момент на долоте, кН·м	2400
Тип двигателя	дизельный, CAT C27
Рабочая масса, т	68-85

При максимальной высоте взрывающегося уступа $H=10\text{ м}$, угле откоса уступа в рабочем положении 75° , в предельном -70° , ширина призмы возможного обрушения будет $P_6 = H \cdot (\text{ctg}\varphi - \text{ctg}\alpha) = 10 \cdot (0,47 - 0,36) = 1,1 \text{ м}$. Согласно п.1735 Правил обеспечения промышленной безопасности буровой станок должен быть установлен на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа не менее $L = 2 \text{ м}$ от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин должна быть перпендикулярна бровке уступа. Таким образом, расстояние от станка до бровки уступа принимается равным 2 м (рисунок 3.12).



Ширина призмы возможного обрушения	P_6
------------------------------------	-------

Расстояние от станка до бровки уступа	L
Угол откоса уступа в рабочем положении	a
Угол откоса уступа в нерабочем (устойчивом) положении	φ

Рис. 3.12– Размещение бурового станка на уступе

Производство взрывных работ предусматривается осуществлять по договору со специализированной организацией, имеющей лицензию на выполнение данного вида работ.

В качестве ВВ возможно использование всех типов ВВ, разрешенных к применению на открытых горных работах и выпускаемых заводами РК.

На каждый массовый взрыв в блоке обязательно составляется техническая документация лицами, производящими эти работы (привлеченные организации или специалисты рудника) по результатам опытных взрывов производится уточнение параметров БВР.

При расчете технико-экономических показателей буровзрывных работ учитывалось применение Граммонит. Однако, в связи с тем, что производство БВР на месторождении предполагается осуществлять подрядной организацией, в случае производственной необходимости, может быть использован иной тип ВВ. При этом не должно быть допущено нарушение требований безопасности и ухудшение технико-экономических показателей.

Принимается короткозамедленное взрывание и диагональная схема коммутации зарядов, позволяющая сократить ширину развала пород, уменьшить фактическую величину линии наименьшего сопротивления зарядов смежных рядов скважин и, соответственно, улучшить дробление.

В качестве способа дробления негабаритов принимается разрушение механическим ударом с применением самоходных бутобоев.

С учетом уровня достоверности геологических материалов и горнотехнических условий отработки месторождения Каскырказган для уточнения параметров буровзрывных работ необходимо провести серию опытных взрывов.

3.11.1 Расчет параметров буровзрывных работ

Степень дробления горных пород взрывом должна соответствовать мощности и параметрам применяемого выемочно-погрузочного и транспортного оборудования. Размер кондиционного куска для вскрышных пород ограничен емкостью ковша экскаватора. Размер кондиционного куска для руды, поступающей на переработку, устанавливается в соответствии с типом применяемого дробильного оборудования.

Расчетный удельный расход ВВ для скальных пород с обеспечением заданной крупности определяется по формуле:

$$q_p = q_{эт} \cdot k_{ВВ} \cdot k_d \cdot q_{db} ,$$

где $q_{эт}$ – удельный расход эталонного ВВ (граммонит 79/21), кг/м³;

$k_{\text{ВВ}}$ – коэффициент работоспособности применяемого ВВ по отношению к граммониту 79/21;

k_d – поправочный коэффициент в зависимости от размера допустимого куска;

q – поправочный коэффициент в зависимости от диаметра бурения, отличающегося от 250 мм

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

$$P = 0,785 d_{\text{скв}}^2 \rho_{\text{ВВ}} \cdot 10^3, \text{ кг/м,}$$

где $\rho_{\text{ВВ}}$ – плотность заряжения ВВ в скважине, кг/дм³,

Глубина перебура скважин:

$$L_{\text{пер}} = d_{\text{скв}} \cdot X, \text{ м,}$$

где X – число диаметров скважин, принимаемое по таблице 29

Методических рекомендаций.

Глубина скважин:

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

Согласно правил безопасности должно соблюдаться следующее условие:

$$W_{\text{бп}} = H \text{ctg} \alpha + W_6, \text{ м}$$

где W_6 допустимое расстояние скважин первого ряда от бровки уступа по условиям безопасности бурения составляет 2 м

Расстояние между скважинами в ряду:

$$a = m \cdot W_{\text{пп}}, \text{ м,}$$

где m – коэффициент сближения скважин (меньшее значение для крупноблочных (трудновзрываемых) пород),

Вес скважинного заряда для первого ряда:

$$Q_1 = q_p H W_{\text{пп}} a, \text{ кг}$$

Вес скважинного заряда для второго ряда:

$$Q_2 = q_p H b a, \text{ кг}$$

где b – расстояние между рядами скважин; $b = a$,

Длина заряда в скважине:

$$L_{\text{зар}} = Q/P, \text{ м}$$

Длина забойки для сплошных зарядов:

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

Учитывая ограниченность рабочего пространства на добычных и вскрышных уступах, объем взрываваемой горной массы, обеспечивающий необходимый резерв для бесперебойной работы выемочно-погрузочного оборудования:

Для рудных уступов:

$$V_{\text{бл}} = 7 \cdot Q_{\text{сут,р}}, \text{ м}^3,$$

Для вскрышных уступов:

$$V_{\text{бл}} = 7 \cdot Q_{\text{сут,в}}, \text{ м}^3,$$

где $Q_{\text{сут,р}}$, $Q_{\text{сут,в}}$ – соответственно, эксплуатационная суточная производительность, соответственно, по руде и вскрыше,

Суммарная длина взрываемых блоков определяется по формуле:

$$L_{\text{бл}} = V_{\text{бл}} / (B_{\text{бл}} \cdot H), \text{ м}$$

где $B_{\text{бл}}$ – ширина взрываемого блока:

$$V_{\text{бл}} = W_{\text{шт}} + b(n-1),$$

Количество скважин в ряду:

$$N = L_{\text{бл}} / a,$$

Общая длина скважин, необходимая для взрывания блоков:

$$\sum L_{\text{СКВ}} = N \cdot L_{\text{СКВ}}, \text{ м, Количество ВВ необходимого для взрывания}$$

блоков:

$$Q_{\text{ВВ}} = V_{\text{бл}} \cdot q, \text{ кг,}$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$q_{\text{г,м}} = [W + b(n-1)] h a / n L, \text{ м}^3/\text{м}$$

p C

где W – линия сопротивления по подошве уступа, м; b – расстояние между рядами скважин, м;

a – расстояние между скважинами в ряду, м; n_p – число рядов скважин;

h_y – высота уступа, м; L_c – длина скважины, м

На практике параметры БВР могут отличаться от проектных. Выход негабарита при заданных условиях, согласно «Методических рекомендаций...», принимается равным 2% для руды и 1,25% для вскрышных пород. Дробление негабаритов будет осуществляться с применением бутобоя.

Параметры буровзрывных работ приведены в таблице 3.13.

Технико-экономические показатели (ТЭП) буровзрывных работ приведены в таблице 3.14.

Таблица 3.13–Параметры буровзрывных работ

Наименование показателя	Ед. изм.	Руда	Вскрыша
Расчетный удельный расход ВВ			
Удельный расход эталонного ВВ	кг/м ³	0,6	0,7
Коэффициент работоспособности ВВ по отношению к эталонному ВВ		1	1
Поправочный коэффициент в зависимости от размера допустимого куска, отличающегося от 1000 мм		1,33	1
Поправочный коэффициент в зависимости от диаметра бурения, отличающегося от 250 мм		0,98	1,00
Поправочный коэффициент на высоту уступа		1,24	1,05
Расчетный удельный расход ВВ	кг/м ³	0,97	0,74
Вес заряда, размещаемого в 1 м скважины (вместимость)			
Диаметр скважины	м	0,200	0,200
Плотность ВВ	кг/м ³	1,25	1,25
Вес заряда, размещаемого в 1 м скважины (вместимость)	кг/м	39,3	39,3
Глубина перебура скважин			
Принятое число диаметров скважин		10	10
Расчетная длина перебура	м	1,00	2,00
Принятая длина перебура	м	1	2
Глубина скважин			

Высота уступа	м	5	10
Глубина скважин	м	6,00	12,00
Линия наименьшего сопротивления (ЛНС)			
Угол откоса рабочего уступа	град.	75	75
ЛНС	м	3,6	5,2
Расстояние между скважинами в ряду			
Расстояние между скважинами	м	6,0	7,0
Вес скважинного заряда			
Вес скважинного заряда (1 ряд)	кг	105,0	268,3
Вес скважинного заряда (2 ряд и последующие)	кг	174,6	360,2
Длина заряда/забойки			
Длина заряда	м	4,45	9,2
Длина забойки	м	1,55	2,8
Объем блока			
Периодичность взрывов	суток	4	5
Объем блока	м ³	12828	71 561
Количество ВВ необходимого для взрывания блока			
Количество ВВ необходимого для взрывания блока	кг	6 220	52 598
Выход горной массы с 1 м скважины в блоке			
Выход горной массы с 1 м скважины в блоке	м ³ /м	27,6	38,8

3.11.2 Расчет радиусов опасных зон при взрывных работах

Ударная воздушная волна (УВВ) представляет собой скачок уплотнения, распространяющегося со сверхзвуковой скоростью. Поверхность, которая отделяет сжатый воздух от невозмущенного, представляет собой фронт ударной волны, УВВ определяет безопасное расстояние до зданий (сооружений) от мест изготовления ВВ, хранения ВМ на складах (хранилища, площадки и тому подобное), мест погрузки, разгрузки и переработки ВМ.

Расстояние, на котором снижается интенсивность воздушной волны взрыва на земной поверхности, рассчитывается по формуле:

$$r_в = K_в \times \sqrt[3]{Q}$$

где $K_в$ - коэффициент пропорциональности, зависящий от условий расположения и массы заряда ($K_в=20$ для третьей степени повреждения);

Q - максимальная масса заряда, кг

Расстояние, опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов, рассчитанных на разрыхляющее (дробящее) действие, определяется по формуле:

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

где $\eta_з$ - коэффициент заполнения скважины ВВ, $\eta_з=L_{зар}/L_{СКВ}$;

$\eta_{заб}$ - коэффициент заполнения скважины забойкой (при полной забойке $\eta_{заб}=1$, при взрывании без забойки $\eta_{заб}=0$);

f - коэффициент крепости пород; d - диаметр скважины, м;

a - расстояние между скважинами, м

Расстояния, на которых колебания грунта, вызываемые однократным взрывом сосредоточенного заряда ВВ, становятся безопасными для зданий и сооружений, определяются по формуле:

$$R_c = K_Г \cdot K_C \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{Q}$$

где r_c - расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения), м;

$K_Г$ - коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого

здания (сооружения);

K_C - коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки;

α - коэффициент, зависящий от условий взрывания;

Q- масса заряда, кг.

Результаты расчета радиусов опасных зон приведены в таблице 3.15.

Таблица 3.15–Радиусы опасных зон при взрывных работах

Параметр	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Ударная воздушная волна			
Коэффициент пропорциональности	K_B		20
Q - максимальная масса заряда	Q	кг	52598
Ударная воздушная волна	r_B	м	749
Радиус опасной зоны по разлету кусков породы			
Коэффициент заполнения скважины ВВ	n_3		0,76
Длина скважины	L	м	12,0
Длина заряда в скважине	l_3	м	9,2
Коэффициент заполнения скважины забойкой	n_3		1,0
Коэффициент крепости	f		12,0
Диаметр скважины	d	м	0,200
Расстояние между скважинами	a	м	7
Радиус опасной зоны по разлету кусков породы	$r_{разл}$	м	396,00
Принятый радиус опасной зоны по разлету кусков породы	$r_{разл}$	м	400
Определение сейсмических безопасных расстояний при взрывах			
Коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения)	K_r		5
Коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки	K_c		1
Коэффициент, зависящий от условий взрывания	a		1
Масса заряда	Q	кг	52598
Расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения)	r_c		187

3.12 Экскавация

На основе физико-механических свойств разрабатываемых руд и пород, а также учитывая условия разработки месторождения и производительность карьеров, в качестве выемочно-погрузочного оборудования на вскрышных работах целесообразно принять гидравлические экскаваторы.

При выборе выемочно-погрузочного оборудования учитывались следующие условия:

обеспечение оптимальной скорости углубки;

сервисное обслуживание экскаваторов и снабжение оригинальными запасными частями;

качество и надежность.

Для расчетов технико-экономических показателей условно принято использование экскаваторов типа Hitachi EX1200-7с вместимостью ковша 7 м³ в исполнении «обратная лопата» – на вскрышных и добычных работах. В случае производственной необходимости, на выемочно-погрузочных работах могут быть задействованы экскаваторы, отличающиеся от принятых в проекте, если этим не будут нарушаться требования безопасности.

Технические характеристики экскаватора приведены в таблице 3.16.

Таблица 3.16– Технические характеристики экскаватора Hitachi

Наименование	Показатели
Модель	EX1200-7
Номинальная мощность (ISO), кВт / л.с.	567 / 770
Эксплуатационная масса, кг	115 000 - 117 000
Емкость ковша «с шапкой» (ISO), м ³	5,2 - 7,0
Длина рукояти, м	3,4
Скорость поворота платформы, об/мин	5,2
Максимальная глубина копания, мм	8 100
Максимальная рабочая высота, мм	12 340
Максимальный радиус копания, мм	13 790
Максимальная высота выгрузки, мм	8 010

Производительность выемочно-погрузочного оборудования рассчитывается на основании "Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки", а также раздела

8.1.4 «Справочник. Открытые горные работы». К.Н. Трубецкой, М.: Горное бюро, 1994.

Теоретическая часовая производительность экскаватора рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{теор}} = 3600 \cdot V / t, \text{ м.куб},$$

где V – вместимость ковша экскаватора, м.куб

t – время рабочего цикла, с.

Техническая производительность экскаватора, при непрерывной работе экскавации пород с конкретными физико-механическими свойствами рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{тех}} = Q_{\text{теор}} k_3 \frac{t_p}{t_p + t_n}, \text{ м.куб}$$

где k_3 – коэффициент экскавации $k_3 = k_n / k_p$ (k_n – коэффициент наполнения; k_p – коэффициент разрыхления);

t_p – время непрерывной работы на одном месте; t_n – время передвижки на другое место

Эксплуатационная производительность рассчитывается по формуле:

$$Q_э = Q_{mex} T k_{ис}, \text{ м.куб}$$

При расчете, в соответствии с п.148 Методических рекомендаций, учитываются также коэффициент использования выемочно-погрузочного оборудования во времени в течение смены (0,833) и коэффициент технической готовности оборудования (0,75).

Расчет производительности экскаватора приведен в таблице 3.17. Расчет основных показателей экскавации приведен в таблице 3.18.

Таблица 3.17 – Расчет производительности экскаватора

№	Наименование показателей	Условные обозначения	Ед. изм.	Значение
Исходные данные принятые для расчета				
1	Вместимость ковша экскаватора	V	м ³	7,0
2	Продолжительность рабочего цикла	t	с	26,00
3	Коэффициент наполнения ковша*	Кн		0,85
4	Коэффициент разрыхления породы в ковше*	Кр		1,50
5	Коэффициент экскавации	Кэ		0,57
6	Время непрерывной работы на одном месте	tr	мин	35,00
7	Время передвижки экскаватора	tr	мин	2,5
8	Коэффициент использования в течение часа**	Кис		0,75
9	Коэффициент использования в течение смены**	Ксм		0,833
10	Коэффициент технической готовности**	Кг		0,75
11	Продолжительность смены	T	ч	11,00
12	Количество рабочих смен в году**	Tг	см	550,0
Результаты расчета				
1	Теоретическая производительность*	Qтеор	м ³ /ч	969
2	Техническая производительность*	Qтехн	м ³ /ч	513
3	Часовая эксплуатационная производительность*	Qэ.ч.	м ³ /ч	384
4	Сменная эксплуатационная производительность*	Qэ.с.	м ³ /см	2642
5	Расчетная годовая эксплуатационная производительность*	Qэ.г.	м ³ /год	1 453 164
6	Принятая годовая эксплуатационная производительность	Qэ.г.	м ³ /год	1 450 000

* Справочник. Открытые горные работы. К.Н. Трубецкой, М.: Горное бюро, 1994.

** "Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки".

Таблица 3.18 – Расчет основных показателей экскавации

Показатель	Ед.изм	Итого	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Горная масса	м ³ /год	83 981 377	8 398 138	8 398 138	8 398 138	8 398 138	8 398 138	8 398 138	8 398 138	8 398 138	8 398 138	8398137,7
Производительность экскаватора	м ³ /год		1 450 000	1450000	1450000	1450000	1450000	1450000	1450000	1450000	1450000	1450001
Расчетный рабочий парк	ед.		5,79	5,79	5,79	5,79	5,79	5,79	5,79	5,79	5,79	5,79
Принятый рабочий парк			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Время работы	час		8666,8	8666,8	8666,8	8666,8	8666,8	8666,8	8666,8	8666,8	8666,8	8666,8
Дизельное топливо	т/год	6 933 447	693 345	693 345	693 345	693 345	693 345	693 345	693 345	693 345	693 345	693 345
<i>Норма</i>	л/ч		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Расход масел и смазочных материалов	т/год	208 003	20800	20800	20800	20800	20800	20800	20800	20800	20800	20800
<i>Норма</i>	% от ДТ		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

3.13 Карьерный транспорт

Горнотехнические условия разработки месторождения, параметры системы разработки, масштабы производства, а также ряд технологических факторов, определяют использование автомобильного транспорта на открытых горных работах. Основными преимуществами автомобильного транспорта являются: независимость от внешних источников питания энергии, упрощение процесса отвалообразования, сокращение длины транспортных коммуникаций благодаря возможности преодоления относительно крутых подъемов автодорог, мобильность.

Транспортировка вскрышных пород из карьеров предполагается на отвалы, балансовой руды – на рудные склады, забалансовой руды – на склады забалансовых руд.

Для расчета приняты самосвалы типа LGMG MT95H грузоподъемностью 65 т.

На практике могут применяться другие самосвалы.

Параметры карьерной автодороги приняты следующими: ширина – 20 м, продольный уклон 80 ‰.

Сменная производительность самосвала определяется по формуле:

$$Q_{см} = \frac{V}{D_r \times C_c}$$

где $Q_{см}$ – сменная производительность самосвала, т; V – объем руды или вскрышного материала, т; D_r – количество дней в год;

C_c – количество смен в сутки.

Средняя скорость движения автосамосвала принимается 15 км/ч. Количество времени, затрачиваемое на движение туда и обратно рассчитывается по формуле:

$$T = 60 * \frac{s_0 * 2}{v}$$

где T – количество времени, затрачиваемое на путь туда и обратно;

s_0 – расстояние транспортировки в один конец; v – средняя скорость движения автосамосвала.

Возможное количество рейсов в смену одного самосвала рассчитывается как отношение продолжительности смены на продолжительность оборота одного автосамосвала:

$$P_{см} = \frac{M_{см}}{O_c}$$

где $P_{см}$ – количество рейсов в смену;

$M_{см}$ – количество минут в рабочую смену;

O_c – оборот одного самосвала.

Суточный пробег автосамосвала рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{сут}} = P_{\text{см}} * (s_0 * 2) * C_c,$$

где $P_{\text{сут}}$ – суточный пробег автосамосвала; $P_{\text{см}}$ – количество рейсов в смену;

C_c – количество смен в сутки

Результаты расчетов количества самосвалов на транспортировке вскрыши и руды приведены в таблицах 3.19 -3.21.

Таблица 3.20– Расчет количества самосвалов на транспортировке вскрыши

Показатели	Ед.изм.	Итого	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Объем перевозки	т	72 968 150	7 296 815	7 296 815	7 296 815	7 296 815	7 296 815	7 296 815	7 296 815	7 296 815	7 296 815	7296815
Сменная производительность	т		3972,2	3635,6	3378,0	3131,4	2918,4	2750,0	2584,3	2451,4	2318,9	2318,9
Грузоподъемность автосамосвала	т		65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Потребность рейсов в смену	рейс		61,11	55,93	51,97	48,18	44,90	42,31	39,76	37,71	35,68	35,68
Расстояние транспортировки (в один конец)	км		0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,5
Средняя скорость движения	км/ч		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Время движения туда и обратно	мин.		4,3	5,3	6,2	7,2	8,2	9,1	10,1	11	12	12
Время погрузки автосамосвала	мин.		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Время выгрузки автосамосвала	мин.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Время на маневры	мин.		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Оборот одного автосамосвала	мин.		10,8	11,8	12,7	13,7	14,7	15,6	16,6	17,5	18,5	18,5
Возможное количество рейсов в смену 1 самосвала	рейс		61	56	52	48	45	42	40	38	36	36
Коэффициент использования раб.парка			0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Коэффициент технической готовности			0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Расчетный рабочий парк	ед.		3,63	3,96	4,27	4,60	4,94	5,24	5,58	5,88	6,22	6,22
Суточный пробег одного самосвала	км		110,0	123,1	135,1	144,5	152,7	160,8	167,0	173,5	178,4	178,4
Годовой пробег автотранспорта	тыс. км		145,69	178,06	210,43	242,81	275,18	307,56	339,93	372,31	404,68	404,68
Дизельное топливо	т	1 440 667	72842,7	89030,0	105217,2	121404,5	137591,8	153779,0	169966,3	186153,6	202340,8	202340,8
Моторное масло	т/год	43 220	2185,3	2670,9	3156,5	3642,1	4127,8	4613,4	5099,0	5584,6	6070,2	6070,2
Автошины	компл.	613	21,1	28,2	35,9	44,7	54,4	64,5	75,8	87,6	100,6	100,6

Таблица 3.21 –Расчет количества самосвалов на транспортировке руды

Показатели	Ед.изм.	Итого	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Объем перевозки	т	11 013 227	1 101 323	1 101 323	1 101 323	1 101 323	1 101 323	1 101 323	1 101 323	1 101 323	1101323	1101323
Сменная производительность	т		3378,0	3131,4	2918,4	2750,0	2584,3	2451,4	2318,9	2200,0	2145,0	2092,7
Грузоподъемность автосамосвала	т		65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Потребность рейсов в смену	рейс		5	11	21	21	21	21	21	21	21	21
Расстояние транспортировки (в один конец)	км		1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	2,7	2,7
Средняя скорость движения	км/ч		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Время движения туда и обратно	мин.		6,2	7,2	8,2	9,1	10,1	11	12	13	13	13
Время погрузки автосамосвала	мин.		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Время выгрузки автосамосвала	мин.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Время на маневры	мин.		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Оборот одного автосамосвала	мин.		12,7	13,7	14,7	15,6	16,6	17,5	18,5	19,5	20	20,5
Возможное количество рейсов в смену 1 автосамосвала	рейс		52	48	45	42	40	38	36	34	33	32
Коэффициент использования раб.парка			0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Коэффициент технической готовности			0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Расчетный рабочий парк автосамосвалов	ед.		0,64	0,69	0,75	0,79	0,84	0,89	0,94	0,99	1,01	1,04
Суточный пробег одного самосвала	км		135,1	144,5	152,7	160,8	167,0	173,5	178,4	182,8	178,2	173,9
Годовой пробег автотранспорта	тыс. км		31,8	36,6	41,5	46,4	51,3	56,2	61,1	66,0	66,0	66,0
Дизельное топливо	т	261 420	15881	18324	20767	23210	25653	28097	30540	32983	32983	32983
Моторное масло	т/год	7 843	476,4	549,7	623,0	696,3	769,6	842,9	916,2	989,5	989,5	989,5
Автошины	компл.	21	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6	2,6	2,6

3.14 Вспомогательные работы

Для механизированной очистки рабочих площадок и для формирования предохранительных и транспортных берм предусматриваются экскаваторы с малой емкостью ковша. Породу, извлекаемую при зачистке, складировать у нижней бровки уступа с целью ее погрузки при отработке следующей экскаваторной заходки. Планировка трассы экскаватора и выравнивание подошвы уступов также осуществляется бульдозерами.

Очистка дорог от снега, осыпей, грязи и формирование дорожного покрытия производится с помощью автогрейдера. Для предотвращения и ликвидации гололеда применяются абразивные материалы (песок, шлак, каменные высевки) для посыпки с целью увеличения сцепления колес автомашин с поверхностью обледеневшей дороги. Для лучшего закрепления абразивных материалов к ним следует добавлять хлористый кальций или карбонат кальция.

Для обслуживания дорог и зачистки подъездов в забой предусматривается бульдозер.

Борьба с пылью на дорогах предприятия будет осуществляться путем их орошения водой. Для этих целей будет использоваться поливомоечная машина. Этой же машиной будет осуществляться уборка снега.

Полный перечень и количество вспомогательного оборудования приведен в таблице 3.23.

Таблица 3.23– Перечень основного и вспомогательного оборудования на ОГР

Тип оборудования	К-во, ед.
Зарядная машина типа МСЗУ-15-НП-К на базе автомобиля КамАЗ-43118	1
Бульдозер типа Б10М на базе трактора Т-170	1
Автосамосвал типа КамАЗ-6522	2
Автобус типа КамАЗ-4208(Вахтовка)	1
Бутобой (гидромолот)	1
Автогрейдер ДОРМАШ ДЗ-98	1
Бульдозер Shantui SD-32, масса 37 тон	2
Топливозаправщик КамАЗ 43118	1
Погрузчик фронтальный ИТАСНИ ZW180	1
Caterpillar 303C CR Миниэкскаватор	1
Поливомоечная машина на базе LGMGMS40	1

3.15 Проветривание карьеров и борьба с пылью

3.15.1 Проветривание

Причиной весьма сильного, но, как правило, кратковременного загрязнения атмосферы карьеров и прилегающего района являются взрывные работы. Газопылевое облако при мощном массовом взрыве выбрасывается на высоту, превышающую глубину карьера.

При производстве иных видов горных работ обеспечение нормальных атмосферных условий осуществляется за счет естественного проветривания.

Оценка геометрии карьера с точки зрения эффективности проветривания ветром выполняется исходя из отношения глубины карьера H к среднему размеру карьера L по поверхности

(средний размер $L = \sqrt{L_d + L_{ш}}$ где L_d и $L_{ш}$ - длина и ширина карьера по поверхности).

При $H/L \geq 0.1$ считать карьер слабопроветриваемым

Таблица 3.24– Расчет проветриваемости карьеров

Наименование параметров	Ед. изм.	Обозначение	Значение
Длина по верху	м	L_d	960
Ширина по верху	м	$L_{ш}$	880
Глубина	м	H	300
Проветриваемость карьера		H/L	0,31

Оценка геометрии карьеров с точки зрения эффективности проветривания после взрыва показала, что карьеры являются слабопроветриваемыми естественным путем.

Учитывая, что в районе производства работ частые ветра, а также сокращение объемов взрывных работ на нижних горизонтах, обеспечение нормальных атмосферных условий в карьере будет осуществляться за счет естественного проветривания.

В связи с этим искусственное проветривание с помощью вентиляторных установок и иными способами не предусматривается.

3.15.2 Борьба с пылью

Пылеподавление – комплекс мероприятий по борьбе с пылью, направленных на связывание образовавшейся или образующейся при работе машин пыли путем подачи в зоны возможного ее выделения орошающей жидкости (орошение).

Пылеподавление производится в теплый период года при плюсовой температуре (с апреля по ноябрь, 210 дней в году). В соответствии с п.303 Методических рекомендаций ОГР для пылеподавления на карьерах применяется полив автодорог водой с помощью специальной оросительной техники с периодичностью пять раз в сутки в теплый период. Удельный расход воды при орошении дорог составляет 1 л/м^2 . Расход воды на полив дорог приведен в таблице 3.25.

Таблица 3.25– Расход воды на полив дорог

Категория	Ед.изм.	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Протяженность дорог	м	900	1100	1300	1500	1700	1900	2100	2300	2500	2700
Ширина дороги	м	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Площадь дорог	м.кв	18 000	22 000	26 000	30 000	34 000	38 000	42 000	46 000	50 000	54 000
Период орошения	дней/год	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Норма расхода воды	л/м.кв	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Периодичность орошения	раз в сут.	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Расход воды	м.куб/год	22 680	27 720	32 760	37 800	42 840	47 880	52 920	57 960	63 000	68 040

В случае недостаточной эффективности пылеподавления с использованием воды на практике должны применяться обеспыливающие составы с использованием специальных реагентов и пены.

3.16 Связь. Диспетчерская служба.

Для обеспечения контроля и управления технологическими процессами, а также безопасности работ, согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» объекты открытых горных работ по разработке твердых полезных ископаемых оснащаются системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга и учета фронта работ карьерных экскаваторов, управления буровыми станками с использованием спутниковой навигации, радиоэлектронными средствами и высокочастотными устройствами.



Рис. 8 – Типовая схема АСУ горными работами.

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

- 1) диспетчерской связью;
- 2) диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;

3) телефонной связью. В зависимости от структуры горнодобывающего предприятия технические средства управления работой в карьере самостоятельные или составляют часть общих систем управления. Диспетчерская связь имеет в своем составе следующие виды:

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

ГЛАВА 4. ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ

4.1 Выбор способа и технологии отвалообразования

Размещение вскрышных пород месторождения предусматривается на внешних отвалах. Внутрикарьерное отвалообразование настоящим планом горных работ не предусматривается в связи с тем, что под карьерами могут залегать не вовлекаемые в разработку потенциальные запасы руды. Внутреннее отвалообразование в данном случае не представляется возможным в соответствии с п.1746 Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Общий объем пород, размещаемых в отвалах, приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1– Объемы размещения вскрышных пород

Отвал	Вскрышные породы, м ³		
	В целике*	Коэф.разрых.	В разрыхленном состоянии
Отвал пустой породы	72 963 246	1,16	84 637 366

* за вычетом ПРС

Отвалы вскрышных пород формируются в три яруса, высотой 10-30метров. Общая площадь определяется в зависимости от объема вскрышных пород,

который должен быть размещен в отвале за срок существования карьера, а также в зависимости от высоты отвала:

$$S = \frac{W * K_p}{h_1 + n * h_n}, \text{ м}^2 \quad (4.1)$$

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

K_p – коэффициент разрыхления пород в отвале; h – высота яруса;

n – коэффициент заполнения площади вторым и третьим ярусом, 0,4-0,8.

Показатели работы отвального хозяйства приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2– Показатели работы отвального хозяйства

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Отвал пустой породы
1	Занимаемая площадь	тыс.м ²	1175,5
2	Количество ярусов	шт	3
3	Высота первого яруса	м	до 30
4	Высота второго яруса	м	30
5	Высота третьего яруса	м	30
6	Продольный наклон въезда на отвал	0/00	8
7	Ширина въезда	м	20
8	Угол откоса ярусов	град	35
9	Ширина предохранительных берм	м	25

4.2 Календарный план отвалообразования.

Развитие отвала будет происходить с первоначально сооруженных пионерных насыпей на высоту отвала.

При данной схеме автосамосвалы, перевозящие вскрышные породы ведут разгрузку вблизи кромки отвала. После выгрузки породы самосвалами, бульдозер сталкивает образовавшуюся кучу под откос, при этом, формируя и планируя отвал.

Таблица 4.3 - Календарный план отвалообразования.

Наименование	ед.изм	Год отработки				
		2028	2029	2030	2031	2032
Склад ПРС						
Высота	м	5	5	5	5	5
Объем итого	тыс.м ³	53,98	107,96	161,94	215,92	269,9
площадь	м ²	11444	22888	34331	45775	64700
Отвал пустой породы						
Высота	м	30	30	30	30	60
Объем	тыс.м ³	7 297	14 594	21 890	29 187	36 484
площадь	тыс.м ²	282,1	564,3	846,4	1128,6	1175,5

ГЛАВА 5. СКЛАДИРОВАНИЕ

5.1 Складирование руды

При разработке карьеров месторождения проектом предусмотрена транспортировка руды автосамосвалами до рудных складов, расположенных в непосредственной близости к карьерам, далее с рудных складов руда отправляется на дробильно-сортировочные установки (ДСУ), расположенные к западу от Отвала рудной зоны 1.

Общий объем транспортировки балансовых руд за весь период работы карьеров составит 11013,2 тыс.м³. При этих объемах складирования руды и применении автомобильного транспорта целесообразно принять схему складирования с использованием бульдозера.

Емкость рудного склада принимается равной объему добычи за 1 месяц. При максимальной годовой производительности 1 101 323м³ вместимость склада должна составлять 91776,89 м³. При высоте склада 5 м и коэффициенте разрыхления 1,16 площадь его составит 23,7 тыс.м². Параметры рудного склада приведены в таблице 5.1.

Попутно добываемая забалансовая руда складировается отдельно.

Возведение въезда на склады и планировка бровки осуществляется с помощью бульдозера.

Технологический процесс складирования при автомобильном транспорте состоит из операций: разгрузки автосамосвалов, планировки разгрузочной бровки.

Автосамосвалы должны разгружать полезное ископаемое, доезжая задним ходом до ограничителя на бровке уступа. В качестве ограничителя используют вал, оставляемый на бровке склада в виде ориентирующего вала.

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

Объем склада забалансовых руд рассчитан на складирование всех попутно извлекаемых забалансовых запасов в течение всего периода обработки проектных карьеров.

Параметры склада забалансовых руд приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.1– Параметры рудного склада

Параметры	Ед. изм.	Значения
Месячный объем извлеченных руд в целике	тыс.т	30,7
	тыс.м ³	91,8
Объем склада руды с учетом Кразр=1,16	тыс.м ³	106,5
Занимаемая площадь	тыс.м ²	23,7
Количество ярусов	шт	1
Высота	м	до 5
Продольный наклон въезда на отвал	%	8
Ширина въезда	м	20
Угол откоса ярусов	град	35

5.2 Складирование почвенно-растительного слоя

Перед началом работ с проектной площади необходимо снять почвенно-растительный слой (ПРС), в таблице 5.3 приведены объемы снятия ПРС. Параметры складов ПРС приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.3– Объемы по снятию ПРС

Наименование	Площадь снятия, тыс.м ²	Мощность слоя, м	Объем в целике, тыс.м ³	Кр	Объем на складах, тыс.м ³
Карьер	24,52	0,2	4,9	1,06	5,2
Отвал	1172,9	0,2	229,7	1,06	248,7
Склад балансовой руды	23,7	0,2	4,7	1,06	5,0
Пруд-испаритель №1	62,5	0,2	12,5	1,06	13,3
Автодороги	90,2	0,2	18,0	1,06	19,1
Всего	1409,3		269,9		291,2

Таблица 5.4– ежегодный объем снятия ПРС

№ПП	Наименование	Ед.изм	2028	2029	2030	2031	2032
1	карьер	м ³	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
2	отвал	м ³	17,8	53	53	53	53
3	Склад руды	м ³	4,7				
4	Пруд испаритель	м ³	12,5				
5	автодороги	м ³	18				

Таблица 5.5– Параметры склада ПРС

Параметры	Ед. изм.	ПРС 1
Площадь основания	тыс.м ²	64,7
Высота	м	5
Объем ПРС	тыс.м ³	269,9

ГЛАВА 6. КАРЬЕРНЫЙ ВОДОУТИЛИТ

6.1 Геологическое строение участка

В геологическом строении месторождения Каскырказган принимают участие отложения итмурундинской свиты и породы верхнего ордовика. Породы итмурундинской свиты являются рудовмещающими и представлены эффузивно-осадочными образованиями верхнепротерозойского возраста. Эта свита на месторождении сложена большим количеством горизонтов различных осадочных, эффузивно-осадочных и эффузивных пород основного и среднего состава, преобладающими среди которых являются горизонты спилитов и диабазов.

6.2 Гидрогеологические условия участка

Гидрогеологические условия месторождения простые, поверхностные водотоки отсутствуют, а подземные воды связаны с зоной открытой трещиноватости пород итмурундинской свиты, мощность которой 30-40 м, а вдоль тектонических нарушений до 50-60 м. Глубина залегания уровня подземных вод 20-25 м.

Подземные воды, в целом, безнапорные и залегают на глубине 7,8-15,2 м. Обводненность отложений незначительная, дебиты скважин колеблются от 0,7 до 5 л/сек, при понижении уровня воды на 10-12,6 м.

Коэффициент фильтрации водовмещающих пород достигает в среднем 0,7 м/сут.

6.3 Расчет водопритоков

6.3.1 Характеристика водоотведения

Конструктивные параметры карьеров принимались с учетом горнотехнических условий месторождения и физико-механических свойств вмещающих пород. В таблице 6.1 представлены основные параметры карьера.

Таблица 6.1—Основные параметры карьеров

Наименование параметров	Ед.изм.	Карьер
Площадь	тыс.м ²	24,52

6.3.2 Расчет подземных водопритоков

При разработке карьеров будет происходить водоприток по бортам и по дну.

Водоприток в карьер будет формироваться за счет дренирования подземных вод.

Прогноз водопритоков в существующих условиях предполагается выполнить гидродинамическим методом.

Расчёт ориентировочного водопритока в карьеры выполняется для схемы:

- совершенный карьер, водоносный пласт;
- глубина разработки карьера;
- глубина залегания подземных вод.

Безнапорные водопритоки рассчитываются по формуле:

$$Q = \frac{1.36kH^2}{\log(R + r_0) - \log r_0}$$

Где:

Q - приток подземных вод в карьер, м³/сутки; k – коэффициент фильтрации, 0,7 м/сут;

H - мощность водоносного горизонта, 12÷14,4 м; R - приведенный радиус влияния водоотлива, м; r₀ - Приведенный радиус, м.

Расчет водопритока подземных вод по карьерам представлен в таблице

6.2 Таблица –Расчет водопритока подземных вод

Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Карьер
Площадь карьера	F	м ²	245170
Коэффициент фильтрации	k	м/сут	0,7
Время эксплуатации карьера	t	год	20
		сут	7300
Мощность водоносной зоны	H	м	14,4
Расчетные данные			
Приведенный радиус большого колодца	r ₀	м	421,2
Коэффициент водоотдачи вмещающих пород	μ		0,11
Коэфф уровнепроводности	a		90,7
Приведенный радиус влияния водоотлива	R _{пр}	м	1641,4
Приток подземных вод	Q	м ³ /сут	427,34
		м ³ /ч	17,81

6.3.3 Расчет притока дождевых осадков

Расчет среднегодового водопритока за счет дождевых осадков (Q_d) вод, стекающих с территорий коллектора, определяется по формуле:

$$Q_d = 10 \cdot h_d \cdot \lambda \cdot F, \quad (6.2)$$

Где F - площадь стока коллектора, m^2 ;

h_d - слой осадков за тёплый период года – 0,72 м.

λ - общий коэффициент стока дождевых – 0,2.

Расчет водопритока дождевых вод представлен в таблице 6.6

Таблица 6.3– Расчет водопритока дождевых вод

Наименование		Площадь поверх-ти	коэфф. поверхностног о стока	слой осадков за тёплый период года	объем дождевого водопритока	
Обозначения		F	λ	hд	Qд	
Единицы изм.		м ²	доли ед.	м	м ³ /год	м ³ /ч
Карьеры	№1	245170	0,2	0,072	3530	1.0

6.3.4 Расчет притока ливневых осадков

Расчет водопритока в карьер за счет ливневых осадков на конец отработки карьера (Q_l) вод, стекающих с территорий карьера, определяется по формуле:

$$Q_l = \frac{\lambda \cdot F \cdot y \cdot N}{t_l}$$

где λ - общий коэффициент стока – 0,2;

F - площадь стока коллектора, m^2 ;

Y - коэффициент простираемости ливневого дождя, составляет 1,0;

N - максимальное суточное количество ливневых осадков, м – 0,03 м, (по данным метеостанции за многолетний период наблюдений);

t_l – длительность выпадения ливня, 24 часа.

Расчет водопритока ливневых вод по карьерам представлен в таблице 6.7 Таблица

6.4–Расчет водопритока ливневых вод

Наименование	Площадь поверх-ти	коэфф. поверхнос	коэфф. простираем	слой осадков	длительность выпадения	объем ливневого
--------------	----------------------	---------------------	----------------------	-----------------	---------------------------	--------------------

		т ного стока	о сти дождя	за ливень	ливня	водоприток а
Обозначения	Fb	λ	y	N	tl	Qл
Единицы	м ²	доли ед.	доли ед.	м	ч	м ³ /ч
Карьер	245170	0,2	1	0,03	24	61,3

6.3.5 Расчет притока за счет снеготаяния

Расчет водопритока в карьер за счет снеготаяния на конец отработки карьера (Q_c) вод, стекающих с территорий карьера, определяется по формуле:

$$Q_c = \frac{\lambda \cdot \beta \cdot mc \cdot ht \cdot F}{t}$$

где λ - общий коэффициент стока – 0,2;

β - коэффициент, учитывающий степень удаления снега из карьера в процессе вскрышных и добычных работ, $\beta=0,2 \div 1$;

ht - слой осадков за холодный период, м – 0,02

F - площадь стока коллектора, м²;

t – средняя продолжительность снеготаяния, сут. -15.

Расчет водопритока за счет снеготаяния представлен в таблице 6.5

Таблица 6.5–Расчет водопритока за счет снеготаяния

Наименование	Площадь поверх-ти	коэфф. поверхностно го стока	коэфф. удаления снега при разработке карьера	Слой осадков за холодный период	длитель-ность снего-таяния	приток снеготалых вод	
Обозначения	F	λ	β	ht	t	Qc	
Единицы	м ²	доли ед.	доли ед.	м	сут	м ³ /сут	м ³ /ч
Карьеры	245170	0,2	0,5	0,02	15	32.7	1.4

6.4 Водоотлив

Водопритоки сведены в таблице 6.6

Таблица 6.6– Водопритоки

Наименование	Ливневый приток	Дождевой приток	Приток за счет снеготаяния	Приток подземных вод	Общий водоприток	Нормальный водоприток
Обозначение	м ³ /ч	м ³ /ч	м ³ /ч	м ³ /ч	м ³ /ч	м ³ /ч
Карьеры №1	61.3	1.0	1.4	17.81	81.51	18.81

Осушение карьеров с помощью организованного водоотлива будет вестись параллельно с горными работами.

Поступающая с горизонтов вода, по системе прибортовых канав собирается в водосборники (зумпфы), из которых будет отводиться в пруды-испарители. Зумпфы в карьерах располагаются на дне карьеров, а места для зумпфов отвалов и складов выбираются в самой нижней части рельефа местности.

Производительность насосов рассчитывается из условия, что насос должен откачивать суточный нормальный приток воды в карьер не более чем за 20 часов работы в сутки определяется по формуле:

$$Q_{\text{нас}} = \frac{24 \cdot Q_{\Sigma}}{20}$$

где: Q_{Σ} - общий водоприток, м³/час; 24 – количество часов в сутках;
20 – количество часов работы насосов.

Исходные данные для подбора насосов сведены в таблицу 6.4.

Таблица 6.7–Исходные данные для подбора насосов

Наименование	Мах водоприток	Производительность насосной станции
Ед, измерения	м ³ /ч	м ³ /ч
Карьер	81,51	97,8

6.4.1 Расчет насосов

Производительность насоса рассчитывается из условия, что насос должен откачивать суточный максимальный приток воды. Манометрический напор рассчитывается из условия максимальной глубины установки насоса до горизонта, потерь напора по длине трубопровода, потерь на трубопроводные фитинги.

Расчеты трубопроводов и потерь водовода показаны в таблице 6.8.

Таблица 6.8–Расчеты трубопроводов и потерь водовода

Наименование	Ед. изм.	Карьеры
Производительность насосной станции, Q	м ³ /час	97,8

Отметка уровня насоса	м	310
Максимальная отметка уровня трассы	м	550
Длина трассы водовода до поверхности, L	м	550
Наружный Ø трубы, d	мм	219
Толщина стенки трубы, s	мм	5
Трубы		Металл
Расчетные данные		
Геометрическая высота подъема воды, Нг	м	240
Внутренний Ø трубы, d _p	м	0,209
Площадь сечения трубы, F	м ²	0,0343
Скорость воды в трубе, v	м/сек	1,51
Гидравлический уклон потерь на трение в трубе на 1 м длины, i	м/м	0,009730
Потери напора по длине водовода, Нд	м	5,4
Потери в фитингах и арматуре, Нм	м	0,54
Суммарные потери напора, Н	м	245,9

По характеристикам Q_{нас} и суммарных потерь напора Н выбираются насосы.

Характеристики выбранных насосов ЦНС представлены в таблице 6.9.
Таблица 6.9–Характеристики насосов ЦНС

Наименование	Расход м ³ /час	Н, м	Марка насоса	Мощность, кВт	Диаметр напорной линии, мм
Карьер	97,8	245,9	ЦНС 120-700	370	219x5

Поступающая вода, по системе прибортовых канав и перепускных сооружений, собирается на нижние горизонты в водосборники (зумпфы). По мере углубки карьера и расширения отвала строятся временные зумпфы, удлиняется трубопровод. В карьере - 1 насос в работе 1 в резерве,.

Емкость зумпфов рассчитана на нормальный 3-х часовой водоприток. Полная глубина водосборника принимается равной 3,5 м, максимальный уровень воды на 0,5 м ниже верха зумпфов.

Объем и размеры зумпфов представлены в таблице 6.10.

Таблица 6.10–Объем и размеры зумпфов

Наименование	Максимальный водоприток вод Q, м ³ /час	Ёмкость зумпфа, м ³	Размеры зумпфа, м
Карьер № 1	97,8	294	12x12x2,0

Отвод воды с зумпфов будет осуществляться по напорным трубопроводам. Для отвода воды от насосных станций водосборников предусматриваются два напорных трубопровода, один из которых резервный. Трубопроводы стальные выполнены по ГОСТ 10704-91. Диаметры трубопроводов рассчитаны на пропускную способность требуемого расхода и скорости воды. Трубопроводы рассчитаны на скорость воды в трубопроводе 0,7-1,1 м/с, напорные трубопроводы на скорость воды в трубопроводе 1,0-2,5 м/с.

6.4.2 Водоотлив подотвальных и складских вод

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

Из емкости вода вывозится автоцистернами в пруды-испарители.

6.5 Пруд–испаритель

6.5.1 Общие сведения

В системах водотведения горно-обогатительных предприятий для сбора карьерных вод предусматривается пруд-испаритель, представляющий собой земляную емкость полностью заглубленного типа. Пруд-испаритель размещается с наиболее благоприятными геологическими и гидрогеологическими условиями, чтобы не допустить фильтрации и загрязнения почвы и грунтовых вод. Котлованным типом создается необходимая емкость для пруда-испарителя.

В пруду-испарителе происходят процессы самоочищения, а также дополнительное осветление воды.

Этот пруд-испаритель служит для хранения карьерных вод в течение полной отработки карьера. При сооружении пруда-испарителя необходима полная гидроизоляция пруда для исключения загрязнения подземных вод.

Пруд-испаритель односекционный. Необходимая степень очистки карьерной воды от взвешенных частиц достигается путем отстоя в пруде-испарителе.

6.5.2 Типовая схема устройства пруда-испарителя

Основу пруда-испарителя составляет котлован, дамба обвалования и противофильтрационный экран из водонепроницаемого материала.

Конструкция пруда в большой степени зависит от рельефа местности, геологического строения и гидрологических условий района.

Расчет пруда-испарителя следует вести в зависимости от объемов водопритока, расходов на собственные нужды и другими потребителями.

Пруд-испаритель одновременно выполняет функцию пруда-испарителя, который служит непосредственно для испарения воды. Поэтому пруд-испаритель имеет небольшую глубину и большую площадь, чтобы обеспечить максимальное испарение.

6.5.3 Расчет вместимости пруда-испарителя

Согласно вышеприведенным расчетам поступления карьерных и атмосферных вод, проведены расчеты по определению габаритов и глубины прудов.

Проектом предусматривается 1 пруд – для Карьера. Размеры прудов (ДхШхГ) по зеркалу воды указаны в таблице 6.11.

Расчеты по прудам-накопителям приведены в таблице 6.11.

Таблица 6.11–Расчеты по прудам-накопителям

Наименование		Общий годовой водопри ток, м ³	Годово е водопр иток, м ³	Кол-во сбрасывае мой воды в пруды, м ³ /год	Размеры пруда (ДхШхГ) по зеркалу воды, м	Испарен ие пруда, м ³ /год	Остаток воды, м ³	Остаток воды период эксплуатац ии, м ³	Срок за испарения воды после прекраще ния работ, г
Карьеры	№1	160000	46800	113200	250х250х 5,9	65625	47575	475750	7,2

**Более детальное проектирование пруда накопителя-испарителя должно рассматриваться отдельно и разрабатываться в разделе гидротехнических решений.*

Очистки карьерной воды от взвешенных частиц и нефтепродуктов предусмотрена 2-х этапная очистка. 1 этап – отстаивание и осаждение взвешенных частиц в зумпфе карьера. 2 этап – на поверхности в прудах-испарителях, на водном зеркале которых устанавливаются гидрофобные сорбирующие боны ОРВ20.

Принцип работы сорбирующих бонов ОРВ20

Очистка от нефтепродуктов выполняется путем сорбирования на бонах типа ОРВ20. Гидрофобные сорбирующие боны ОРВ20 представляют собой готовое для самостоятельного использования изделие. Конструктивное исполнение бонов: внешний материал – сетка и нетканый материал, устойчивые к воздействию ультрафиолета; наполнитель – гидрофобный сорбент из полипропиленового микроволокна; 2 кольца и 2 карабина для

крепления бонов и соединения в непрерывную цепочку; полипропиленовая плетеная веревка для предотвращения разрыва бона.

Сорбирующие боны обладают высокой сорбционной емкостью и высокой скоростью поглощения жидкости.

Предназначены для разового, постоянного или долговременного, сбора и удаления нефти, нефтепродуктов (бензин, дизельное топливо, моторных масел, жиров, органических растворителей и прочих углеводород содержащих веществ) в широком диапазоне температур, при ликвидации загрязнений в водоемах со стоячей и проточной водой.

Сорбирующие боны - гидрофобные (не впитывают воду) и сохраняют постоянную плавучесть на поверхности даже после полного насыщения нефтепродуктами.

Регенерация утилизация и хранение

При необходимости сорбирующий бон можно регенерировать (отжать любым механическим способом или вручную) и использовать повторно. Отжим (регенерация) позволит сократить количество бонов. В случае разрушения, бон заменяется новым обеспечивая постоянную очистку. Утилизация осуществляется путем сжигания, захоронения или передачи использованных бонов специальным учреждениям. Рекомендующим способом утилизации использованных бонов является их сжигание в специальных установках (например, Факел) предназначенных для сжигания нефтесодержащих продуктов, образующихся при проведении работ, связанных с ликвидацией последствий аварийных разливов нефтепродуктов. Зольный остаток при сжигании не более 2% от массы чистого сорбента. Выбор способа утилизации, зависит от химических свойств поглощенных продуктов. Складские помещения должны соответствовать требованиям пожарной безопасности и требованиям безопасности зданий и сооружений. Хранить в хорошо проветриваемом, крытом и защищенном от воздействия прямых солнечных лучей помещении. Рекомендующая температура хранения: от - 20° С до +30° С. В целях сохранения сорбционной способности сорбенты необходимо хранить таким образом, чтобы они подвергались наименьшей нагрузке. Те же рекомендации касаются перевозки и других манипуляций с сорбентами.

ГЛАВА 7. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ

7.1 Рекультивация нарушенных земель

Добыча полезных ископаемых и ряд других видов хозяйственной деятельности организаций и предприятий сопровождаются изъятием земель, преимущественно из сельскохозяйственного пользования, их нарушением, загрязнением и снижением продуктивности прилегающих территорий.

Для уменьшения негативных последствий этих процессов должен осуществляться комплекс мер по охране окружающей среды, оздоровлению местности и рациональному использованию земельных ресурсов, среди которых одной из наиболее важных является рекультивация нарушенных земель.

Рекультивация земель преследует цель рационального использования природных ресурсов (земли и недр), сохранения земельных богатств, валового сельскохозяйственного потенциала, обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий жизни населения в горнодобывающих районах.

Под термином «рекультивация земель» понимается комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды.

В процессе рекультивации нарушенных земель выполняется определенный объем работ, связанных с восстановлением земной поверхности - рельефа местности, почвенного и растительного покрова.

7.1.1 Краткая характеристика земель на площади работ

Рельеф района месторождения мелкосопочный, сменяющийся участками на низкогорные возвышенности. Общий уклон рельефа к югу, в сторону оз. Балхаш, при этом абсолютные отметки изменяются от 550-600 м, в районе месторождения снижаются до 340 м у оз. Балхаш.

Природно-климатические условия территории являются типичными для сухих степей с резко-континентальным климатом, со значительными колебаниями суточных температур, с жарким и сухим летом до +42° и холодной зимой до -44°. Атмосферных осадков выпадает мало, 130-150 мм в год. Максимальное количество осадков приходится на весну, минимальное летом. Район характеризуется постоянными ветрами, преимущественно северо-восточного направления, часто превышающими 15 м/сек.

Зима в районе начинается в ноябре месяце и заканчивается в конце марта, окончательно снег сходит в апреле месяце. В зимнее время снега выпадает небольшое количество, но основные затруднения для движения

колесного транспорта вызывают перемены и надувы снега в пониженных частях рельефа.

В районе месторождения постоянные водотоки отсутствуют. Воды весеннего снеготаяния по долинам Ащюзек и Кентерлау стекают в оз. Балхаш.

Территория района относится к зоне полупустыни со скудной растительностью: боялыч, полынь, реже ковыль. В долинах развиты светло-каштановые суглинки и маломощные глинистые солончаки.

Почвы каменистые и практически не пригодны ни для какой сельскохозяйственной деятельности.

7.1.2 Мероприятия по рациональному использованию ПРС

Проектом предусматривается восстановление поверхности, нарушенной горными работами, в состояние пригодное для их дальнейшего использования в максимально короткие сроки.

Неотъемлемой частью рекультивационных работ является снятие и хранение почвенно-растительного слоя (ПРС) со всей территории объектов недропользования, для дальнейшего его использования при благоустройстве и озеленении автодорог, рекультивации отвала и для покрытия неплодородных площадей.

Снимается почвенно-растительный слой до начала горных работ, и складировается во временные склады ПРС. Мощность снятия ПРС в районе работ составляет 0,2 м.

Объемы снятия плодородного слоя и площади его размещения приведены в Главе 5 – Складирование.

Работы по снятию и нанесению почвенно-растительного слоя лучше производить весной, когда в почве достаточно влаги, что предотвращает ветровую эрозию.

В целях снижения потерь предусмотрены следующие мероприятия:

Систематически осуществлять геолого-маркшейдерский контроль, за правильностью и полнотой снятия ПРС.

При проведении вскрышных работ производить тщательную зачистку плодородной толщи с целью получения минимальных потерь и засорения почвы.

Не допускать перегрузки при транспортировке.

Размещение отвалов и других объектов предприятия, прокладку подъездных путей необходимо производить на землях несельскохозяйственного назначения по оптимальному кратчайшему расстоянию с максимальным использованием существующих полевых дорог.

За время добычи будет удалено значительное количество вскрышной породы и плодородно-растительного слоя. Это существенно нарушит почвы в непосредственной близости от карьеров.

7.2 Технический этап рекультивации

Мероприятия по ликвидации месторождения более подробно описаны в Плане ликвидации.

7.2.1 Консервация карьера

Для предотвращения проникновения животных и посторонних людей на территорию карьеров будет выполнено их ограждение. Ограждение будет выполнено экскаваторами путем перемещения грунта на высоту 2,5 м. Обваловка будет располагаться по всему периметру карьеров на расстоянии не менее 5 м за призмой возможного обрушения. На ограждениях по периметру устанавливаются таблички с указанием названия объекта и даты консервации.

После выполнения обваловки карьеры подвергнутся естественному затоплению.

7.2.2 Ликвидация отвалов вскрышных пород

Планом ликвидации предусматривается выколаживание откосов отвалов до 20° . Необходимость выколаживания откосов отвалов подтверждена практикой, которая показала, что выколаживание предотвращает разрушение отвалов и в будущем устраняет локальную деформацию откосов и уменьшает процессы ветровой и водной эрозии, облегчает работы по биологической рекультивации. Отвалам придаются обтекаемые аэродинамические платообразные формы. Платообразные вершины отвалов выравниваются. Переформированная поверхность отвалов покрывается плодородным слоем почвы.

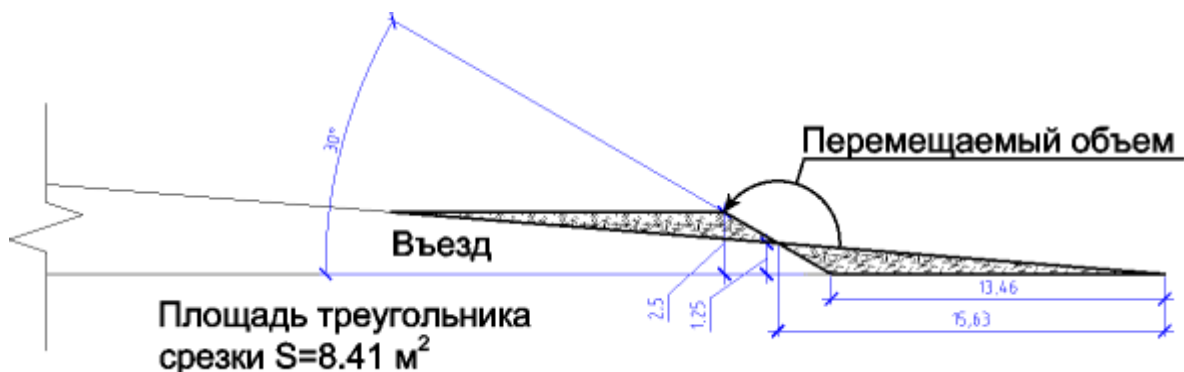


Рис. 9.1 – Схема блокировки въезда на отвал

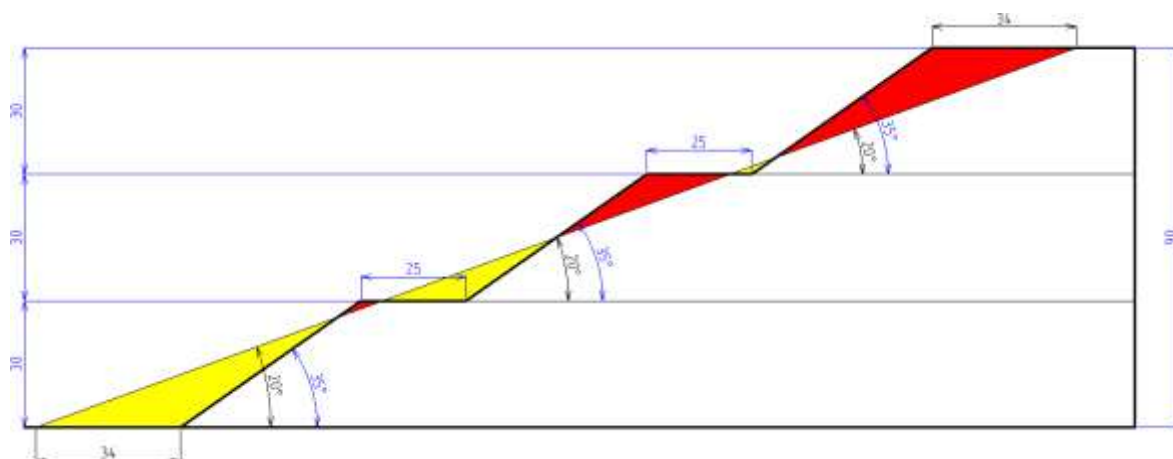


Рис. 9.2 – Схема выполаживания отвалов вскрышных пород

7.3 Восстановление плодородного слоя почвы

Основная цель биологической рекультивации, в основе которой лежит использование преобразовательных функций растительности, сводится к созданию нарастительный покров, играющего значительную роль в оздоровлении окружающей среды.

Биологическая рекультивация земель включает в себя комплекс мероприятий, целью которых является улучшение агрофизических, агрохимических, биохимических и других свойств почв. То есть, биологическая рекультивация земель является завершающей стадией комплекса рекультивационных работ.

Биологический этап начинается после окончания технического этапа и проводится с целью создания на подготовленной в ходе проведения технического этапа поверхности растительного слоя.

Выполнение биологического этапа рекультивации позволяет снизить выбросы пыли в атмосферу и улучшить микроклимат района.

Закрепление пылящих поверхностей является одной из важных составных частей природоохранных мероприятий.

ЛАВА 8. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ

Промышленная безопасность направлена на соблюдение требований промышленной безопасности, установленных в технических регламентах, правилах обеспечения промышленной безопасности, инструкциях и иных нормативных правовых актах Республики Казахстан.

Все решения приняты на основании следующих нормативных актов и нормативно-технических документов:

Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденные Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №352.

Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, утвержденные Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №343.

Правила пожарной безопасности, утвержденные Приказом Министра по ЧС РК, от 21 февраля 2022 года №55.

Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, согласованы Приказом Комитета по Госконтролю за ЧС и ПБ РК от 19.09.2013 г. №42.

Закон РК «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года №188-V. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 г. №414-V.

Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, приказ Министра энергетики РК от 19.03.15. №222.

Правила устройства электроустановок, приказ Министра энергетики РК от

20.03.15 года №230.

СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

8.1 Промышленная безопасность

Промышленная безопасность при ведении горных работ на месторождении обеспечивается путем:

- выполнения обязательных требований промышленной безопасности;
- допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности;
- декларирования промышленной безопасности опасного производственного объекта;

- производственного контроля в области промышленной безопасности;
- аттестации юридических лиц на право проведения работ в области промышленной безопасности;
- мониторинга промышленной безопасности;
- обслуживания опасных производственных объектов профессиональными аварийно-спасательными службами или формированиями. Контроль за выполнением всех мероприятий, связанных с промышленной безопасностью, охраной труда и промсанитарией на месторождении, возлагается на инженера по технике безопасности предприятия.

8.1.1 Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности

Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на месторождении организовывается в соответствии требованиями Закона Республики Казахстан от 11 апреля 2014 г. «О гражданской защите» №188-V.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется на основе нормативного акта о производственном контроле в области промышленной безопасности, утверждаемого приказом руководителя организации.

Нормативный акт должен содержать права и обязанности должностных лиц организации, осуществляющих производственный контроль в области промышленной безопасности.

Для обеспечения контроля за соблюдением требований безопасности и охраны труда на объектах «ККМ Holding» создан отдел охраны труда и безопасности, охраны окружающей среды и промсанитарии.

Специалисты по безопасности и охране труда должны обеспечивать:

- контроль за соблюдением требований Правил безопасности, законодательства РК о труде (Трудовой Кодекс) и о безопасности и охране труда, стандартов, правил и норм безопасности труда;
- организацию обучения ИТР и других работников правилам безопасности и охраны труда, промышленной безопасности и пожарной безопасности;
- контроль за соблюдением установленных сроков испытания оборудования (промышленную экспертизу), электроустановок и средств индивидуальной и коллективной защиты;
- другие вопросы, связанные с функциями специалиста по безопасности и охране труда, определенные нормативными документами РК.

8.1.2 Оснащение системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга техники

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденным Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан 30 декабря 2014 года №352, пункт 1711-1, объекты открытых горных работ по разработке твердых полезных ископаемых оснащаются системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга и учета фронта работ экскаваторов, управления буровыми станками с использованием спутниковой навигации, радиоэлектронными средствами и высокочастотными устройствами. Для эффективного использования техники на участке работ предусмотрено использование автоматизированных систем и систем навигации, а именно:

- бортовой системы контроля техники, которая позволит информировать диспетчера и оператора о техническом состоянии машины, предупреждать о возможных технических неисправностях, предупреждать о необходимости проведения технического осмотра, проводить дистанционный мониторинг технического состояния оборудования;
- автоматизированного учета работы техники, для улучшения организации выемочно-погрузочных работ, повышения использования оборудования, совершенствования режимов управления техникой;
- высокоточного управления техникой для возможности операторам устанавливать стрелу, буровой снаряд, ковш или лемех точно в требуемое положение, бурения скважин на заданную глубину с точностью до мм, добывать материал точно в нужном объеме, снижать зависимость от затратных по времени маркшейдерских съемок, выполнять земляные работы и оконтуривание на базе обоснованных расчетов.

8.1.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний

Согласно Приказа Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года №351 «Об утверждении Инструкции по составлению плана горных работ» все горнорудные предприятия должны придерживаться мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний, включающих в себя:

8.2 Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий.

Для предупреждения чрезвычайных ситуаций осуществляется система контроля и надзора в области чрезвычайных ситуаций, которая заключается в проверке выполнения планов и мероприятий, соблюдения требований, установленных нормативов, стандартов и правил, готовности должностных лиц, сил и средств их действий по предупреждению ликвидации чрезвычайных ситуаций.

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

- планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;

- привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;

- иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;

- обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;

- создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

Ликвидацию аварий и пожаров обеспечивают в соответствии с аварийными планами, разработанными и утвержденными на каждом объекте.

В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия персонала и аварийных спасательных служб.

Приостановление работ в случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников, вывод людей в безопасное место и осуществление мероприятий, необходимых для выявления опасности.

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций и при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций персонал объекта действует согласно Плана ликвидации аварий, планов действий при аварийных и чрезвычайных ситуациях, инструкций по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций, должностных инструкций.

В случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников производится вывод людей на безопасное место и осуществляются мероприятия по устранению опасности.

Вывод людей из карьеров осуществляется по капитальному съезду либо по специально установленным с уступа на уступ/поверхность лестницам, являющимися запасными выходами.

Оповещение людей об аварии производится по телефонной и диспетчерской связи, включается сирена.

Диспетчер, получив сообщение об аварии, вызывает аварийно-спасательную службу, включает аварийную сигнализацию, извещает о происшедшем всех должностных лиц предприятия.

Схемы и список оповещения в рабочее и нерабочее время должностных лиц и организаций об аварии, находятся у диспетчера предприятия.

На основании многолетнего опыта эксплуатации производственных объектов и анализа опасностей, риска и произошедших аварий на аналогичных производственных объектах, представляется возможным сделать вывод, что при соблюдении норм и правил безопасности, инструкций и правил технической эксплуатации объектов предприятия, возникновение аварийных ситуаций можно исключить.

8.3 Использование машин, оборудования и материалов, содержание зданий и сооружений в состоянии, соответствующем требованиям и правилам норм безопасности и санитарных норм.

Комплектация горного оборудования соответствует параметрам и производительности карьеров. Комплекс основного и вспомогательного горнотранспортного оборудования обеспечивает планомерную, в соответствии с мощностью грузопотока, подготовку руды к выемке, выемку и погрузку, перемещение, складирование в пределах каждой технологической зоны карьера, в которой формируется грузопоток.

Для механизации основных производственных процессов добычных и вскрышных работ принято буровое, выемочно-погрузочное, транспортное, отвальное и дорожно-эксплуатационное оборудование, соответствующие характеру и объему выполняемых в карьере работ.

Удовлетворительное состояние технического парка поддерживается планово-предупредительными ремонтами. Ремонт техники производится в специально оборудованном ремонтном боксе на промышленной площадке предприятия.

Горное и транспортное оборудование, транспортные коммуникации, линии электроснабжения и связи располагаются на рабочих площадках уступов за пределами призмы обрушения.

Применение в карьерах автомобилей, бульдозеров, тракторов и других машин с двигателями внутреннего сгорания допускается только при наличии приспособлений, обезвреживающих ядовитые примеси выхлопных газов. Запрещается работа на неисправных машинах и механизмах.

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

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

Прием в эксплуатацию горных, транспортных, строительно-дорожных машин и технологического оборудования после монтажа и капитального ремонта производится комиссией с составлением акта.

Кабины экскаваторов, буровых станков и других эксплуатируемых механизмов утеплены и оборудованы безопасными отопительными приборами.

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

В случае внезапного нападения противника или других чрезвычайных ситуациях рабочие и служащие предприятия будут рассредоточены и эвакуированы за пределы зон возможных разрушений с помощью имеющегося транспорта.

Эксплуатация, обслуживание технологического оборудования, технических устройств, их монтаж и демонтаж производится в соответствии с нормативными документами заводов-изготовителей.

8.4 Учет, надлежащее хранение и транспортирование взрывчатых материалов и опасных химических веществ, а также правильное и безопасное их использование.

Все организации независимо от формы собственности и ведомственной принадлежности, осуществляющие деятельность, связанную с изготовлением, хранением, использованием и учетом взрывчатых материалов обязаны следовать правилам безопасности при взрывных работах.

В целях предупреждения аварийных выбросов химических веществ в окружающую среду все поступающие на объект химические вещества хранятся в заводских упаковках. Каждый тип ВВ хранится отдельно в соответствии с требованиями правил безопасности

При обращении с ВМ и ГСМ соблюдаются меры осторожности, предусмотренные инструкциями и руководствами по их применению.

Перевозка ВМ транспортными средствами и приемка ВМ осуществляется согласно технологического регламента. ВМ допускается перевозить предназначенными для перевозки и оборудованными для перевозки ВМ автомобилями.

При перевозке ВМ не допускается отклоняться от установленного маршрута, мест стоянок и превышать установленную скорость движения. Сопровождающему лицу допускается совмещать обязанности лица охраны. К участию в перевозке ВМ допускаются лица, прошедшие обучение и допущенные к сопровождению груза, их фамилия, имя, отчество и должность (профессия) указываются в путевом листе.

Не допускается перевозить детонаторы и дымный порох на прицепах.

К управлению транспортным средством, предназначенным для перевозки ВМ, допускаются водители, имеющие свидетельство о допуске к перевозке опасного груза.

ВМ хранятся в предназначенных для этой цели помещениях и местах, оборудованных по проекту. Организация хранения ВМ исключает их утрату, а условия хранения - порчу.

Распакованные ящики, мешки, коробки и контейнеры с ВМ и ВВ в местах хранения закрываются крышками или завязываются

При прекращении работ, связанных с использованием ВМ, на срок более шести месяцев оставшиеся ВМ вывозятся в постоянное место хранения ВМ.

Места хранения и выдачи ВВ и ВМ оснащаются весоизмерительным оборудованием и рулетками для взвешивания сыпучих ВВ и ВМ, измерения длины шнуров.

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

Учет прихода и расхода ВМ ведется на складах ВМ в Журнале учета прихода и расхода взрывчатых материалов по форме №1 и Журнале учета выдачи и возврата взрывчатых материалов по форме №2.

Индивидуальные заводские номера изготовителей изделий с ВВ при выдаче взрывникам регистрируются в Журнале учета выдачи и возврата взрывчатых материалов.

Электродетонаторы и капсуль - детонаторы в металлических гильзах на средствах инициирования маркируются идентификационным цифровым или матричным кодом, наносимым методом лазерной маркировки. Идентификационные данные, зашифрованные в маркировке на изделиях, содержащих ВВ при выдаче взрывникам регистрируются в соответствующих разделах Журнала учета выдачи и возврата взрывчатых материалов. Маркировка должны обеспечивать сохранность идентификационных данных на протяжении всего срока эксплуатации изделий, содержащих ВВ и возможность считывания идентификационных данных техническими средствами. Аналогичная маркировка наносится на упаковку ВВ, а также на упаковку и корпуса изделий, содержащих ВВ.

Формы учета ВМ:

- бумажный вариант журнала учета прихода и расхода ВМ;
- бумажный вариант журнал учета выдачи и возврата ВМ;

- наряд-накладная;
- наряд-путевка на производство взрывных работ.

По наряд - накладным проводится отпуск доставщикам ВМ со склада для перевозки в участковые пункты хранения и к местам массовых взрывов.

Наряд-путевка на производство взрывных работ служит для отпуска ВМ взрывникам (мастерам-взрывникам).

ВМ не выдаются взрывникам (мастерам-взрывникам), не отчитавшимся в израсходовании ранее полученных ВМ.

Наряд-путевка является основанием для записи выданных ВМ в Журнале учета выдачи и возврата ВМ, а заполненная после окончания работы - для списания их в Журнале учета прихода и расхода ВМ.

Бумажные приходно-расходные документы хранятся в организации три года, электронные – 5 лет.

На склад ВМ представляются образцы подписей лиц, имеющих право подписывать наряд - путевки и наряд - накладные на отпуск ВМ. Образцы подписей заверяются техническим руководителем организации. Отпуск ВМ по указанным документам, подписанным другими лицами, не допускается.

8.5 Осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, предотвращению обрушений и деформаций бортов и уступов отвалов, обеспечения их устойчивости.

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденным Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352, пункт 1726, на действующих карьерах следует осуществлять контроль над состоянием их бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород, работы должны быть немедленно прекращены.

При разработке месторождения осуществляется контроль путем непрерывного автоматизированного наблюдения с применением современных радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств, выполняющих функции оперативного мониторинга и раннего оповещения опасных сдвижений, и (или) путем инструментальных наблюдений с применением высокоточных геодезических приборов.

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

В случае обнаружения признаков сдвижения пород (деформации массива), все работы в опасной зоне возможного обрушения прекращаются. Маркшейдерской и геомеханической службами определяется опасная зона, которая ограждается предупредительными знаками. Работы допускаются

возобновлять после ликвидации происшествия и определения причин возникновения происшествия, с разрешения технического руководителя организации.

Для осуществления контроля за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов на карьерах проводятся систематические инструментальные наблюдения за деформациями откосов, изучение физико-механических свойств горных пород, а также геологических и гидрогеологических условий района работ.

Предотвращение оползней и обрушений откосов на карьере, а также разработка мероприятий, снижающих вредное воздействие деформаций уступов, бортов, отвалов и территорий, прилегающих к карьере, является необходимым условием бесперебойной работы горного предприятия.

Наблюдения, контроль обстановки, прогнозирование аварий, бедствий и катастроф, могущих привести к возникновению чрезвычайных ситуаций, ведется круглосуточно технологическим персоналом, работающим посменно. Прогнозирование ситуаций ведется службами главного геолога и главного маркшейдера.

Прогнозирование ситуаций ведется службами главного геолога и главного маркшейдера.

В целях предотвращения обрушений и деформаций бортов и уступов карьера, обеспечения их устойчивости, предусмотрены мероприятия по постоянному маркшейдерскому и визуальному наблюдению за состоянием бортов и уступов карьера.

Для исключения возникновения чрезвычайных ситуаций в результате проявления оползней проектом предусматривается проведение осушительных мероприятий. Основными мероприятиями, обеспечивающими снижение отрицательного влияния на устойчивость бортов карьера от поверхностных дождевых и ливневых вод, является водоотводная канава.

Осыпи могут образоваться в результате выветривания горной породы. Как правило, объем осыпей незначительный и большой угрозы для техники и рабочих при технологическом процессе они не представляют.

Для устранения осыпей и материала вывалов и обрушений в бортах карьера, проектом предусматривается периодическую механизированную очистку берм, которая производится только в дневное время суток.

Для разработки противооползневых мероприятий, предотвращающих опасное проявление деформаций откосов на карьерах, выполняются следующие виды работ:

- проведение систематических глазомерных наблюдений за состоянием откосов в карьерах и на отвалах; изучение геологических и гидрогеологических условий, изучение условий залегания породных слоев, структуры массива полезного ископаемого, налегающих и вмещающих пород основания отвала;
- выявление зон и участков возможного проявления, разрушающих деформаций откосов на карьерах и организация на этих участках

- стационарных инструментальных наблюдений;
- проведение инструментальных наблюдений за деформациями бортов уступов и откосов отвалов;
 - изучение возникающих нарушений устойчивости, установление их характера, степени опасности и причин возникновения, их документация;
- составление проектов искусственного укрепления ослабленных зон и участков, контрфорсов, пригрузок откосов, специальной технологии горных работ и других мероприятий по борьбе с разрушениями откосов горных выработок.

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

На участке работ проводится автоматизированный мониторинг бортов и откосов карьера, который позволяет избежать несчастных случаев человеческих жертв и снизить потери техники.

Автоматизированные наблюдения необходимы для контроля наиболее опасных и ответственных участков (там, где работают люди и техника). Как правило, используется высокотехнологичное оборудование для выполнения функций оперативного мониторинга раннего оповещения.

Для периодических наблюдений используются инструменты от рулетки до сейсмостанций и лазерных сканеров для детального отслеживания изменения геометрии бортов.

Для постоянных автоматизированных систем используются разнообразные датчики деформаций, стационарные GPS-станции, роботизированные тахеометры (призменный мониторинг), радары устойчивости откосов, а также лазерные сканеры для оперативного мониторинга.

Анализируются может размер смещений, их скорость, ускорение, направление, вероятная граница и длительность процесса деформации.

Системы мониторинга карьеров позволяют моделировать камнепады, анализируя геометрию бортов и свойства пород. Полученная модель после калибровки с натурными условиями позволяет локализовать участки, где наиболее вероятны камнепады.

Для обеспечения безопасности и технико-экономической эффективности отвальных работ необходимо проводить мониторинг состояния отвального (гидроотвального) сооружения. Выбор методов мониторинга, состава мероприятий, технических средств и аппаратуры обычно осуществляется с учетом следующих требований:

- мониторинг должен быть оперативным, обеспечивать своевременное принятие решений по изменению технологии производства и назначению специальных мер;
- мероприятия и средства мониторинга не должны создавать помех процессам отвалообразования;
- способы выполнения мониторинга и интерпретации результатов должны

быть простыми и доступными для технических служб предприятий.

- Основными задачами мониторинга за состоянием отвалов являются:
- оценка соответствия действительных условий отвалообразования проектным;
- сравнение фактических расчетных показателей, определенных на различных этапах формирования отвалов;
- оценка напряженно-деформированного состояния отвалов и их оснований;
- наблюдение за устойчивостью откосов отвалов;
- оценка качества мероприятий по обеспечению устойчивости отвалов и назначение при необходимости дополнительных мероприятий.

Перечисленные задачи следует решать в рамках гидрогеомеханического, маркшейдерского и технологического мониторинга.

Также при отвалообразовании необходимо проводить гидрогеомеханический мониторинг, который включает в себя:

- периодические определения состояния и свойств пород отвалов, гидроотвалов и их оснований;
- документирование имеющихся случаев нарушения устойчивости, выявление причин деформаций, назначение мероприятий (при необходимости) по ликвидации последствий оползня и контроль за их выполнением;
- наблюдения за уровнями и напорами подземных вод в отвалах, гидроотвалах и их основаниях; наблюдения за работой дренажных устройств;
- расчеты устойчивости отвальных сооружений по выявленным инженерно-геологическим свойствам с учетом изменения напряженно-деформированного состояния.

Маркшейдерский контроль над ведением отвальных работ включает в себя:

- установление границ распространения деформаций и их вида;
- определение абсолютных величин и скорости смещения оползающих масс;
- определение критических величин смещения и скорости, предшествующих разрушению откоса отвала.

Маркшейдерские наблюдения в зависимости от степени ответственности отвальных сооружений, параметров и скорости оползневых деформаций могут быть визуальными, упрощенными и инструментальными.

Технологический мониторинг включает в себя наблюдения:

- за составом пород, поступающих в отвалы с различных вскрышных участков и горизонтов;
- за параметрами и порядком развития отвальных работ на сооружении;
- за качеством выполнения мероприятий по обеспечению устойчивости.

Он также предусматривает оценку влияния изменения схемы отвалообразования на параметры откосов.

8.6 Обеспечение промышленной безопасности

8.6.1 Мероприятия по безопасности при ведении горных работ

Горные работы по разработке месторождения должны осуществляться строго в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Создание на карьерах безопасных условий ведения горных работ на месторождении Каскырказган предусматривается за счет следующих технических решений:

- формирование в рабочей зоне карьеров рабочих площадок и уступов с расчетными параметрами на горизонтах размещения горнотранспортного оборудования и соответствующих коммуникаций;
- обеспечение предельно допустимых размеров рабочих площадок по их назначению;
- осушение пород и соблюдение мероприятий по предохранению бортов от замачивания.

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

Протяженность временно нерабочих площадок устанавливается в зависимости от требуемой интенсивности разработки, высоты рабочих уступов и применяемого оборудования, но не превышает 20% активного фронта работ. Временно нерабочие площадки обеспечивают условия для разноса вышележащего уступа и принимаются не менее чем ширина транспортной бермы.

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

Ширина рабочей площадки определяется расчетом – в соответствии с нормами технологического проектирования, с учетом нормативных положений по размещению заходки экскаватора, размещения дополнительного оборудования, развала горной массы, обустройства предохранительного вала и полос безопасности.

При погашении уступов будут оставляться предохранительные бермы. Поперечный профиль предохранительных берм должен быть горизонтальным или иметь уклон в сторону борта карьера. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, имеют ограждения и регулярно очищаются от осыпей и кусков породы.

Принятая ширина рабочих площадок обеспечивает размещение на горизонтах горного оборудования, транспортных коммуникаций и создание готовых к выемке запасов не менее норматива. Углы наклона бортов устанавливаются на основании анализа геологических, гидрогеологических,

сейсмических, горнотехнических условий месторождения, влияющих на устойчивость горных пород в откосах.

С целью предотвращения опасных ситуаций, возникающих вследствие разрушающих деформаций на карьере, организуется специальная маркшейдерская сеть для ведения инструментальных наблюдений за деформациями дневной поверхности, примыкающей к бортам карьера, которая позволяет надежно контролировать деформации прибортового массива.

Передвижение людей в карьере допускается по пешеходным дорожкам, указанным в маршрутах передвижения по территории карьера, или по обочинам автодорог со стороны порожнякового направления движения автотранспорта.

Для сообщения между уступами карьера необходимо устраивать прочные лестницы с двусторонними поручнями и наклоном не более 60° или съезды с уклоном не более 20° . Маршевые лестницы при высоте более 10 м должны быть шириной не менее 0,8 м с горизонтальными площадками на расстоянии друг от друга по высоте не более 15 м. Расстояние и места установки лестниц по длине уступа устанавливаются планом развития горных работ. Расстояние между лестницами по длине уступа не должно превышать 500 м.

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

Горные выработки карьера, зумпф, в местах, представляющих опасность падения в них людей, следует ограждать предупредительными знаками, освещаемыми в темное время суток или защитными перилами.

К управлению горными и транспортными машинами, обслуживанию электрооборудования и электроустановок допускаются рабочие, прошедшие специальное обучение и имеющие удостоверение на право управления соответствующей машиной.

Эксплуатация оборудования, механизмов, инструмента в неисправном состоянии или с неисправными устройствами безопасности (блокировочные, фиксирующие и сигнальные приспособления и приборы), также при нагрузках и давлениях выше паспортных запрещается.

Текущий и профилактический ремонт выполняется непосредственно на уступе при помощи передвижной ремонтной мастерской, капитальный ремонт выполняется ремонтными службами.

8.6.2 Мероприятия безопасного ведения буровзрывных работ

Подготовку горных пород к выемке предусматривается осуществлять при помощи буровзрывных работ станками EPIROC DM75D или аналогичными.

Принимается короткозамедленное взрывание и диагональная схема коммутации зарядов, позволяющая сократить ширину развала пород,

уменьшить фактическую величину линии наименьшего сопротивления зарядов смежных рядов скважин и, соответственно, улучшить дробление.

В качестве способа дробления негабаритов принимается разрушение механическим ударом с применением самоходных бутобоев.

Буровые работы производятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 352).

Производство взрывных работ предусматривается осуществлять по договору со специализированной организацией, имеющей лицензию на выполнение данного вида работ. Это исключает необходимость хранения взрывчатых веществ на территории промышленной зоны.

В качестве ВВ возможно использование всех типов, разрешенных к применению на открытых горных работах и выпускаемых заводами РК.

На каждый массовый взрыв в блоке обязательно составляется техническая документация лицами, производящими эти работы (привлеченные организации или специалисты рудника) по результатам опытных взрывов, производится уточнение параметров БВР.

С учетом уровня достоверности геологических материалов и горнотехнических условий отработки для уточнения параметров буровзрывных работ необходимо провести серию опытных взрывов.

К ведению взрывных работ допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение, имеющие удостоверения на право ведения данного вида работ и имеющие законченное горнотехническое высшее или среднетехническое образование.

При найме подрядных организаций обязательная проверка соответствующих лицензий и прохождения персоналом обязательных обучающих курсов по безопасному ведению горных работ.

Подготовка к взрыву и взрыв осуществляются в дневное время по утвержденному графику. При производстве взрывных работ предусматривается подача звуковых сигналов для оповещения людей. Способы подачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ доводятся до сведения трудящихся предприятия, а при взрывных работах на земной поверхности – также до местного населения.

Доставленные специальными машинами на взрываемый блок ВВ распределяются по скважинам в количестве и сортах согласно расчету.

При производстве взрывных работ водоотливные установки и трубопроводы закрываются от возможных повреждений с помощью местных грунтовых материалов. Планом горных работ предусматривается обваловка трубопроводов и защита водоотливных установок при помощи мешков с песком.

Обваловку трубопроводов необходимо выполнить в радиусе поражающего действия взрывчатых веществ, используемых при работах, и определяется каждый раз при подготовке к взрывным работам.

Во время грозы запрещается производство взрывных работ с применением электровзрывания как на земной поверхности, так и в проводимых с поверхности горных выработках.

Границы опасной зоны для людей (по разлету кусков породы) устанавливаются Планом горных работ не менее 400 метров, расстояние от места взрыва до зданий и сооружений – не менее 187 м.

8.6.3 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ

В качестве выемочно-погрузочного оборудования предусматриваются гидравлические экскаваторы типа Hitachi EX1200-7 с вместимостью ковша 7 м³ в исполнении «обратная лопата» на вскрышных и добычных работах.

Эксплуатируемые экскаваторы находятся в исправном состоянии и имеют действующие сигнальные устройства, тормоза, освещение, противопожарные средства, исправную защиту от переподъема. Все доступные движущиеся части оборудования ограждены. Изменение конструкций ограждения, площадок и входных трапов не реконструируются в период ремонтов без согласования с заводом-изготовителем.

Исправность машин проверяется ежесменно машинистом, еженедельно – механиком участка и ежемесячно – главным механиком или его заместителем. Результаты проверки записываются в специальном журнале.

Работа на неисправных машинах запрещается.

На экскаваторе должны находиться паспорт забоя, инструкции по технике безопасности, аптечка.

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

При передвижении экскаватора по горизонтальному пути и на подъем ведущая ось его должна находиться сзади, при спуске – впереди.

Передвижение экскаватора должно производиться по сигналам помощника машиниста, при этом должна быть обеспечена постоянная видимость между машинистом экскаватора и его помощником.

Во время работы экскаватора запрещается пребывание людей в зоне действия ковша.

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

При работе экскаватора его кабина должна находиться в стороне противоположной забою.

При погрузке в средства автомобильного транспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы начала и окончания погрузки. Таблица сигналов должна быть вывешена на видном месте, на кузове экскаватора и с ней должны быть ознакомлены машинисты экскаваторов и водители транспортных средств.

Не допускается работа экскаватора под «козырьками» и навесами уступов.

Для квалифицированного обслуживания персонал необходимо обеспечить соответствующими принадлежностями, в частности, диэлектрическими перчатками, калошами, ботами, резиновыми ковриками, изолирующими подстанциями, подвергающимися обязательному периодическому испытанию в сроки, предусмотренные нормами.

Заземлять все металлические части электроустановок и оборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции.

При погрузочно-разгрузочных работах для предупреждения пылеобразования рекомендуется применять гидроорошение забоя, загрузочных площадок, транспортных берм и автодорог. На рабочих местах применять индивидуальные средства защиты от пыли (респираторы).

Обтирочные материалы должны храниться в закрытых металлических ящиках.

8.6.4 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров

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

Все бульдозеры снабжены техническими паспортами. Каждая единица техники укомплектована средствами пожаротушения, знаками аварийной остановки, медицинскими аптечками. На линию транспортные средства выпускаются в технически исправном состоянии.

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

Не допускается движение бульдозеров и погрузчиков по призме возможного обрушения уступа.

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

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

Запрещается работа бульдозера без блокировки.

Для ремонта, смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож опущен на землю. Запрещается находиться под поднятым ножом.

При планировке отвала бульдозером подъезд к бровке откоса разрешается только ножом вперед. Подавать бульдозеры задним ходом к бровке отвала воспрещается.

Запрещается находиться посторонним лицам во время работы в кабине бульдозера и около него.

8.6.5 Мероприятия по безопасной эксплуатации карьерных автосамосвалов

В качестве основного технологического транспорта приняты самосвалы типа LGMG MT-95H грузоподъемностью 65 т.

При выборе типа транспорта учитывались параметры выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность карьеров по горной массе.

Автомобиль должен быть технически исправен и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию.

Вся самоходная техника должна иметь технические паспорта, содержащие их основные технические и эксплуатационные характеристики, укомплектована средствами движения задним ходом, проблесковыми маячками желтого цвета, установленными на кабине, двумя зеркалами, пожаротушения, знаками аварийной остановки, медицинскими аптечками, упорами (башмаками) для подкладки под колеса (для колесной техники).

При загрузке автомобиля экскаватором должны выполняться следующие правила:

ожидаемый погрузки автомобиль должен находиться за пределами радиуса действия ковша экскаватора и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;

погрузка в автомобиль должна производиться только сбоку или сзади, перенос ковша экскаватора над кабиной запрещен;

загруженный автомобиль начинает движение только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора. Не допускается односторонняя или сверхгабаритная загрузка, а также превышающая установленную грузоподъемность автомобиля.

Кабина карьерного автосамосвала должна быть перекрыта специальным защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке. При отсутствии козырька водитель автомобиля обязан выйти при погрузке из кабины и находиться за пределами радиуса действия ковша экскаватора.

При работе автомобиля в карьере запрещается:
движение с поднятым кузовом;
движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30 м;
переезжать через кабели, проложенные по почве без специальных предохранительных укрытий;
оставлять автомобиль на уклонах и подъемах;
производить запуск двигателя, используя движение автомобиля под уклон.

Автомобили должны разгружаться на отвале в местах, предусмотренных паспортом за возможной призмой обрушения (сползания) породы. Размеры этой призмы устанавливаются работниками маркшейдерской службы и регулярно доводятся до сведения работающих на отвале.

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

На автодорогах предусмотрено устройство ориентирующего вала из грунта. Все места погрузки, разгрузки, капитальные траншеи, а также внутрикарьерные дороги в темное время суток должны быть освещены.

Для пылеподавления дороги (в теплое время года) систематически поливаются водой. Для этих целей будет использоваться поливооросительная машина.

На карьерных дорогах должны соблюдаться «Правила дорожного движения». Движение на дорогах должно регулироваться стандартными дорожными знаками.

8.6.6 Мероприятия по безопасной работе при планировке отвалов

Размещение вскрышных пород месторождения предусматривается на внешних отвалах. Формирование отвалов осуществляется бульдозером типа Б10М и Shantui SD-32 периферийным способом.

Отвалы вскрышных пород формируются в три яруса, высотой от 10 до 25 метров.

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

Местоположение, порядок формирования внешнего отвала и его параметры определяются Планом горных работ.

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

Работы по планировке отвала должны производиться под техническим руководством и контролем геотехнической службы:

маркшейдерское обеспечение горных работ включающие вынос, в соответствии с Планом горных работ, на местности конечного контура отвала;

контроль за соблюдением технологии и режима работы на отвале.

Деформация отвала носит пластичный закономерный характер, который создает возможность ведения отвальных работ.

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», пункт 1748, не допускается складирование снега в породные отвалы. В районах со значительным количеством осадков в виде снега складирование пород в отвал осуществляется по проекту, в котором предусмотрены мероприятия, обеспечивающие безопасность работы в любое время года.

Отвалы защищены от ливневых и талых вод водоотводными нагорными канавами.

При развитии работ на отвале на его рабочей площадке маркшейдерской службой оборудуются наблюдательные станции из опорных и рабочих реперов. Данные всех инструментальных наблюдений по отвалу заносятся в специальный журнал (паспорт деформаций отвала).

Горные мастера ежемесячно производят визуальный осмотр рабочей площадки и откосов отвала. Результаты осмотров оформляются в журнале осмотра отвала после окончания смены.

Геолого-маркшейдерской службой организации осуществляется контроль за устойчивостью пород в отвале. Участковый маркшейдер ежедневно отражает в журнале осмотра отвала результаты выполненных наблюдений. На основании выполненных наблюдений в журнале осмотра отвала оформляется письменное разрешение на производство работ на отвале. Мастер бульдозерного участка на основании наряда начальника смены о производстве работ на отвале определяет число бульдозеров для работы на отвале.

Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель движения автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют предохранительный вал породы, оставляемый на бровке отвала, согласно Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

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

Формирование отвалов должно вестись в соответствии с утвержденными технической службой локальными проектами (паспортами). В паспорте указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты ярусов, призмы обрушения, расстояния от установок горнотранспортного оборудования до бровок уступа.

При появлении признаков оползневых явлений работы по отвалообразованию должны быть прекращены до разработки и утверждения специальных мер безопасности.

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

При появлении признаков оползневых явлений работы по отвалообразованию должны быть прекращены до разработки и утверждения специальных 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.

8.6.7 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения и электроустановок

Для защиты людей от поражения током учтены требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей Республики Казахстан».

На подстанциях и линиях электропередачи предусматривается использовать апробированные в промышленных условиях рассматриваемого региона типовые опорные конструкции и технические решения.

Предусматривается использование сертифицированного электрооборудования и конструкций.

Для обеспечения безопасных условий обслуживающего персонала предусмотрены следующие мероприятия:

все работающие на электроприводе механизмы имеют заземление, а кабины экскаваторов и буровых станков обеспечены фильтровентиляционными установками;

все вращающиеся части машин и механизмов имеют ограждения;

напряжения сетей распределения электроэнергии не превышают значений, нормируемых правилами безопасности Республики Казахстан;

- для потребителей карьеров и отвалов предусмотрены электросети с изолированной глухо-заземленной нейтралью;
- конструктивное исполнение электроустановок отвечает требованиям безопасности при производстве открытых горных работ;
- молниезащита;
- наружное освещение территорий производства работ, движения транспорта и пешеходов в карьерах, на отвалах, а также технологических автодорог на поверхности;

- предусмотрены средства обеспечения электробезопасности персонала (штанги, боты, перчатки, коврики, указатели напряжения и др.);
- для безопасной работы и эвакуации людей, предусмотрено аварийное электроосвещение.

8.7 Системы связи и сигнализации, автоматизация производственных процессов

Карьеры оборудуются следующими видами связи и сигнализации, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасностью работ:

- диспетчерской связью;
- диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;
- необходимыми видами связи на внутрикарьерном транспорте;
- надежной внешней телефонной связью.
- Диспетчерская связь имеет в своем составе следующие виды:
 - диспетчерскую связь с применением проводных средств связи для стационарных объектов;
 - диспетчерскую связь с применением средств радиосвязи для подвижных (горное и транспортное оборудование) полустационарных объектов.

Для оповещения при чрезвычайной ситуации и перед взрывными работами предусмотрен звуковой сигнал типа «Ревун», слышимая на всех участках карьеров. Связь участка работ с центральным офисом, субподрядчиками, контролирующими, уполномоченными органами будет осуществлена по сотовым телефонам.

Для передачи распоряжений, сообщений, поиска необходимых лиц, находящихся на территории карьеров, и другой информации применяются рации и сотовые телефоны.

Для обеспечения безопасности технического персонала, обслуживающего комплекс устройств связи и безопасности, предусматривается:

- применение аппаратуры в исполнении, соответствующем рабочей окружающей среде в месте ее размещения;
- размещение оборудования в технологических помещениях диспетчерского пункта горнотранспортного диспетчера с обеспечением требуемых нормируемых эксплуатационных зазоров и проходов;
- устройство наружных контуров для заземления стационарных сооружений
 - связи;
- заземление аппаратуры связи с соблюдением требуемых норм на

величину сопротивления заземления.

Все виды связи находятся в рабочем состоянии. Исправность аварийной сигнализации и других систем оповещения рабочих об аварии систематически проверяется в установленные сроки.

Автоматизация водоотливных установок в карьерах обеспечивает автоматическое включение резервных насосов, взамен вышедших из строя, возможность дистанционного управления насосами и контроль работы установки с передачей сигналов на пульт управления.

Автоматическое включение резервных насосов, взамен вышедших из строя предусматривается по средству управления цифровым контролером, установленным в шкафу управления насосными агрегатами поставляемым комплектно. В шкафу управления установлен GSM модуль, позволяющий дистанционно управлять насосами, передавать сигналы на пульт управления диспетчера и обеспечивает контроль работы насосной установки.

8.8 Контроль выдачи нарядов и выполнения сменных заданий

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», пункт 1716-1, открытые горные работы ведутся в соответствии с письменным (или в электронной форме) нарядом.

При разработке месторождений твердых полезных ископаемых контроль выдачи нарядов и выполнения сменных заданий осуществляется в режиме реального времени с применением автоматизированной системы.

Во всех структурных подразделениях предприятия перед началом работы в каждой смене всем рабочим, занятым выполнением любых работ должны выдаваться письменные наряды на выполнение этих работ.

На выполнение строительных, ремонтно-строительных, ремонтно-монтажных, ремонтно-наладочных, ремонтно-эксплуатационных работ, письменный наряд работающим может не выдаваться при выдаче им наряда-допуска, наряд разрешений, путевых листов и др. документов, предусмотренных правилами и инструкциями на производство работ повышенной опасности.

Для записи выдаваемых нарядов должна вестись книга нарядов по установленной форме. Допускается ведение книги нарядов по производственным подразделениям участка, службы и цеха.

Книга нарядов хранится в месте выдачи нарядов. Руководитель участка, службы, цеха несет ответственность за ее правильное ведение и хранение. Срок хранения законченных книг нарядов - 6 месяцев.

Книга ежесменных нарядов является юридическим документом по учету выполняемых работ и должна быть пронумерована, прошнурована, скреплена печатью.

Записи в книгах нарядов должны вестись чернилами или шариковой ручкой, исправления записей в книге нарядов не допускаются.

В случае необходимости, изменение наряда производится с записью в книге изменения наряд-задания.

Выдавать наряд на производство работ имеют право:

начальник участка, цеха, службы, его заместители, механик, прораб участка; лицо, замещающее начальника участка, службы, цеха или его заместителя;

старший мастер в подразделениях, где организацией труда предусмотрено освобождение его от прямого руководства сменой, т.е. предусматриваются права заместителя начальника участка, службы, цеха.

Назначение мастера, имеющего право выдачи письменного наряда, определяется приказом по предприятию.

Перед началом работы каждой смены лицо, выдающее наряд, должно в книге нарядов записать место, наименование и объем работ, а также меры безопасности, на которые рабочие должны обратить особое внимание и выполнять в течение смены на рабочих местах, в случае необходимости начертить поясняющие схемы.

При совместной работе двух и более рабочих, один из них назначается старшим (звеньевым), о чем делается отметка в книге нарядов.

Наряд подписывается лицом его Выдающим.

В отсутствие начальника участка службы цеха (лица, имеющего право выдачи наряда) наряд может быть уточнен и изменен мастером смены. Указанные уточнения и изменения мастер смены записывает в книгу нарядов за своей подписью.

Сменный мастер (начальник участка, механик), получивший наряд на смену, перед началом работ знакомит всех рабочих смены с характером работ, объясняет им обстановку на рабочих местах, указывает о принятии необходимых мер безопасного выполнения работ, назначает в каждом звене, бригаде ответственного за безопасность работ из числа наиболее опытных рабочих. Каждый рабочий расписывается в книге нарядов за получение сменного задания.

Запрещается допуск к работе рабочих, не расписавшихся за наряд.

Рабочие специализированных участков, бригад, звеньев, направляемые на работы на другие участки, цеха, объекты, должны получить наряд на своих участках и на участках, где будут выполнять работы с указанием специальных мер безопасности.

Если сменный мастер, сменный механик, прибыв на рабочее место, убедился в невозможности выполнения наряда, он может изменить наряд, обеспечив необходимые меры безопасности.

Указанные изменения докладываются руководителю участка цеха, диспетчеру с последующей записью в книге изменения нарядов.

К концу рабочей смены руководитель (мастер, механик) смены докладывает начальнику участка, цеха, службы, а в его отсутствие — руководителю последующей смены о выполнении наряда и состоянии рабочих мест, записывает отчет в книгу нарядов за своей подписью.

Если руководитель смены не успел по какой-либо причине осмотреть все рабочие места в течение смены, то информацию об их состоянии он должен получить от звеньевых, старших рабочих.

Текущий инструктаж при выдаче наряда на производство работ проводится лицом, выдающим наряд-задание перед началом каждой смены, с отметкой в книге выдачи нарядов. В содержание инструктажа входит:

- информация о безопасном состоянии рабочих мест на начало смены;
- объяснение задания на приведение рабочего места в безопасно состояние;
- объяснение средств и безопасных способов выполнения работ повышенной сложности и опасности.

8.9 Пожарная безопасность

Пожарную безопасность на промышленной площадке, участках работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности» от 21 февраля 2022 года № 55.

Согласно Закону Республики Казахстан —О гражданской защите от 11 апреля 2014 г №188-V обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия.

Заправка различными горюче-смазочными материалами автосамосвалов, бульдозеров и другого оборудования, будет осуществляться на рабочих местах с помощью передвижных механизированных, специализированных заправочных агрегатов.

В состав противоаварийных сил входит персонал карьера

«ККМ Holding». Действия персонала при возможных аварийных ситуациях во всех подразделениях определяются планами ликвидации аварий.

Для обеспечения пожаробезопасности на месторождении предусматривается следующее:

- на карьерном оборудовании (экскаваторах, бульдозерах, автосамосвалах, буровых станках и т.д.) имеются первичные средства пожаротушения – огнетушители в соответствии с нормативами;

- временные сооружения, а также подсобные сооружения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения;

- оповещение о пожаре осуществляется с помощью мобильных радиостанций;

- обеспечение свободного доступа к оборудованию и возможность маневрирования передвижной пожарной и противоаварийной техники в случае возникновения ЧС;

размещение технологических аппаратов и оборудования в соответствии с требованиями пожарной безопасности, удобного и безопасного обслуживания;

смазочные и обтирочные материалы хранятся в специально предназначенных для этих целей закрывающихся огнестойких емкостях;

для выполнения мер по ликвидации пожаров предусматривается одна поливочная машина, комплектуемая специальными насадками и шлангами. Также предусматривается приобретение и эксплуатация одной пожарной машины.

На каждом объекте назначаются ответственные лица за пожарную безопасность и за содержание в исправном состоянии первичных и стационарных средств пожаротушения.

Разрабатываются специальные профилактические и противопожарные мероприятия, которые утверждаются главным инженером карьера.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за территорию объекта.

Действия персонала при возможных аварийных ситуациях определяются планами ликвидации аварий.

На территории временных зданий (передвижные вагончики) размещен щит с минимальным набором пожарного инвентаря.

Обеспеченность объектов первичными средствами пожаротушения определена «Правилами пожарной безопасности в Республике Казахстан».

Ежегодно разрабатываются мероприятия по противопожарной защите оборудования.

Другие работы, связанные с выполнением требований безопасности, осуществляются в соответствии с действующими инструкциями, правилами и другими государственными и ведомственными нормативными документами.

8.10 Охрана труда и промышленная санитария

При разработке месторождения будут осуществляться организационно-технические мероприятия, направленные на защиту здоровья и жизни персонала, предупреждение аварийности с тяжелыми последствиями, предупреждение профессиональных заболеваний, снижение производственных вредных факторов до уровня санитарных норм.

Для рабочих всех профессий руководством предприятия разрабатываются

«Инструкции по охране труда и технике безопасности», а также рабочие обеспечены, под личную роспись, инструкциями по безопасным методам ведения работ по профессиям.

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

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

Все рабочие места комплектуются аптечками первой медицинской помощи, а также они имеются на каждом транспортном агрегате.

Все работники обеспечены водой хорошего качества.

На борту карьеров размещены временные биотуалеты, в соответствии с общими санитарными правилами.

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

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

Персонал предприятия ежегодно проходит медкомиссию с учетом профиля и условий их работы.

К работе на добыче допускаются только лица, прошедшие инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

Все трудящиеся карьеров обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных средств», ГОСТа 12.4.011-89 (СТ СЭВ 1086-88) «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

При найме подрядных организаций обязательная проверка соответствующих лицензий и прохождения персоналом обязательных обучающих курсов по безопасному ведению горных работ. Вновь принимаемые работники допускаются к самостоятельной работе после прохождения вводного инструктажа, инструктажа на рабочем месте, сдачи квалификационных экзаменов и проверки знаний в объеме производственных инструкций и ПЛА.

Допуск к работе производится на основании протоколов проверки знаний и приказов по руднику.

Для обеспечения контроля за соблюдением требований безопасности и охраны труда на объектах «ККМ Holding» создан отдел охраны труда и безопасности, охраны окружающей среды и промсанитарии (ООТ и Б, ООС и ПС).

8.11 Административно-бытовые и санитарные помещения

При открытых горных работах на месторождении должны быть оборудованы административно-бытовые помещения, которые соответствуют санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к

зданиям и сооружениям производственного назначения», утв. Приказом Министра здравоохранения РК от 3 августа 2021 г. №ҚР ДСМ-72.

На карьере для укрытия от дождя предусматривается специальный вагончик, расположенный не далее 300 м от места работы. Данный вагончик имеет стол, скамьи для сиденья, умывальник с мылом, бачок с кипяченой питьевой водой, вешалку для верхней одежды.

Для размещения пищеблока, места приема пищи персоналом, медпункта, раскомандировки рабочих, местонахождения охранника, предусмотрены мобильные передвижные вагончики. Вагончики оснащены электричеством, имеют утепление стен и пола.

В целях соблюдения санитарно-гигиенических норм, на участке горных работ, предусмотрены мобильные душевые комплексы, оснащенные емкостями для количества воды, достаточной для помывки задействованного персонала, и оборудованные водонагревателями.

На территории участка работ предусмотрены закрытые туалеты в удобных для пользования местах, устраиваемые в соответствии с общими санитарными правилами.

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

Кабины погрузчиков, бульдозеров и других механизмов утепляются и оборудуются безопасными отопительными приборами при низких внешних температурах и кондиционерами при высоких температурах.

Сбор отходов производится в металлические контейнеры с крышкой, размещенные в специально отведенных местах. Не допускается переполнение контейнеров, своевременный вывоз их должен быть обеспечен согласно заключенному договору, со специализированной организацией по вывозу отходов или собственными силами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №352.
2. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №343.

3. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, согласованные Приказом Комитета по Госконтролю за ЧС и ПБ РК от 19.09.2013 г. №42
4. Справочник. Открытые горные работы. К.Н. Трубецкой, М.Г. Потапов, К.Е. Веницкий, Н.Н. Мельников и др. -М: Горное бюро, 1994 г.
5. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 г. №125-IV.
6. Закон РК «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. №188-V.
7. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414-V.
8. Земельный Кодекс РК от 20 июня 2003 г. №442-II.
9. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. Ржевский В.В., М., 1980 г.
10. Краткий справочник по открытым горным работам под редакцией Мельникова Н.В., г. Москва, —Недра, 1982 г.
11. В.В. Ржевский, М.Г. Новожилов, Б.П. Юматов. Научные основы проектирования карьеров, М.: Недра, 1971 г.
12. В.В. Ржевский. Открытые горные работы. Часть 1. М.: Недра, 1985 г.
13. Скабалланович И.А. «Гидрогеологические расчёты», М.1960 г.
14. Абрамов С.К. и др. «Защита карьеров от воды», М.1976 г.
15. Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб, издание 9-е, 2009 г.
16. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, приказ Министра энергетики РК от 19.03.15 г. №222.
17. Правила устройства электроустановок, приказ Министра энергетики РК от 20.03.15 г. №230.
18. Правила пожарной безопасности, утвержденные приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55.29.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1



Утверждаю

Директор

Частная компания «KKM Holding Ltd.»

Саякова Ж.М.

«28» июля 2025г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ на проектирование

«Плана горных работ на месторождении Каскырмазан»

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Данные задания на проектирование
1	2	3
Раздел 1		
1.1	Наименование объекта строительства	месторождение Каскырмазан
1.2	Основание для проектирования	- Договор № _____ от _____. - Техническое задание
1.3	Запасы по месторождению	Протокол №1217-12-КУ
1.4	Вид строительства	План горных работ (Далее – ПГР), открытая разработка;
1.5	Местонахождение объекта	Месторождение медных руд Каскырмазан находится в 60 км к северо-востоку от г. Балхаша.
1.6	Проектировщик	Проектная компания ТОО "ELEMENTA"
1.7	Заказчик	Частная компания «BMT Holding Limited»
Раздел 2		
2.1	Стадийность проектирования	- План горных работ
2.2	Состав плана горных работ	Общая пояснительная записка. Геологическая, горно-техническая, отвалообразование, складирование, карьерный водоотлив, рекультивация земель, промышленная безопасность.
2.3	Сроки выполнения	Третий квартал 2025 года.
2.4	Годовая производительность по руде, т	3 046, 8 тыс. т/год
2.5	Режим работы шахты	Круглогодичный, круглосуточный посменный с вахтовой организацией труда
2.6	Особые условия проектирования и строительства	нет
2.7	Технология производства работ, основное и вспомогательное оборудование	Предусмотреть планом горных работ

2.8	Требования к технологии, режиму предприятия.	Предусмотреть планом горных работ
2.9	Буровзрывные работы	Предусмотреть планом горных работ
2.10	Вентиляция и воздухообеспечение	Предусмотреть планом горных работ
2.11	Требования и условия к разработке природоохранных мероприятий	Предусмотреть планом горных работ
2.12	Требования к режиму безопасности гигиене труда	- согласно требований норм, действующих на территории РК;
2.13	Требования по разработке инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций	- согласно требований норм, действующих на территории РК;
Раздел 3		
3.1	Охрана труда и ТБ	- согласно требований норм, действующих на территории РК;
3.2	Требования к благоустройству территории	- согласно требований норм, действующих на территории РК;
3.3	Требования по энергосбережению	- согласно требований норм, действующих на территории РК;
3.4	Охрана окружающей среды	Раздел ООС разрабатывается специализированной организацией.
3.5	Требования по выдаче документации	Выдать согласованный проект в 4-х экземплярах на бумажном носителе и в электронном виде.

Приложение 3

СВОДНЫЙ БАЛАНС ЗАПАСОВ МЕДИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НА 1 ЯНВАРЯ 2025 ГОДА														
Руда - тыс.т														
Медь - тыс.т														
№ п/п	Область Степень промышленного освоения Месторождение Недропользователь Способ разработки Тип руды	№ лиценз. (контракт) и дата выдачи	Ср. сод. меди % A+B+C1; C2; забал.	Состояние запасов на 1 января 2025 г.						забалан- совые	Балансовые запасы, утвержденные ГКЗ или ТКЗ			Год утвер- ждения и № про-токола
									на дату утверж					
				A	B	C1	A+B+C1	C2	A+B		A+B+C1	C2		
01	02	03	04	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
93	Каскырмазган	4781 18.02.2016												
	Медно-молибденовые		0,46					29200,0				29200,0		
								133,1				133,1		