

Утверждаю  
Директор  
АО «Жалтырбулак»  
Сейдуллаев А.А. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024г.

**«План горных работ на месторождении Жалтырбулак»  
Том 1**

**Пояснительная записка**

Предприятие (заказчик): АО «Жалтырбулак»  
Объект: Месторождение Жалтырбулак  
Часть: Пояснительная записка

Директор ТОО «LegalEcologyConcept»:

Рыльская О.И

Настоящий «План горных работ на месторождении Жалтырбулак», выполнен в полном соответствии с требованиями Задания на проектирование, полученного от АО «Жалтырбулак». 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

Рыльская О.И.

### СОСТАВ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ

Номер тома	Наименование	Исполнитель
<b>Том 1</b>	«План горных работ на месторождении Жалтырбулак». Пояснительная записка.	ТОО «LegalEcologyConcept»

### СОСТАВ ТОМА

Номер и наименование тома	Состав тома
1. «План горных работ на месторождении Жалтырбулак» <b>Том 1</b> Пояснительная записка	Пояснительная записка. Приложения (текстовые). Графические приложения к проекту.

**СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

Директор ТОО «LegalEcologyConcept»

О.И.Рыльская

Сметчик

В.В. Сайферт

ГИП

М.А. Кайсенова

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ГЛАВА 1. Оглавление</b>	
СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ.....	4
ОГЛАВЛЕНИЕ .....	5
1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА .....	8
1.1 Исходные данные и положения .....	8
1.2 Географо-экономическая характеристика района .....	9
ГЛАВА 2. ГЕОЛОГИЯ И ЗАПАСЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ .....	12
2.1 Геологическое строение месторождения .....	12
Таблица 2.7 - Объемы инженерно-геологического опробования.....	36
ГЛАВА 3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ .....	40
3.1 Существующее состояние горных работ и рельеф местности .....	40
3.2 Горнотехнические условия разработки. Виды и методы работ по добыче полезных ископаемых .....	40
3.3 Границы и параметры карьеров .....	41
3.4 Устойчивость бортов карьера .....	44
3.5 Система разработки.....	47
3.6 Вскрытие месторождения.....	47
3.7 Определение потерь и разубоживания руд.....	49
3.8 Обоснование выемочной единицы .....	52
3.9 Режим работы предприятия.....	52
3.10 Очередность отработки запасов. Календарный график открытых горных работ.....	52
3.11. Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов.....	56
3.12 Выбор типоразмера экскаваторов и самосвалов .....	56
3.12 Техника и технология буровзрывных работ .....	58
3.12.1 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ .....	58
3.12.2 Параметры БВР и диаметр скважин.....	58
3.14 Эскавация .....	67
3.15 Карьерный транспорт.....	71
3.16 Вспомогательные работы .....	75
3.17 Проветривание карьеров и борьба с пылью .....	75
3.17.1 Проветривание.....	75
ГЛАВА 4. ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ .....	77
4.1 Выбор способа и технологии отвалообразования.....	77

4.2	Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании .....	78
4.2.1	<i>Расчет производительности бульдозера .....</i>	<i>79</i>
ГЛАВА 5. СКЛАДИРОВАНИЕ .....		81
5.1	Складирование руды .....	81
ГЛАВА 6. КАРЬЕРНЫЙ ВОДОУЛИВ .....		83
ГЛАВА 7. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ .....		90
<b>7.1</b>	<b>Общая схема электроснабжения .....</b>	<b>90</b>
7.1.1	<i>Внешнее электроснабжение .....</i>	<i>90</i>
7.1.2	<i>Внутреннее электроснабжение .....</i>	<i>90</i>
7.1.3	<i>Потребители электроэнергии карьеров .....</i>	<i>91</i>
7.1.4	<i>Наружное освещение .....</i>	<i>91</i>
7.1.5	<i>Защитное заземление .....</i>	<i>92</i>
<b>7.2</b>	<b>Расчет электрических нагрузок .....</b>	<b>92</b>
ГЛАВА 8. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН .....		93
8.2	Участок недр (участок добычи) .....	93
ГЛАВА 9. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ .....		95
ГЛАВА 10. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР ..		97
10.1	Обоснование выемочной единицы .....	97
10.2	Потери и разубоживание .....	97
10.3	Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр .....	97
10.4	Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ .....	99
10.5	Мониторинг состояния устойчивости прибортовых массивов карьера .....	100
10.6	Органы государственного контроля за охраной недр .....	101
10.7	Научно-исследовательские работы .....	102
ГЛАВА 11. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ .....		103
11.1	Промышленная безопасность .....	103
11.1.1	<i>Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности .....</i>	<i>104</i>
11.1.2	<i>Оснащение системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга техники .....</i>	<i>104</i>
11.1.3	<i>Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний .....</i>	<i>105</i>
11.2	Обеспечение промышленной безопасности .....	114

11.2.1 Мероприятия по безопасности при ведении горных работ.....	114
11.2.2 Мероприятия безопасного ведения буровзрывных работ.....	115
11.2.3 Мероприятия по безопасности при ведении экскаваторных работ ...	117
11.2.4 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров .....	118
11.2.5 Мероприятия по безопасной эксплуатации карьерных автосамосвалов .....	118
11.2.6 Мероприятия по безопасной работе при планировке отвала .....	119
11.2.7 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения и электроустановок.....	121
11.2.8 Системы связи и сигнализации, автоматизация производственных процессов.....	122
11.2.9 Контроль выдачи нарядов и выполнения сменных заданий .....	123
11.3 Пожарная безопасность .....	124
11.4 Охрана труда и промышленная санитария .....	126
11.4.1 Борьба с пылью и вредными газами, проветривание .....	127
11.4.2 Борьба с производственным шумом и вибрациями.....	128
11.4.3 Административно-бытовые и санитарные помещения.....	129
11.4.4 Медицинская помощь .....	129
11.4.5 Водоснабжение и канализация .....	130
11.4.6 Освещение рабочих мест .....	130
11.4.7 Санитарно-защитная зона вокруг объекта открытых горных работ	131
<b>ГЛАВА 12. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ</b>	
<b>ОБОРОНЫ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ</b>	
<b>СИТУАЦИЙ.....</b>	<b>132</b>
12.1 Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и последствия ...	133
12.2 Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте .....	136
12.3 Система и порядок оповещения о чрезвычайных ситуациях .....	137
12.4 Средства и мероприятия по защите людей.....	138
12.4.1 Мероприятия по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств.....	138
12.4.2 Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях.....	139
12.4.3 Мероприятия по защите персонала .....	140
12.4.4 Организация системы обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты .....	141
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>143</b>

## **1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА**

### **1.1 Исходные данные и положения**

Основанием для составления настоящего «Плана горных работ на месторождении Жалтырбулак» послужил договор №ЖА-29-24 между АО «Жалтырбулак» (Заказчик) и ТОО «LegalEcologyConcept» (Исполнитель).

Правом недропользования на разведку золота на Жалтырбулакском рудном поле в области Улытау наделено АО «Жалтырбулак», согласно Контракту №2439 от 30 июля 2007 г.

Золоторудное месторождение Жалтырбулак расположено в Сарыкенгирском сельском округе г. Жезказгана области Улытау, в 45 км северо-восточнее железнодорожной станции Теректы. Месторождение состоит из трех пространственно разобщенных между собой рудных залежей: Актау, Северовосточная, Жильная. Все эти три залежи были обнаружены и выделены как новые золоторудные объекты района в период 1966-1968 гг. при проведении детальных поисков Сарысу-Тенизской партией Жезказганской геофизической экспедиции.

Правом недропользования на разведку золота на Жалтырбулакском рудном поле в области Улытау наделено АО «Жалтырбулак», согласно *Контракту №2439 от 30 июля 2007 г.с.*

Обзорная карта месторождения приведена на рис. 1.1.

Оценка Минеральных Запасов месторождения принята согласно отчету с подсчетом запасов золотосодержащих рудместорождения Жалтырбулак в области Улытау по состоянию на 01.01.2012 года.

Планом горных работ предусматривается отрабатывать месторождение открытым способом, в границах 4 карьеров, с применением буровзрывных работ.

Период эксплуатации: 8 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 руды достигает 800 тыс. т/год.

Заданная производительность будет обеспечена набором соответствующего горнотранспортного оборудования.

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

1. Отчет с подсчетом запасов по месторождению Жалтырбулак от 2012 года;;

2. Геологические отчеты.

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***

Месторождение Жалтырбулак находится в Сарыкенгирском сельском округе г. Жезказгана области Улытау. Ближайшая железнодорожная станция Теректы находится в 45 км к юго-западу. Город Жезказган находится в 140 км к юго-западу от района работ. Рудник Ушшоқы, где добывается золото, находится в 44 км к юго-востоку. Обзорная карта месторождения Жалтырбулак приведена на рис. 1.1.

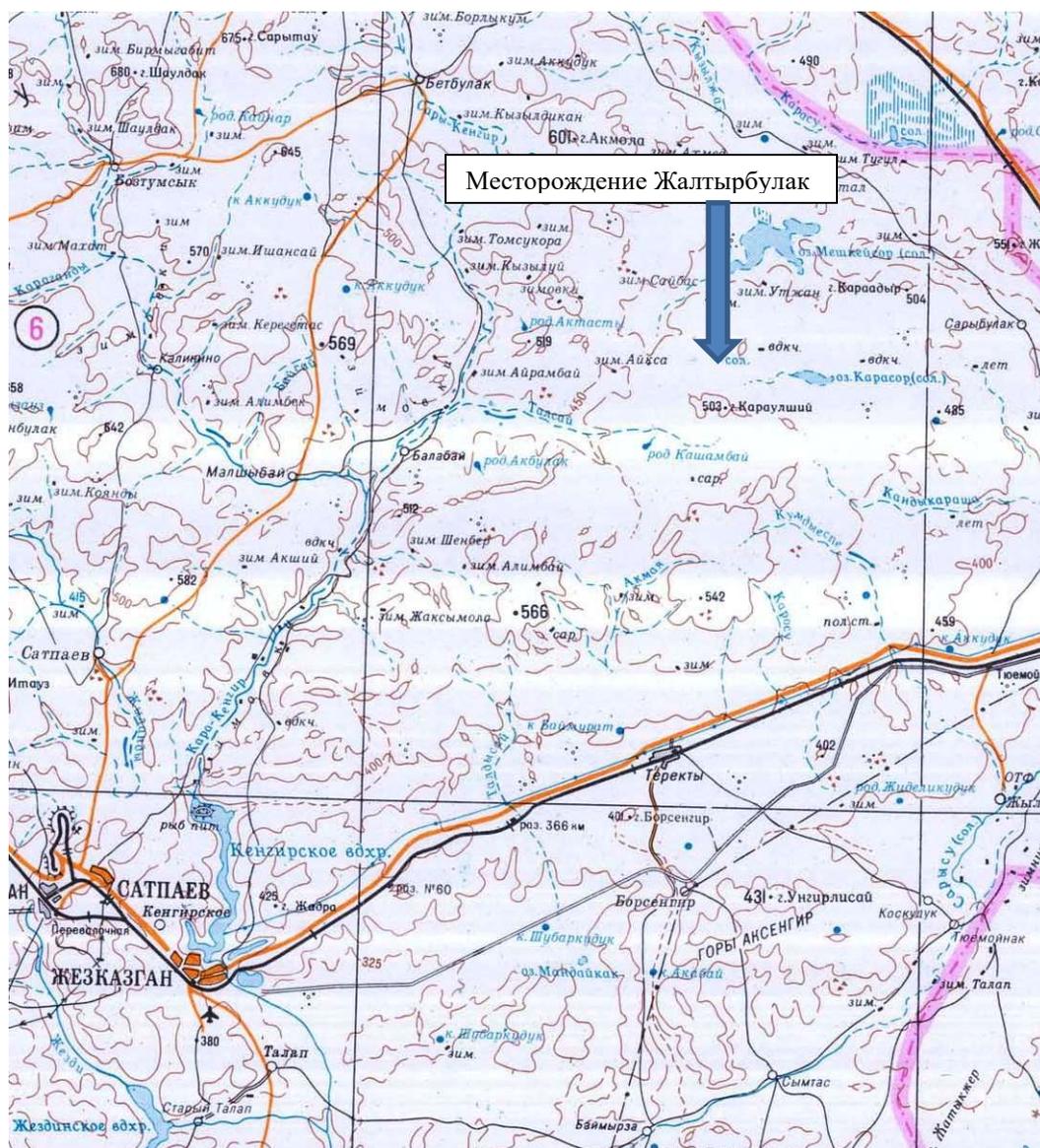


Рис. 2.1 – Обзорная карта месторождения Жалтырбулак

Поэтому для их осуществления были приняты не совсем лояльные меры, но при нынешних ценах на стоимость продуктов питания, рони были вынуждены пересмотреть финансирование

*Климат* района резко континентальный с холодной зимой и засушливым летом со значительными амплитудами суточных и годовых колебаний температур. По данным многолетних наблюдений метеостанции г.Жезказгана средняя температура января составляет минус 18-20°C, абсолютный минимум – 40°C; средняя температура июля +24°C, абсолютный максимум +41°C. Годовая сумма атмосферных осадков составляет 150-180 мм, испаряемость 900–1000 мм. Часто возникают сильные ветры северо-восточного и юго-западного направлений.

*Орогидрография.* Месторождение Жалтырбулак находится на землях Сарыкенгирского сельского округа города Жезказган области Улытау.

Район характеризуется мелкосопочным рельефом с абсолютными отметками 440-505 м. В пределах залежи Жильная рельеф слабо пересечённый, с абсолютными отметками до 490 м. К югу от залежи сглаженные сопки резко

обрываются в долину р.Талсай. Средняя абсолютная отметка участков Жалтырбулак Северо-Восточный и Актау – 500 м. Обнажённость местности удовлетворительная. Мощность чехла рыхлых отложений до 1 м, реже 2-4 м, в долине р.Талсай – до 30 м. Земли практически не используются в сельском хозяйстве. Район месторождения не относится к сейсмоопасным.

*Гидрографическая сеть* района развита слабо и представлена долинами пересыхающих саев Талсай и Мешкейсорсай. Долина Талсая вытянута в широтном направлении более чем на 30 км и соединяется с рекой Сарыкенгир. Мешкейсорсай впадает в бессточную долину Мешкейсор. В 4-х км к западу от залежи Жалтырбулак Жильная в долине Талсая находится котлован с пресной водой вырытый для нужд животноводства. Ёмкость котлована около 20 тыс.м<sup>3</sup>.

*Растительность* района типичная для полупустыни. В её составе преобладает полынь, ковыль, караганник.

*Почвы* бурые, щебенистые в долинах солонцовые. По данным Маричева К.И. и др. «Отчет о результатах комплексных геолого-геофизических и геохимических работ, проведенных в южной части Сарысу-Тенизского поднятия и северной части Джезказган-Улутауского района Сарысу-Тенизской и Геохимической партиями Джезказганской геофизической экспедиции за 1966 год» преобладает кальциево-натриевый класс геохимического ландшафта со средним водообменном, среда щелочная.

*Животный мир* немногочисленный. Встречаются волки, лисы, барсуки, хорьки, тушканчики, суслики. Из птиц чаще всего встречаются воробьиные и хищные.

Для *энергоснабжения* рудника используются существующие сети и автономные дизельные электростанции.

*Источники водоснабжения.* Снабжение питьевой и технической водой для нужд перерабатывающего производства на данном этапе освоения месторождения будет осуществляться из гидрогеологических скважин. Дополнительным источником технической воды могут служить карьерные воды.

*Транспортные коммуникации.* Между Жалтырбулакским рудным полем и ж.д.станцией Теректы имеются только полевые грунтовые дороги пригодные в летний период для проезда автотранспорта. Весной и осенью они размокают и покрываются слоем 20-30 см грязи, приравниваясь в это время к бездорожью. Зимой дороги становятся непроезжими из-за снежных заносов. Станция Теректы соединяется с г.Жезказган и г.Караганда автодорогой республиканского значения.

*Промышленность.* В западной части Карагандинской области известны разведанные промышленные разрабатываемые месторождения золота (Ушшоқы), меди (Жезказган), угля (Шубаркуль), полиметаллов и марганца (Жайрем).

Разведанные месторождения строительных материалов в районе неизвестны.

*Свободные трудовые ресурсы.* Население ближайшего населенного пункта Теректы занято обслуживанием железной дороги Жарык–Жезказган и животноводством.

Промышленную добычу запасов месторождения предусматривается вести открытым способом, в границах 4 карьеров, с применением буровзрывных работ.

До начала горных работ ПРС снимается и отдельно складировается на временных складах ПРС для дальнейшего его использования при рекультивации нарушенных земель.

Система разработки транспортная (автомобильная) с внешним отвалообразованием. Руда автосамосвалами транспортируется до существующей площадки кучного выщелачивания, вскрышные породы – на внешние отвалы. В качестве выемочно-погрузочного оборудования на добычных работах приняты гидравлические экскаваторы.

## **ГЛАВА 2. ГЕОЛОГИЯ И ЗАПАСЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

### **2.1 Геологическое строение месторождения**

Месторождение Жалтырбулак находится в Сарыкенгирском сельском округе г. Жезказгана области Улытау. Ближайшая железнодорожная станция

Теректы находится в 45 км к юго-западу. Город Жезказган находится в 140 км к юго-западу от района работ. Рудник Ушшоки, где добывается золото, находится в 44 км к юго-востоку.

*Климат* района резко континентальный с холодной зимой и засушливым летом со значительными амплитудами суточных и годовых колебаний температур. По данным многолетних наблюдений метеостанции г.Жезказгана средняя температура января составляет минус 18-20°С, абсолютный минимум – 40°С; средняя температура июля +24°С, абсолютный максимум +41°С. Годовая сумма атмосферных осадков составляет 150-180 мм, испаряемость 900–1000 мм. Часто возникают сильные ветры северо-восточного и юго-западного направлений.

*Орогидрография.* Месторождение Жалтырбулак находится на землях Сарыкенгирского сельского округа города Жезказган области Улытау.

Район характеризуется мелкосопочным рельефом с абсолютными отметками 440-505 м. В пределах залежи Жильная рельеф слабо пересечённый, с абсолютными отметками до 490 м. К югу от залежи сглаженные сопки резко обрываются в долину р.Талсай. Средняя абсолютная отметка участков Жалтырбулак Северо-Восточный и Актау – 500 м. Обнажённость местности удовлетворительная. Мощность чехла рыхлых отложений до 1 м, реже 2-4 м, в долине р.Талсай – до 30 м. Земли практически не используются в сельском хозяйстве. Район месторождения не относится к сейсмоопасным.

*Гидрографическая сеть* района развита слабо и представлена долинами пересыхающих саев Талсай и Мешкейсорсай. Долина Талсая вытянута в широтном направлении более чем на 30 км и соединяется с рекой Сарыкенгир. Мешкейсорсай впадает в бессточную долину Мешкейсор. В 4-х км к западу от залежи Жалтырбулак Жильная в долине Талсая находится котлован с пресной водой вырытый для нужд животноводства. Ёмкость котлована около 20 тыс.м<sup>3</sup>.

*Растительность* района типичная для полупустыни. В её составе преобладает полынь, ковыль, караганник.

*Почвы* бурые, щербенистые в долинах солонцовые. По данным Маричева К.И. и др. «Отчет о результатах комплексных геолого-геофизических и геохимических работ, проведенных в южной части Сарысу-Тенизского поднятия и северной части Джекказган-Улутауского района Сарысу-Тенизской и Геохимической партиями Джекказганской геофизической экспедиции за 1966 год» преобладает кальциево-натриевый класс геохимического ландшафта со средним водообменном, среда щелочная.

*Животный мир* немногочисленный. Встречаются волки, лисы, барсуки, хорьки, тушканчики, суслики. Из птиц чаще всего встречаются воробьиные и хищные.

Для *энергоснабжения* рудника используются существующие сети и автономные дизельные электростанции.

*Источники водоснабжения.* Снабжение питьевой и технической водой для нужд перерабатывающего производства на данном этапе освоения месторождения будет осуществляться из гидрогеологических скважин. Дополнительным источником технической воды могут служить карьерные воды.

*Транспортные коммуникации.* Между Жалтырбулакским рудным полем и ж.д.станцией Теректы имеются только полевые грунтовые дороги пригодные в летний период для проезда автотранспорта. Весной и осенью они размокают и покрываются слоем 20-30 см грязи, приравниваясь в это время к бездорожью. Зимой дороги становятся непроезжими из-за снежных заносов. Станция Теректы соединяется с г.Жезказган и г.Караганда автодорогой республиканского значения.

*Промышленность.* В западной части Карагандинской области известны разведанные промышленные разрабатываемые месторождения золота (Ушшоқы), меди (Жезказган), угля (Шубаркуль), полиметаллов и марганца (Жайрем).

Разведанные месторождения строительных материалов в районе неизвестны.

*Свободные трудовые ресурсы.* Население ближайшего населенного пункта Теректы занято обслуживанием железной дороги Жарык–Жезказган и животноводством.

## 2.2 Геологическое строение рудного поля и месторождения

Золоторудное месторождение Жалтырбулак, расположено в пределах контрактной площади, называемой Жалтырбулакским рудным полем.

В геологическом строении района контрактной территории принимают участие различные по возрасту, составу и условиям образования комплексы пород, среди которых преобладают палеозойские. Представлены они отложениями ордовика, девона и карбона. Значительную часть площади занимают гранитоиды среднего девона. Кайнозойские отложения представлены маломощными рыхлыми отложениями, горизонтально залегающими на палеозойском фундаменте.

Структурно месторождение приурочено к южному крылу Карамендинской горст-антиклинали, включает в себя три пространственно разобщённых участка (рудные залежи): Жильная, Северо-Восточная и Актау, локализованных в центральной части узкого тектонического блока, ограниченного с юга субширотным Южно-Карамендинским разломом, с севера Северо-Карамендинским разломом.

Месторождение локализуется в юго-восточной части Карамендинского гранитоидного массива девонского возраста как в его эндоконтактной зоне гранодиоритов (залежь Жильная), так и в зоне экзоконтакта массива с вмещающими вулканогенно-осадочными породами среднего-верхнего ордовика (залежь Актау) и в сопровождающих малых интрузиях диоритов (залежь Северо-Восточная).

Геолого-промышленный тип представлен золотосодержащими жильно-штокверковыми минерализованными зонами в гидротермально-метасоматических образованиях, развитых по тектонически нарушенным интрузивным и вулканогенно-осадочным породам, краткая характеристика которых приводится ниже.

### 2.2.1 Стратиграфия

#### **Отложения среднего-верхнего ордовика нерасчлененные (O<sub>2-3</sub>)**

Отложения этого возраста залегают в восточной части площади. В их строении выделяется три пачки, различные по составу:

- *нижняя пачка*, существенно эффузивная, сложена зеленовато-серыми и темно-серыми андезитами и андезидацитовыми порфиритами. Эта пачка в районе работ на поверхность не выходит;

- в составе *средней пачки* наблюдается переслаивание туфов, туфолав и прослоев агломератовых лав андезидацитового состава;

- *верхняя пачка* сложена чередующимися прослоями кристаллолитокластических туфов с прослоями туфопесчаников, которые имеют подчиненное значение в разрезе.

Породы всех трех пачек пропилитизированны и слабо ороговикованы. К средней пачке приурочена основная масса жильно-штокверкового оруденения залежи Актау.

**Девонские образования** в районе имеют ограниченное площадное распространение и представлены отложениями средне и верхнедевонского возраста. На подстилающих их толщах они залегают с видимым несогласием, а в ряде мест граничат по тектоническому контакту.

*Жаксыконская серия (D<sub>2gk</sub>)*. Отложения этой серии в районе изучены неполно. Они распространены южнее месторождения Жалтырбулак, где принимают участие в строении Жалтырбулакской грабен-синклинали. В их составе выделяются дацитовые и андезидацитовые порфириты, риолитовые порфиры, и их туфы с прослоями песчаников и конгломератов.

*Фаменский ярус (D<sub>3fm</sub>)*. Отложения фаменского яруса распространены на юге площади в пределах Жалтырбулакской грабен-синклинали, где они согласно перекрывают отложения жаксыконской серии. Отложения фамена представлены пепельно-серыми и серыми комковатыми пелитоморфными известняками, содержащими фауну брахиопод. Мощность отложений фаменского яруса около 400 м.

**Каменноугольные отложения** развиты на юге района в центральной части Жалтырбулакской грабен-синклинали. С отложениями фамена они граничат по тектоническому контакту, представлены образованиями турнейского яруса.

*Турнейский ярус, нижний подъярус (C<sub>1t1</sub>)*. Серые, пепельно-серые кремнистые известняки с прослоями серых плитчатых известняков. Часто наблюдаются кремнистые стяжения.

*Турнейский ярус, верхний подъярус (C<sub>1t2</sub>)*. Отложения этого возраста представлены окремненными известняками и мергелями светло-серого и желтого цвета. В связи с неполной обнаженностью мощность отложений турнейского яруса в районе работ не установлена.

**Мезозойские коры выветривания** развиты практически по всей площади месторождения и перекрываются кайнозойскими отложениями. Наблюдаются площадные и трещинно-линейные типы кор, чаще их сочетание. Для площадных кор выветривания в разрезе характерно субгоризонтальное залегание внутренних подзон. В линейно-трещинных корах выветривания они залегают согласно с

элементами залегания тектонических нарушений (зон трещиноватости и т.п.), по которым они развиваются.

Обобщенный разрез мезозойской коры выветривания или зоны окисления пород и руд представляется следующим (снизу вверх):

1. Неизменная материнская порода.

2. Подзона слабо выщелоченных, трещиноватых и ломких пород, полностью сохранившие текстурные и структурные признаки материнских пород. Мощность зоны колеблется от 5 до 20 м. Нижняя граница устанавливается по исчезновению в разрезе гидроокислов железа и по результатам фазовых анализов. Гидроокислы железа имеют очень неравномерное распределение как пространственное, так и по интенсивности насыщения ими породы.

3. Подзона глинисто-щебенистых образований мощностью 1-5 м.

4. Подзона глинисто-слюдистых образований, пестро окрашенных гидроокислами железа в интенсивные лилово-красные и желто-бурые тона. Мощность до 3 м.

По характеру химизма процесса корообразования коры месторождения можно отнести к сиалитовому типу.

Окисленные золоторудные тела по отношению к подзонам коры выветривания имеют сквозной (секущий) характер. Избирательной концентрации золота, в какой-либо подзоне коры выветривания, не установлено. Предварительно можно предположить лишь некоторое укрупнение размеров золотинок по сравнению с первичными рудами.

В связи с тем, что первичные золотосодержащие руды относятся преимущественно к убого сульфидным, результаты фазового анализа не всегда совпадают с визуальным определением границы (глубины) зоны окисленных руд.

**Кайнозойские образования нерасчлененные (KZ)** в районе изучены недостаточно. В долине реки Талсай скважинами вскрыты толщи серых, зелёных, голубоватых пластичных песчанистых и загипсованных глин, возраст которых сопоставляется с отложениями *аральской свиты* ( $N_1^{1-2ar}$ ).

### 2.2.2 Интрузивные образования

Интрузивные горные породы занимают большую часть контрактной территории. Представлены они в основном среднедевонскими гранитоидами Карамендинского массива. В интрузиях среднедевонского возраста выделяют собственно интрузивную фазу, фазу дополнительных интрузий, фазу жильных пород.

Среди пород **собственно интрузивной фазы** различаются: породы главной интрузивной фазы - биотитовые граниты, породы фации эндоконтактов - преимущественно биотит-роговообманковые гранодиориты, в меньшей степени мелкозернистые биотитовые граниты, гранодиорит-порфиры, диориты, габбро-диориты, породы фации саттелитов - габбро-диориты, кварцевые сиениты и гранодиориты.

*Граниты* ( $\gamma_1 D_2$ ) представляют собой массивные, реже порфировидные крупнозернистые породы розовато-серого и красновато-розового цвета. Состоят они из плагиоклаза типа олигоклаза (20-25%), кварца (25-30%) калиевого полевого шпата (30-35%) биотита (5-7%) и акцессорных минералов (апатит, сфен, рудные).

Породы обладают гипидиоморфнозернистой, реже монацитово-структурой. Распространены граниты к востоку от контрактной территории южнее района работ, где они образуют крупный Теректинский массив.

*Гранодиориты, биотит-роговообманковые гранодиориты ( $\gamma\delta D_2$ )* слагают основную площадь месторождения и рудного поля, и являются рудовмещающими породами для руд залежи Жильная.

Макроскопически это светло-серые, розовато – серые, или зеленовато – серые, в зависимости от наложенных изменений, среднезернистые порфиридные породы. Порфиридные выделения представлены плагиоклазом и роговой обманкой. Широкие таблицы плагиоклаза имеют размеры от 3,5 до 6 мм. Роговая обманка образует призматические правильные кристаллы размером по длинной оси до 17 мм, чаще же 4-8 мм и встречаются не менее часто, чем таблички плагиоклаза. Определенной ориентировки порфиридных выделений не наблюдается. Для пород характерно обилие мелких ксенолитов изменённых ордовикских лав, которые в равной мере наблюдаются как с поверхности, так и на глубине. В гранодиоритах отмечается постоянная рассеянная вкрапленность пирита, реже халькопирита, шлировые выделения крупнозернистых агрегатов пирита с каёмками из темноцветов. Широко развит процесс эпидотизации и калишпатизации гранодиоритов. В шлифах под микроскопом гранодиориты обнаруживают гипидиоморфнозернистую структуру и следующий минеральный состав: плагиоклаз 35%, кварц 20–25%, калиевый полевой шпат 20%, роговая обманка 15–16%, биотит 5–4%. Акцессорные минералы представлены цирконом, апатитом, рутилом, сфеном. Из вторичных минералов наиболее широко распространены: серицит, эпидот, калиевый полевой шпат, альбит, хлорит, рудные.

*Габбро-диориты ( $\nu\delta D_2$ ) и диориты ( $\delta D_2$ )* образуют в районе небольшие тела вдоль эндоконтактов Карамендинского массива. Это темно-серые мелко-среднезернистые породы, состоящие из короткопризматических кристаллов андезин-лобрадора, пироксена, вторичного амфибола и биотита. Акцессорные минералы представлены сфеном, апатитом и рудными (пирит, магнетит). К такому небольшому штоку диоритов размером 60x180 м приурочено штокверковое оруденение Северо-Восточной залежи

*Фаза дополнительных интрузий ( $\gamma_2 D_2$ )* представлена телами лейкократовых и аляскитовых гранитов, связанных между собой взаимными переходами. Наиболее широко они развиты в северной части контрактной территории. Они прорывают биотит-роговообманковые гранодиориты и биотитовые граниты, образуя небольшие пологопадающие тела или штоки. Макроскопически это розовые неравномернозернистые породы кварц-полевошпатового состава. Плагиоклаз в них представлен олигоклазом, а калиевые полевые шпаты – микроклин-ортоклазом. Иногда встречаются редкие зерна флюорита, обычны циркон, апатит, магнетит.

Среди пород *жильной фазы* различают небольшие тела, дайки и жилы 1, 2 этапов. Образования 1 этапа представлены мелкими телами микрогранитов, аплитов, сиенитов и высокотемпературными кварцевыми жилами. Образования второго этапа представлены дайками гранит порфиров, диоритовых порфиритов, габбро-диабазов, и низкотемпературными кварцевыми жилами. Тела микрогранитов и аплитов имеют протяженность от первых метров до 750 м при мощности 0,5–2,5 м.

### 2.2.3 Тектоника

В структурном отношении район расположен в южной части Сарысу-Тенизского поднятия. Основные структуры района вытянуты в субширотном направлении и носят блоковый характер. На севере района они представлены Жамантасской горст-антиклиналью, в центре Карамендинской горст-антиклиналью и на юге Жалтырбулакской грабен-синклиналью. Карамендинская горст-антиклиналь по бортам ограничена Северным Карамендинским и Южным Карамендинским сбросами широтного простирания. В палеозойском фундаменте района выделяют *два структурных этажа*:

- *нижний каледонский этаж* слагают осадочные и эффузивные породы ордовика и силура;

- *верхний герцинский этаж* образуют породы девона, карбона и массивы среднедевонских гранитоидов.

По условиям осадконакопления и формирования основных структур в верхнем структурном этаже выделяются *нижний и средний подэтажи*. Нижний подэтаж сложен эффузивами нижнего и среднего девона и рвущими их гранитоидами. Верхний структурный подэтаж образован терригенно-карбонатными породами верхнего девона и нижнего карбона и отличается от нижнего меньшей дислоцированностью слагающих его толщ.

Основными разрывными нарушениями района являются широтные разломы Северный Карамендинский и Южный Карамендинский протяженностью до 80 км с амплитудами вертикального перемещения до 3000 м. Время заложения их предположительно определяется началом девона. Вдоль Южного Карамендинского сброса наблюдается серия оперяющих его нарушений восток-северо-восточного, северо-западного и реже меридионального направлений, образующие тектонические клинья и блоки. Вертикальное перемежение блоков различно и довольно четко фиксируется шириной выходов на эрозионный срез эффузивных толщ ордовика. Крупные, неоднократно подновлённые, разломы в районе сопровождаются мощными зонами пропилитизации, осветления, окварцевания. Они отчетливо дешифрируются на аэрофотоснимках и подтверждаются линейно вытянутыми минимумами в магнитном поле района.

Локализация золотого оруденения основных рудных залежей месторождения определяется следующими *структурно-тектоническими факторами*:

В пределах **залежи Актау** широко распространены мелкие крутопадающие трещины меридионального простирания. К ним приурочены кварцевые и кварц-эпидотовые прожилки с минерализацией пирита, реже халькопирита и иногда с видимым золотом. Эти трещины невыдержанны по простиранию, ровные, без следов притирания. Количество этих трещин в рудных зонах достигает 3-15 на 1 погонный метр. Мощность прожилков, заполняющих трещины в основном 0,5-1,5 мм, редко достигают 2-5 см., углы падения изменяются от 75 до 90°. По канавам и скважинам отмечаются зоны дробления пород мощностью 5-20 см. Зоны в основном имеют простирание 310-340° и восточное падение под углами 80-87°.

На **залежи Северо-Восточная** отмечается система мелких трещин отрыва, образующая своеобразный линейный штокверк. Трещины приурочены к штокообразному телу диоритов среди эффузивно-пирокластических пород ордовика и залечены кварцевыми золотоносными жилами и прожилками.

Простираение прожилков широтное, падение крутое, южное. Столь резкое отличие структурного плана и образование штокверка вместо обычных линейных зон объясняется образованием здесь сложного тектонического узла, к которому приурочено внедрение диоритового штока.

**Залежь Жильная** с юга ограничена Южно-Карамендинским разломом субширотного простираения, который, вероятно, являлся основной рудоподводящей структурой. С разломом сопряжено несколько крутопадающих ( $80-90^\circ$ ) рудолокализирующих трещинных зон **северо-западного простираения** ( $320^\circ$ ), оперяющих его. В поле развития гранодиоритов к ним приурочены околорудные гидротермальные изменения пород и основные рудные тела. В центральной площади залежи Жильная две сближенных трещинных зоны образуют Западную и Центральную рудную зону протяженностью до 650 м. Форма трещин в плане, прямолинейная, слабоизогнутая, расположение субпараллельное, реже кулисообразное. В строении каждой жилы обычно выделяется одна центральная жилка мощностью 10-15 см, реже до 60 см и несколько сопровождающих её прожилков или трещин. Система рудовмещающих трещин относится к трещинам отрыва, которая выражается частой группировки одной серии, неравномерной протяженности и плавным затуханием, сложным кулисообразным расположением, по которым проходили неоднократно подвижки. Мощность гидротермальной проработки пород изменяется от 0,5 до 15 м, выклинивание прожилков и зон постепенное, плавное. Наибольшая мощность гидротермально измененных пород наблюдается в центре участка.

Нарушения северо-восточного и субмеридионального простираения представлены одиночными трещинами значительной протяженности. Падение их западное под углом  $75-85^\circ$ . Эти трещины сопровождаются процессами калишпатизации, эпидотизации и образованием гнезд и прожилков пирита. Часто отмечаются зеркала скольжения и глинка трения. Пологопадающие нарушения северо-западного простираения встречаются редко. Простираение этих трещин  $300-320^\circ$ , углы падения  $15-25^\circ$ . Трещины являются дорудными, золотоносные кварцевые прожилки пересекают эти нарушения, образуя небольшие раздувы.

**Вторичные изменения пород** на месторождении выражаются в образовании приконтактовых роговиков, вторичных кварцитов и пропилитов, зон околорудных измененных пород (серицитизации, беритизации, эпидотизации) и развитии коры выветривания.

Вторичные кварциты развиваются преимущественно по лавам и туфам среднего состава ( $O_{2-3}$ ) и в меньшей степени по гранодиоритам. Ширина зон окварцевания и вторичных кварцитов по лавам 50-250 м. Вторичные кварциты по гранодиоритам развиты вдоль тектонических разломов, образуя полосы шириной до 25-50 м. По ним развиты линейные коры выветривания, проявленные в интенсивной каолинизации пород, наличии лилово-бурых лимонитизированных охр, скоплений ярозита и сухаревидных выщелоченных пород. Другие вторичные изменения выражаются в эпидотизации, альбитизации, калишпатизации и пиритизации пород. Интенсивная пиритизация пород развита обычно вдоль и вблизи тектонических нарушений. Золотое оруденение связано с крутопадающими зонами прожилково-жильного окварцевания и метасоматических изменений пород, развитым по тектоническим разломам, зонам дробления и брекчирования северо-западного ( $320-330^\circ$ ) направления.

### 2.3 Характеристика рудных залежей

Месторождение Жалтырбулак, включающее в себя три пространственно разобщенных, но геологически связанных участка (рудные залежи), структурно приурочено к южному крылу Карамендинской горст-антиклинали и локализуется в юго-восточной части Карамендинского гранитоидного массива девонского возраста, как в его эндоконтактной зоне гранодиоритов (залежь Жильная), так и в зоне экзоконтакта массива с вмещающими вулканогенно-осадочными породами среднего-верхнего ордовика (залежь Актау) и в сопровождающих малых интрузиях диоритов (залежь Северо-Восточная).

С юга месторождение ограничено субширотным Южно-Карамендинским разломом.

Под рудной залежью понимается обособленная группа сближенных или сливающихся в целое рудных тел, приуроченная к определенной геолого-структурной позиции.

Месторождение образовано убого и малосульфидными вкраплено-прожилковыми золотосодержащими рудами. Среди них выделяются первичные и окисленные руды. Зона окисления на месторождении распространена на глубины от 9,0 до 32,9 метров поверхности при средней глубине 21,35 метра (по данным документации 103 скважин и, частично, по результатам фазового анализа).

Геолого-промышленный тип представлен золотосодержащими жильно-штокверковыми минерализованными зонами, с различающимся соотношением по залежам жильной и штокверковой составляющей, в гидротермально-метасоматических образованиях, развитых по интрузивным и вулканогенно-осадочным породам.

Несмотря на общий тип и состав оруденения, рудные залежи имеют свои геолого-структурные, морфологические и вещественно-минералогические особенности, описываемые ниже.

**Рудная залежь Актау.** Залежь Актау можно рассматривать как северную часть месторождения Жалтырбулак. Размеры собственно залежи Актау по общему внешнему контуру рудных тел составляют 235,0 метров по простиранию и 250,0 метров по максимальной ширине. Максимальная глубина рудных пересечений от поверхности 205,6 м (профиль А8, скважина JS-27). Географические координаты центра залежи составляют 48°29'20"с.ш, 68°35'1"в.д.

Площадь залежи и прилегающая территория сложены преимущественно лавами и туфами андезитоацитового состава среднего-верхнего ордовика. В крайней восточной части участка узкой меридиональной полосой прослеживаются биотитовые граниты эндоконтакта Теректинского массива, относимые, как и гранодиориты Карамендинского массива, к среднему девону. Западнее залежи Актау картируется субинтрузивное тело мелко-среднезернистых диоритов размером около 800x200-400 метров, а также их более мелкие тела, прорывающие осадочно-вулканогенные отложения ордовика. Дайковый комплекс представлен непротяжёнными и маломощными дайками гранит-порфиров и диоритовых порфиритов преимущественно близмеридионального и север-северо-западного простирания.

Оруденение залежи Актау имеет жильно-штокверковый характер. Золоторудная минерализация представлена в основном жилами, гнёздами,

небольшими линзами и пространственно разобъёнными короткими и маломощными зонами прожилково-жильного и метасоматического окварцевания преимущественно с сульфидами в первичных рудах и следами окисленных сульфидов в зоне окисления. Границы рудных тел выделяются только по данным опробования. Увязка отдельных рудных тел достаточно затруднительна. В целом залежь Актау представляет собой группу сближенных, местами соединяющихся, лентовидных и линзовидных 7-и рудных тел и 16 линз. Большинство рудных тел имеют небольшие размеры и мощность, и выделяются по 1-2-м подсечениям. Простираение рудных тел составляет от 145° до 165° при генеральном направлении в 155° на юго-восток. Преобладающее падение рудных тел восток-юго-восточное под углом 70° при локальных осложнениях до 50°.

Глубина границы зоны окисления руд колеблется в пределах от 4,4 до 29,7 метра при средней из 15-ти скважин в 17,05 метра.

**Рудная залежь Жильная.** Залежь Жильная представляет южную часть месторождения Жалтырбулак и расположена в 1 км западнее-юго-западнее рудной залежи Северо-Восточной. Общие размеры залежи в плане составляют около 500-650 м по простиранию и 200-300 метров по общей ширине. Максимальная глубина рудных пересечений от поверхности 197,7 м (профиль G7b, скважина С-032). Географические координаты центра залежи Жильная составляют 48°27'50"с.ш, 68°34'32"в.д.

Рудная залежь Жильная локализуется в эндоконтактной части Карамендинского гранитоидного массива девонского возраста. С юга залежь ограничена субширотным Южно-Карамендинским разломом.

Рудовмещающими породами залежи Жильной являются гранодиориты, представляющие фацию интрузивных пород эндоконтактной зоны Карамендинского массива. Вне рудных зон, это преимущественно массивные, светло-серые, розовато-серые среднезернистые порфирированные породы с обилием мелких ксенолитов изменённых ордовикских лав и рассеянной вкрапленностью пирита. Минеральный состав гранодиоритов: плагиоклаз 35%, кварц 20-25%, калишпат 20%, роговая обманка 15-16%, биотит 4-5%. Акцессорные: циркон, апатит, рутил, сфен.

Глубина границы зоны окисления руды, залежи Жильная колеблется в пределах от 10,0 до 28,5 метра, при средней из 77-ми скважин в 19,3 метра.

Генеральный азимут простирания залежи ЮВ 151°, углы падения крутые на юго-восток 70-80°. Большинство рудных тел выходит на поверхность. Южнее профиля G11 рудные тела перекрываются рыхлыми отложениями кайнозоя. Основная часть запасов сосредоточена в 5 рудных телах SW-10, SW-4, SC-14, SC-3, SC- 21.

Параметры основных рудных тел залежи Жильная приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Параметры основных рудных тел залежи Жильная

Номер рудного тела	Кол-во пересечений	Длина, м		Мощность, м		
		по простиранию	по падению, <u>max/min</u> средняя	минимальная	максимальная	средняя
SW-1	2	58,3	<u>69,0/67,5</u> 68,0	0,8	1,5	1,15

SW-2	9	225,5	$\frac{160,2/67,0}{130,3}$	0,4	2,25	1,02
SW-3	1	30,0	$\frac{84,0/84,0}{84,0}$	0,5	0,5	0,5
SW-4	13	213,9	$\frac{162,6/77,4}{137,2}$	0,5	8,7	2,78
SW-5	1	25,0	$\frac{48,7/48,7}{48,7}$	1,0	1,0	1,0
SW-6	17	348,8	$\frac{180,1/42,1}{130,0}$	0,5	13,4	2,9
SW-7	6	181,5	$\frac{164,1/21,5}{82,5}$	0,7	3,5	1,53
SW-8	4	154,7	$\frac{66,9/53,5}{62,4}$	0,8	3,4	1,7
SW-9	2	31,7	$\frac{125,0/86,0}{108,9}$	0,6	3,0	1,79
SW-10	57	565,0	$\frac{280,4/91,0}{185,1}$	0,2	10,4	3,7
SW-11	3	129,1	$\frac{179,6/134,2}{156,9}$	0,6	5,0	2,2
SW-12	1	20,5	$\frac{69,0/69,0}{69,0}$	1,0	1,0	1,0
SW-13	1	52,1	$\frac{108,7/102,3}{106,3}$	0,6	0,6	0,6
SW-14	1	52,0	$\frac{78,3/74,6}{77,0}$	0,5	0,5	0,5
SW-15	1	55,6	$\frac{75,8/67,9}{72,5}$	0,5	0,5	0,5
SW-16	1	84,4	$\frac{53,1/47,8}{50,8}$	1,9	1,9	1,9
SW-17	2	69,1	$\frac{119,0/78,4}{102,0}$	0,5	1,0	0,74
SW-18	1	30,0	$\frac{144,3/142,6}{143,4}$	0,6	0,6	0,6
SW-19	1	25,0	$\frac{50,4/50,4}{50,4}$	0,8	0,8	0,8
SW-20	1	25,0	$\frac{48,0/48,0}{48,0}$	3,9	3,9	3,9
SC-1	22	477,7	$\frac{210,6/15,2}{110,0}$	0,3	4,95	1,12
SC-2	1	41,3	$\frac{10,9/10,1}{10,5}$	0,6	0,6	0,6
SC-3	31	480,5	$\frac{181,0/31,1}{150,6}$	0,35	9,8	1,7
SC-4	1	79,2	$\frac{138,6/132,5}{136,1}$	0,5	0,5	0,5

## Продолжение таблицы 2.3

SC-5	1	62,9	<u>24,3/21,5</u> 22,7	0,6	0,6	0,6
SC-6	1	61,8	<u>31,0/29,2</u> 30,0	0,6	0,6	0,6
SC-7	1	76,8	<u>73,7/65,7</u> 68,8	0,5	0,5	0,5
SC-8	11	434,0	<u>187,2/32,07</u> 141,0	0,3	4,3	1,2
SC-9	1	31,72	<u>57,5/55,1</u> 56,6	1,3	1,3	1,3
SC-10	3	90,8	<u>62,6/57,9</u> 60,5	1,0	1,0	1,0
SC-11	2	69,8	<u>66,4/61,1</u> 63,7	0,8	1,0	0,9
SC-12	1	68,1	<u>68,0/65,0</u> 67,0	0,4	0,4	0,4
SC-13	6	388,2	<u>225,2/33,9</u> 147,3	0,6	2,12	1,0
SC-14	24	609	<u>251,4/42,0</u> 153,3	0,4	5,4	1,35
SC-15	2	47,2	<u>43,8/37,1</u> 40,5	1,2	4,2	2,73
SC-16	1	63,1	<u>52,9/44,7</u> 49,8	1,3	1,3	1,3
SC-17	2	61,9	<u>115,6/108,5</u> 112,0	0,6	1,6	1,12
SC-18	1	30,1	<u>29,0/27,6</u> 28,3	0,5	0,5	0,5
SC-19	1	30,1	<u>29,2/26,9</u> 28,2	1,0	1,0	1,0
SC-20	10	284,1	<u>110,6/31,6</u> 75,6	0,3	2,9	1,13
SC-21	48	617,6	<u>156,4/31,9</u> 90,7	0,2	19,7	2,53
SC-22	31	436,8	<u>165,3/30,2</u> 102,4	0,2	6,9	1,72
SC-23	3	92,7	<u>67,7/63,1</u> 65,9	0,5	1,0	0,83
SC-24	3	67,9	<u>71,3/67,9</u> 69,7	0,1	3,0	1,44

## 2.4 Попутные полезные компоненты и вредные примеси

Исследованиями состава золотосодержащих руд месторождения Жалтырбулак, проводимых на всех стадиях его изучения по рядовым, групповым и технологическим пробам, установлено, что основным и единственным промышленно ценным компонентом в пробах является только золото.

Содержание серебра в пробах низкое и, в этой связи, данный металл можно отнести к сопутствующему металлу.

С целью изучения геохимических характеристик руды и вмещающих пород в 2009 г. была изучена 521 проба, которая анализировалась полуколичественным спектральным анализом на 12 элементов: Ag, Zn, Cu, Co, Mo, Pb, As, Ni, Bi, Sn, Be, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

## 2.5 Группа сложности месторождения Жалтырбулак

Месторождение Жалтырбулак характеризуется разнообразием размеров и морфологии рудных тел, обусловленным сочетанием штокверкового и жильного типа оруденения в различном сочетании по разным рудным залежам.

Морфологически выделяются пластообразные и линзовидные рудные тела (залежь Актау), местами сливающиеся и образующие медузообразную форму (залежь Северо-Восточная), короткие и протяженные жилы и жилообразные тела. Геологические границы рудных тел не наблюдаются, выделение их возможно только опробованием с применением определенного бортового содержания.

Основные рудные тела №№ А-1, NE-01, SC-3, SC-14 и SW-10, имеют средние размеры (первые сотни метров по простиранию и падению) и содержат более 50% запасов руды и золота. Мощность рудных тел с поверхности колеблется в широких пределах от 0,5-2,0 до 49 м (по канавам). Рудные тела имеют преимущественно крутые углы падения (65-87°). Наблюдаются пережимы и раздувы, с глубиной и на флангах отдельные рудные тела расщепляются на ряд отдельных маломощных тел.

Внутреннее строение рудных тел также имеет сложный характер, обусловленный очень неравномерным, часто прерывистым пространственным распределением золота.

Учитывая вышеизложенные факты, месторождение Жалтырбулак можно отнести к третьей группе сложности геологического строения по Классификации запасов ГКЗ РК.

## 2.6 Вещественный состав и технологические свойства руд

Минеральный состав руд изучался Глобой В.А. (1971 г., КазИМС) по 92 минералогическим пробам, 115 прозрачным и 49 полированным шлифам, отобраным с Жалтырбулака Жильного и Жалтырбулака Северо-Восточного (руды Актау не изучались).

Технологические свойства руд объектов Жалтырбулакского рудного поля до 2010 года не изучались.

Аналитические и технологические исследования окисленных и сульфидных проб участков Актау, Жильный и Северо-Восточный месторождения Жалтырбулак, выполнены ДПП ГНПОПЭ «Казмеханобр» в 2010-2011 годах.

Промышленно-ценное значение в руде представляет только золото, остальные металлы присутствуют в незначительных количествах.

Золото в рудах всех участков, находится в основном в свободном виде.

### *2.6.1 Вещественный состав руд*

В рудах месторождения Жалтырбулак золото выделялось на протяжении нескольких сменявшихся стадий минералообразования. Преобладает свободное видимое золото от электрума до высокопробного золота. Приурочено оно преимущественно к кварцевым жилам в тектонически ослабленных зонах, реже к слюдисто-глинистым образованиям.

На залежи Жильная зона окисления представлена электрумом с отношением  $Au/Ag=4:1$ , зона малосульфидных руд в интервале 23-120 м представлена высокопробным золотом Au-944о.

Сульфидно-золоторудная минерализация проявляется в тектонически-активных зонах и сопровождается карбонатизацией, серицитизацией и другими изменениями пород.

Промышленно-ценное значение в рудах месторождения Жалтырбулак имеет только золото.

Сопутствующие рудные минералы в зоне окисления, представлены окисленными минералами железа – гетитом, гематитом, ильменитом, лимонитом, в небольших количествах отмечаются пирит, халькопирит.

Сопутствующие рудные минералы в переходной и первичной зонах представлены пиритом, пирротином, гетитом, ильменитом, в небольшом количестве отмечаются марказит, арсенопирит, халькопирит, борнит, халькозин, ковеллин. В некоторых пробах встречены знаковые количества самородной меди. В сульфидных рудах залежи Жильная содержится арсенопирит.

### *2.6.2 Природные и промышленные типы руд*

**Природные типы руд.** Месторождение образовано убого и малосульфидными вкрапленно-прожилковыми золотосодержащими рудами. Среди них выделяются первичные и окисленные руды.

Зона окисления на месторождении распространена на глубины от 9,0 до 33,0 метров. В связи с тем, что первичные золотосодержащие руды относятся к убого и малосульфидным, результаты фазового анализа не совпадают с визуальным определением границы (глубины) зоны окисленных руд. Золото во всех типах руды, находится преимущественно в свободном состоянии вне связи с сульфидами. Основным критерием выделения нижней границы зоны окисления, принята граница распространения на глубину окислов и гидроокислов железа, фиксируемая геологической документацией. В окисленных рудах золото имеет форму дендритов, пленок, пластин, реже извилистых проволочек и каплевидную. Размер золотин от 0.005-0.5 мм. По гранулометрическому составу, золото первичных руд в

основном представлено тонкодисперсными разностями и пластинчатыми образованиями, размерностью от 0.007 мм до 0.1 мм. Довольно часто, встречаются крупные пластинчатые образования, видимого золота размерностью 0.01-0.6 мм, по данным технологического опробования.

Геолого-промышленный тип представлен золотосодержащими жильно-штокверковыми минерализованными зонами, с различающимся соотношением по залежам жильной и штокверковой составляющей, в гидротермально-метасоматических образованиях, развитых по интрузивным и вулканогенно-осадочным породам.

**Промышленные типы руд.** В процессе исследований технологических проб на месторождении выделено два технологических типа руды: окисленный и сульфидный.

При изучении вещественного состава и технологических свойств руды проб А 1-3, Ж 1-3, СВ 1-3 было установлено, что сульфидный промышленный тип является малосульфидным (пробы Ж2, Ж3) остальные пробы отнесены к убогосульфидным.

## 2.7 Физико-механические свойства пород и руд

Для определения физико-механических свойств пород и руд и, в том числе и объемной массы и влажности (таблица 2.6), на каждой залежи месторождения Жалтырбулак было пробурено по одной инженерно-геологической скважине, керн из которых был отправлен в лабораторию инженерно-геологических исследований ТОО «Центргеоланалит».

Таблица 2.4 - Объемная масса и влажность рудовмещающих пород

Рудная залежь	Золотосодержащие породы	Средняя влажность, %	Средняя объемная масса, г/см <sup>3</sup>
Актау	Туфы, туфолавы монолитные	0,59	2,76
Актау	Туфы, туфолавы трещиноватые	2,8	2,62
Северо-Восточный	Диориты монолитные	0,6	2,65
Северо-Восточный	Диориты трещиноватые	1,1	2,55
Северо-Восточный	Туфолавы монолитные	0,41	2,75
Северо-Восточный	Туфолавы трещиноватые	2,3	2,67
Жильная	Гранодиориты	0,4	2,66
Жильная	Гранодиориты выветрелые	0,6	2,55
	<b>Среднее:</b>	<b>1,10</b>	<b>2,651</b>
Жильная	Породы зоны окисления		2,585
	<b>Среднее по месторождению:</b>		<b>2,618</b>

На залежи *Актау* было отобрано 17 проб из монолитных участков пород и руд и 2 пробы из зон с повышенной трещиноватостью. Все пробы были отобраны из эффузивной толщи.

На залежи *Северо-Восточной* – 13 проб из монолитных участков и 3 из трещиноватых. Пробы были отобраны из диоритов и туфолав.

На залежи *Жильной* было отобрано 16 проб из монолитных гранодиоритов. Каждая проба была длиной 2-4 м и состояла в среднем из 10-20 образцов, по которым определялась объемная масса и влажность. Как видно из таблицы 2.6

объемная масса в первую очередь зависит от вмещающих пород. Эффузивы ордовика имеют объемную массу 2,75–2,76 г/см<sup>3</sup>, диориты и гранодиориты – 2,65–2,66 г/см<sup>3</sup>. Среднее значение величины объемной массы по всем пробам этой серии *по зоне сульфидных руд* составило 2,651 г/см<sup>3</sup>.

Для определения объемной массы *по зоне окисления*, из пройденных по простиранию рудных тел траншей глубиной 4-5 м было отобрано 45 штучных образца, которые также были проанализированы в лаборатории инженерно-геологических исследований ТОО «Центргеоланалит». Среднее значение объемной массы по этим образцам составило 2,585 г/см<sup>3</sup>.

Среднее значение объемной массы по всем пробам месторождения составило 2,618 г/см<sup>3</sup>. В данном проекте для подсчета запасов и ресурсов руды и золота, учитывая незначительный разброс значений (менее 5%), **принято среднее значение объемной массы 2,60 т/м<sup>3</sup> для всех типов руд месторождения.**

Обоснованность принятого решения подтверждается определениями удельной массы технологических проб серии ЛТ-1 (окисленные руды) и серии ЛТ-4 (сульфидные руды). При крупности дробления - 2,5 мм удельная масса окисленных руд составляет 2,63-2,65 т/м<sup>3</sup>, сульфидных – 2,65-2,75 т/м<sup>3</sup>.

## 2.8 Гидрогеологические условия района и месторождения

Работы по изучению гидрогеологических условий селективной отработки всех трех рудных залежей месторождения Жалтырбулак открытым способом были проведены по Техническому заданию недропользователя ТОО «Жалтырбулак» фирмой ТОО «Центргеолсъёмка» в 2010 году.

### 2.8.1 Гидрогеологические условия района месторождения

Особенности геологического и тектонического строения описываемой территории, равно, как и аридность климата, обусловили формирование подземных вод, качество химического состава, условий залегания и водообмена. При этом необходимо иметь в виду, что все геологические образования в той или иной степени обводнены, за исключением глин неогена и палеогена.

На площади района работ выделяются следующие водоносные горизонты и комплексы:

*Водоносный горизонт среднечетвертичных-современных аллювиальных отложений (aQ<sub>II-IV</sub>)* наблюдается в долине реки Талсай.

Водовмещающие породы представлены песком, супесью, реже гравием, суглинками среди глин. Мощность отложений составляет от 3,0 м до 13,0 м. Подошвой являются миоценовые глины аральской свиты.

Уровни подземных вод характеризуются свободной поверхностью или крайне незначительными напорами, составляющими 0,5-0,7 м. Глубина залегания уровней до 2,0 м.

Фильтрационные свойства водовмещающих пород в целом невысоки. Коэффициенты водоотдачи песков в пределах 12-18% (по данным единичных лабораторных наливов), коэффициенты фильтрации 28-79 м/сут, водопроницаемость 20-150 м<sup>2</sup>/сут.

Химический состав подземных вод хлоридно-сульфатный или смешанный трёхкомпонентный натриевый, иногда натриево-магниевый. Общая минерализация, как правило, 1,0-3,0 дм<sup>3</sup>/л, иногда встречаются пресные воды 0,7 г/л или солёные 17,3 г/л, хлоридно-натриевые.

Аллювиальный водоносный горизонт отличается умеренной водообильностью. Удельные дебиты скважин 0,074-3,3 дм<sup>3</sup>/с.м.

Водоносный горизонт имеет большое практическое значение. Это один из надёжных источников водоснабжения ферм, отделений совхозов, полевых станов.

*Водоносный комплекс визейских и серпуховских отложений (C<sub>IV</sub>+s)*. В пределах района работ распространён в юго-восточной части. Водовмещающие породы представлены песчаниками, известняками, аргиллитами и алевролитами. Уровни характеризуются свободной поверхностью зеркала. Глубина залегания уровней колеблется в пределах 1,0-10 м.

Фильтрационные свойства пород невысокие. Коэффициент фильтрации 0,1-2,0 м/сут. Водопроницаемость 20-180 м<sup>2</sup>/сут, водоотдача 0,8-1,0% для известняков и песчаников и 0,2-0,0% для аргиллитов и алевролитов. Коэффициенты уровнепроводности 7-15 тыс.м<sup>2</sup>/сутки. Удельные дебиты скважин 0,02-0,2 л/с.м.

Химический состав подземных вод хлоридно-сульфатный или сульфатно-хлоридный кальциевый или натриевый. Минерализация от 6,6 г/дм<sup>3</sup> до 16,4 г/дм<sup>3</sup>.

Водоносный комплекс характеризуется застойным режимом. Связи с другими водоносными горизонтами и комплексами не наблюдается.

Практического значения не имеет из-за высокой минерализации и низкой водообильности.

*Водоносный комплекс преимущественно карбонатных фаменских и турнейских отложений (D<sub>3fm</sub>-C<sub>1t</sub>)*. Имеет локальное распространение на участке работ. Водовмещающие породы представлены известняками, кремнистыми известняками, доломитами, реже мергелями (C<sub>1t2</sub>, C<sub>1t1</sub>, D<sub>3fm</sub>). Уровни подземных вод свободные, редко со слабым напором. Глубина залегания уровней 0,0-5,0 м до 46,0 м.

Фильтрационные свойства пород весьма различны и такие характеристики, как коэффициент фильтрации, водоотдача, водопроницаемость и уровнепроводность варьируют в тысячи раз. Наряду с участками повышенной водообильности и зонами разгрузки встречаются почти совершенно безводные блоки, имеющие удельные дебиты менее 0,01 л/с.м. Наиболее часто встречаются удельные дебиты 0,4-0,6 л/с.м. Суммарные дебиты скважин достигают нескольких литров. Коэффициенты фильтрации 0,5-3,0 м/сут.

Химический состав преимущественно сульфатно-хлоридный или хлоридный. Родники имеют, как правило, гидрокарбонатный состав воды.

Пёстрый химический состав, свидетельствует о сложных условиях формирования подземных вод. В целом минерализация в пределах 0,3-2,0 г/дм<sup>3</sup>

Питание происходит за счёт инфильтрации атмосферных осадков зимне-весеннего периода и за счёт перетекания подземных вод из соседних более древних водоносных комплексов.

Разгрузка происходит родниковым стоком, подпитыванием долин рек, где влага тратится на испарение с поверхности плёсов, реже в озёрные котловины, а главное – на транспирацию сочной зелёной растительности.

Режим подземных вод карбонатной толщи не отличается от общих закономерностей для района.

Имеет определённое практическое значение для водоснабжения посёлков и отделений.

*Подземные воды зоны открытой трещиноватости преимущественно вулканогенных ниже-среднедевонских пород ( $D_{1-2}$ )* распространены юго-восточнее Контрактной территории.

Водовмещающие породы представлены туфоловами липаритовых парфиров, андезитами, дацитовыми порфиритами и их туфами ( $D_{1-2kd}$ ). Подчинённую роль играют в разрезе крупногалечные и валунные конгломераты. Глубина трещиноватости не превышает 20-30 м. Глубже трещины исчезают и порода становится водоупором.

Фильтрационные свойства низкие. Коэффициенты фильтрации равны сотым долям м/сут, водоотдача не превышает 0,2%, понижаясь местами до 0,0, водопроницаемость составляет 1-10 м<sup>2</sup>/сут. Удельные дебиты скважин равны тысячным и десятитысячным л/с.м. Лишь изредка удельные дебиты равны сотым долям л/с.м.

Следует отметить в целом повышенный дебит родников, наиболее частые расходы 0,3-0,5 л/с. Это объясняется лучшими условиями питания в естественных условиях по сравнению со скважинами. К разрывным нарушениям приурочены более высокодебитные родники с расходами до 1,0 л/с.

По минерализации воды ультрапресные, пресные, реже слабосоленоватые с минерализацией 1,0-2,0 г/дм<sup>3</sup>, что объясняется присутствием солончаков. Химический состав ультрапресных вод гидрокарбонатно-кальциевый, гидрокарбонатно-сульфатный кальциево-натриевый, пресных вод смешанный по анионам, либо сульфатно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый. Состав слабосоленоватых вод смешанный-сульфатный или сульфатно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый или натриевый.

Взаимосвязь с другими водоносными горизонтами и комплексами слабая.

Практическое значение невелико. Можно использовать высокодебитные родники.

*Водоносный комплекс осадочно-вулканогенных средне-верхнеордовикских пород ( $O_{2-3}$ )*. Распространён в центральной и восточной части района. Водовмещающие породы представлены туфами, туфопесчаниками, туфоловами, андезитами, дацитами, реже порфиритами. Глубина распространения активной трещиноватости 20-30 м.

Уровень подземных вод характеризуется, как правило, свободной поверхностью, но иногда встречаются и напорные воды. Причём напоры могут достигать 40,0 м. Глубина залегания уровня составляет 3,0-10,0 м.

Фильтрационные свойства крайне низкие. Удельные дебиты не превышают 0,02-0,04 л/с.м, коэффициенты фильтрации 0,05-0,1 м/сут, водоотдача - 0,1%. Расходы родников не превышают 0,01-0,02 л/с. По минерализации воды слабо солончатые или пресные.

По химическому составу воды сульфатные, хлоридно-сульфатные, смешанные натриевые или натриево-кальциевые.

Данный водоносный комплекс практического значения не имеет.

*Подземные воды зоны открытой трещиноватости девонских интрузивных пород ( $\gamma$ - $\gamma\delta D_{1-2}$ )*. Имеют довольно широкое распространение. Представлены интрузивные образования гранитами, гранодиоритами, гранит-порфирами,

диоритами, габбро-диоритами, биотитовыми гранитами, лейкократовыми и аляскитовыми гранитами ( $\gamma$ - $\gamma\pi D_2$ ,  $\gamma_2 D_2$ ,  $\gamma_1 D_2$ ,  $\gamma\delta D_2$ ).

Уровни подземных вод, как правило, свободные, но в мелкосопочных понижениях и в зонах разломов встречаются небольшие местные напоры. Глубина залегания уровней 0,5-4,0 м. Редко встречается более глубокое залегание или самоизлив.

Водообильность в целом низкая. Коэффициенты фильтрации 0,02-0,5 м/сут, редко до 1,5 м/сут. Водоотдача 0,0-0,8%. Водопроницаемость 20-130 м<sup>2</sup>/сут. Удельные дебиты скважин 0,0008-0,04 л/с.м. Расходы родников в пределах 0,03-0,5 л/с, а в разрывных нарушениях и долинах рек (местных базисах эрозии) до 1-2 л/с.

По минерализации воды ультрапресные, пресные и слабосоленоватые. По химическому составу пёстрые, от гидрокарбонатно-кальциевых (ультрапресные) до хлоридно-сульфатных и смешанных, натриевых.

Подземные воды гранитоидов в наиболее благоприятных участках могут служить источником водоснабжения небольших посёлков.

*Подземные воды спорадического распространения делювиально-пролювиальных нижнечетвертичных-современных отложений ( $dpQ_{I-IV}$ ).* Распространены, главным образом, в долинах рек и их притоков. Водовмещающие породы представлены суглинками, супесями, глинами с линзами песка, реже галечниками и песками или песчанистыми глинами со щебнем и гравием палеозойских и интрузивных пород. Мощность отложений 6,0-10,0 м. Глубина залегания подошвы водовмещающих пород 10-12 м. Подстилающие породы, как правило, представлены или нижнечетвертичными отложениями, или палеозойскими образованиями.

Уровень подземных вод характеризуется свободной поверхностью. Глубина залегания уровней 0,0-2,5 м.

Коэффициенты фильтрации 12-107 м/сут, водопроницаемость 40-210 м<sup>2</sup>/сут, водоотдача от 2-2% для тяжёлых супесей до 12-16% для песков.

По химическому составу воды хлоридные, хлоридно-сульфатные, но, в общем близкие к смешанному. По катионному составу воды все натриевые. По минерализации пёстрые, с минерализацией 0,3-11,4 г/дм<sup>3</sup>. Характерная минерализация 1,0-3,0 г/дм<sup>3</sup>.

Производительность водопунктов изменяется в широких пределах от 0,015 л/с до 0,07-0,08 л/с.

Данные воды имеют небольшое практическое значение. Можно обеспечить водой небольшие посёлки.

*Распространение водоупорных пород.* К ним относятся миоценовые отложения аральской свиты ( $N_{Iar}$ ): зеленовато-серые, голубоватые, реже красные, пластичные, загипсованные, творожистые или комковатые глины. Имеют ограниченное распространение. Чёткие обнажения редки, обычно они перекрыты с поверхности четвертичными делювиально-пролювиальными отложениями. Мощность их колеблется от 5-10 м до 15-20 м.

### 2.8.2 Гидрогеологические условия месторождения

Гидрогеологические условия месторождения простые. На территории работ поверхностные водотоки отсутствуют. Наблюдаются места разгрузки подземных вод в виде родников в зонах разломов. На участке работ имеется родник, расположенный в 50 м на север от скважины 5г/г. Его дебит составляет 0,05 л/с, вода пресная с минерализацией 0,6 г/дм<sup>3</sup>.

В процессе работ было пробурено 5 гидрогеологических скважин, расположенных на участках (рудных залежах): Актау - скв.1г/г; Северо-Восточный - скв.2г/г; Жильный (западная часть) - скв.4г/г, (центральная часть) - скв.3г/г. Название и местоположение участков (рудных залежей) соответствует предварительному расположению проектных карьеров. Скважина 5г/г была пробурена в долине Талсая за контуром предполагаемых карьеров.

*Скважина 1ГГ* вскрыла водоносный комплекс осадочно-вулканогенных средне-верхнеордовикских пород (O<sub>2-3</sub>), представленных туфами, андезитами, габбро-диоритами, туфолавами, туфопесчаниками, диоритовыми порфиритами.

*Скважины 2ГГ, 3ГГ и 4ГГ* вскрыли подземные воды зоны открытой трещиноватости девонских гранитоидов ( $\gamma$ - $\gamma\delta D_{1-2}$ ), представленных серыми гранодиоритами.

*Скважина 5ГГ* вскрыла водоносный комплекс преимущественно карбонатных фаменских-турнейских отложений (D<sub>3fm</sub>-C<sub>1t</sub>), представленных известняками серыми и фиолетовыми.

В каждой скважине были проведены пробные откачки от 3 бр/см до 9 бр/см. в зависимости от водообильности скважин, построены графики изменения динамического уровня и дебита, графики временного прослеживания понижения и восстановления уровня. В конце каждой откачки были отобраны пробы воды на спектральный (атомно-эмиссионный) и сокращённый химический анализы.

Гидрогеологические параметры, полученные в результате опытных работ, представлены в таблице 2.7.

Уровни подземных вод характеризуются свободной поверхностью. Глубина залегания уровней составила 2,0-8,78 м.

Фильтрационные свойства пород низкие. Удельные дебиты скважин составили 0,0007-0,053 л/с.м. Коэффициенты фильтрации изменяются от 0,002 до 0,12 м/сут. Воды в основном пресные.

По химическому составу воды сульфатно-гидрокарбонатные натриевые, сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые, сульфатно-хлоридно-натриевые-кальциево-магниевые, хлоридно-сульфатные натриевые.

Средняя влажность рудовмещающих пород по месторождению Жалтырбулак составляет 1,10% (таблица 2.6).

Скважину 2ГГ с дебитом 1,25 л/с и минерализацией 0,57 г/л, расположенную на участке Северо-Восточном, можно использовать для хозяйственно-питьевого водоснабжения. В случае её эксплуатации рекомендуется провести опытную откачку в течение 15 бр/см и отобрать пробы воды на СанПиН 3.02.002-04 «Питьевая вода», на бак.анализ и на радиологические исследования ( $\alpha$ ,  $\beta$ ).

В 2014-2015 годах были пробурены дополнительные гидрогеологические скважины (6 гидрогеологических скважин №№ 6ГГ, 7ГГ, 8ГГ, 9ГГ, 10ГГ и 11ГГ) с целью обеспечения горнорудного комплекса «Жалтырбулак» хозяйственно-

питьевой и производственно-технической водой в пределах земельного отвода (таблица 2.8).

Наиболее водообильной оказалась скважина 9ГГ, вскрывшая водоносную зону интрузивных образований Карамендинского комплекса с дебитом 1,0 л/с при понижении 1,92 м. По результатам пробных откачек в скважинах 6ГГ, 9ГГ, 11ГГ проведены опытные откачки продолжительностью около 2-х суток. Данные скважины вскрывают водоносную зону трещиноватости нижнедевонских интрузивных пород Карамендинского комплекса на глубинах 6-7 м и имеет локальное распространение. Водовмещающие породы представлены диоритами, гранодиоритами и гранитами.

Стоит отметить, что эти три скважины показали хороший результат и пригодны для хозяйственно-питьевого использования.

Таблица 2.5 - Результаты гидрогеологических работ

Залежи	Номер скважины,	Глубина скважины	Возраст пород	h стат.,м	h дин.,м	S, м	Дебит, л/с	Удельный дебит, л/с.м	Мощность водоносного горизонта м, м	Км, м <sup>2</sup> /сут	Кф, м/сут	Σм.в. мг/дм <sup>3</sup>
Актау	1 ГГ	100	O <sub>2-3</sub>	6,6	64,2	57,6	0,04	0,0007	30,5	0,07	0,002	884
Северо-Восточная	2 ГГ	74	γ-γδD	8,78	32,2	23,42	1,25	0,053	63,22	7,8	0,12	545
Жильная Центр.	3 ГГ	79	γ-γδD	2,0	45,74	43,74	0,37	0,0084	58,0	1,17	0,02	1030
Жильная Запад.	4 ГГ	100	γ-γδD	2,0	68,52	66,52	0,057	0,00086	35,0	0,04	0,001	732
За карьерами	5 ГГ	100	D <sub>3</sub> fm-C <sub>1</sub> t	2,12	12,52	10,4	0,4	0,038	33,8	2,85	0,084	1473

Таблица 2.6 - Результаты опытно-фильтрационных работ на участке Жалтырбулак

Номер скважины	Стратиграфический индекс водоносной зоны	Уровни, м		Дебит, л/с	Понижение, м	Удельный дебит, л/с-м	Минерализация, (сухой остаток), г/дм <sup>3</sup>
		статический	динамический				
Пробная откачка							
6ГГ	O <sub>2</sub> sv	12,15	22,25	0,3	10,1	0,03	0,42
7ГГ	D <sub>3</sub> fm-C <sub>1</sub> t	21,45	27,45	0,2	6,0	0,03	0,43
8ГГ	D <sub>2</sub> ur	практически безводная					
9ГГ	γδD <sub>1</sub> km	4,93	6,85	1,0	1,92	0,52	0,56
10ГГ	D <sub>2</sub> ur	практически безводная					
11ГГ	γδD <sub>1</sub> km	10,6	26,0	0,5	15,4	0,03	1,7(с.о.)
Опытная откачка							
6ГГ	O <sub>2</sub> sv	12,15	22,63	0,3	10,15	0,03	0,33(с.о.)
9ГГ	γδD <sub>1</sub> km	4,93	6,98	1,3	2,05	0,63	0,47(с.о.)
11ГГ	γδD <sub>1</sub> km	10,6	26,42	0,5	15,82	0,03	1,7(с.о.)

## 2.9 Инженерно-геологические условия

Для изучения инженерно-геологических условий месторождения произведен отбор проб на физико-механические исследования из трех скважин, по одной с каждой рудной залежи, до глубины 60 м. В пробы отбирались все столбики керна длиной более его диаметра. Каждый образец герметично упаковывался в пластиковый пакет и фиксировался скотчем для сохранения структуры и естественной влажности. Длина проб определялась исходя из литологических разностей пород и физического состояния керна, и составила 1,0-3,0 м. Объемы опробования приведены в таблице 2.7

Таблица 2.7 - Объемы инженерно-геологического опробования

Рудная залежь	№ скважины	Глубина опробования, м	Количество проб	Количество образцов
Актау	JS-35	59,9	23	274
Северо-Восточная	JS-44	60,9	21	212
Жильная	JS-73	60,1	17	223
Всего	3		61	709

Испытания проб проведены в аттестованной лаборатории инженерно-геологических исследований ТОО «Центргеоланалит».

### 2.9.3 Инженерно-геологические комплексы пород по залежи Жильная

На залежи Жильная выделено три инженерно-геологических комплекса пород:

– дисперсные несвязные песчанистые грунты – представлены супесями четвертичного возраста и песчанистой корой выветривания, со щебнем скальных пород. Мощность этих отложений по скважине JS-73 составляет 4,8 м, физико-механические свойства изучены по двум пробам;

– скальные монолитные интрузивные грунты кислого состава - представлены гранодиоритами, слагающими основную часть месторождения. До глубины 8,0 м породы выветрелые. Физико-механические свойства изучены по 16 пробам;

– скальные трещиноватые интрузивные грунты кислого состава - представлены теми же породами в зонах тектонических нарушений. В скважине JS-73 тектонических зон не встречено.

Таблица 2.8- Прочностные характеристики песчанистых грунтов залежи Жильная (Боковое давление 0,2МПа)

Наименование грунта	Модуль деформации, МПа			Модуль сдвига, МПа	Коэффициент Пуассона	Угол внутреннего трения, град.	Сцепление, МПа
	при нагрузке	при разгрузке	объемный				
Супесь	0,59	NaN	0,20	0,08	0,10	52	0,00
Песок	0,75	NaN	0,06	0,06	0,23	52	0,00

Насыпная плотность рыхлого песка 1,33 г/см<sup>3</sup>, уплотненного – 1,43 г/см<sup>3</sup>.  
Угол откоса сухого песка 38°, под водой – 35°.

Таблица 2.9 - Деформационные характеристики скальных грунтов залежи Жильная

Наименование грунта	Коэффициент анизотропии, К		Акуст. жесткость Q×10 <sup>6</sup> , кг/м <sup>2</sup> с	Коэф-т Пуассона, ν	Модули упругости		
					Юнга Е, МПа	сдвига G, МПа	объемн. сжатия К, МПа
Скальный монолитный грунт	от	1,03	16,00	0,19	83,66	34,61	47,92
	до	1,06	19,75	0,21	127,79	53,43	71,55
	среднее	1,04	18,19	0,20	110,39	46,17	60,66
Скальный выветрелый грунт		1,03	8,97	0,27	24,78	9,76	18,87

*Рекомендации по безопасным углам бортов карьера*

В целом горно-геологические условия участка Жалтырбулак Жильный являются простыми. Основная часть месторождения сложена крепкими скальными породами. Мощность рыхлого чехла и выветрелых пород незначительная.

Исходя из прочностных характеристик грунтов участка в соответствии с рекомендациями «Горно-геологического справочника по разработке рудных месторождений» том II (Алматы, 1997 г.) проектируются следующие углы наклона бортов карьера (таблица 2.18).

Таблица 2.10 - Рекомендуемые углы наклона бортов и уступов карьера залежи Жильная

Характеристика пород по крепости	Коэффициент крепости по Протоdjяконову	Угол откоса уступов, градус	Угол откоса бортов карьера при погашении, в градусах при глубине карьера:	
			90 м	180 м
Песчанистые грунты	<0,6	30°	30°	25°
Скальные крепкие и довольно крепкие	11,0	70°	50°	45°
Скальные средней крепости в тектонических зонах и зоне выветривания	4,4	60°	40°	35°

При проектировании бортов карьера необходимо учитывать падение поверхностей ослабленных зон. Борты карьера при вскрытии тектонических зон, должны выполаживаться по поверхности ослабленных зон, под углами карьера 20-40°.

## 2.10 Запасы месторождения

Результаты подсчета запасов приведены в таблице 2.19. Запасы золотосодержащих руд и металлов месторождения Жалтырбулак по состоянию на 01.01.2012 г., утверждены Протокол ГКЗ РК №1253-12-У от 19.12.2012 г (таблица 2.20).

Таблица 2.11 - Результаты подсчета запасов золота

Тип руд	Категория запасов	Запасы руды, т	Среднее содержание Au, г/т		Запасы Au, кг	
			без огранич-я ураганности	с огранич-м ураганности	без огранич-я ураганности	с огранич-м ураганности
1	2	3	4	5	6	7
Всего запасы рудной залежи Актау:						
окисленные	C <sub>1</sub> бал	515880,56	0,84	0,73	432,59	377,90
окисленные	C <sub>2</sub> бал	5769,92	0,46	0,46	2,67	2,67
окисленные	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> бал	521650,48	0,83	0,73	435,25	380,56
первичные	C <sub>2</sub> бал	2622241,44	1,14	1,09	2977,36	2846,75
окис+перв	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> бал	3143891,92	1,09	1,03	3412,61	3227,32
<i>первичные</i>	<i>забал</i>	<i>478221,12</i>	<i>0,33</i>	<i>0,33</i>	<i>157,88</i>	<i>157,85</i>
Всего запасы рудной залежи Северо-Восточной:						
окисленные	C <sub>1</sub> бал	340199,93	1,39	1,33	472,89	452,22
окисленные	C <sub>2</sub> бал	19627,73	0,52	0,52	10,21	10,40
окисленные	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> бал	359827,66	1,34	1,29	483,09	462,62
первичные	C <sub>2</sub> бал	1347764,93	1,43	1,35	1926,37	1817,44
окис+перв	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> бал	1707592,59	1,41	1,34	2409,47	2280,06
<i>первичные</i>	<i>забал</i>	<i>320920,27</i>	<i>0,33</i>	<i>0,33</i>	<i>105,90</i>	<i>105,90</i>
Всего запасы рудной залежи Жильная:						
окисленные	C <sub>1</sub> бал	634912,72	1,54	1,38	977,98	874,35
окисленные	C <sub>2</sub> бал	124339,28	0,63	0,60	78,28	74,33
окисленные	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> бал	759252,00	1,39	1,25	1056,26	948,68
первичные	C <sub>2</sub> бал	3086375,76	2,14	1,72	6602,23	5310,84
окис+перв	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> бал	3845627,76	1,99	1,63	7658,48	6259,53
<i>первичные</i>	<i>забал</i>	<i>145173,60</i>	<i>0,39</i>	<i>0,39</i>	<i>56,64</i>	<i>56,63</i>
Итого запасы месторождения Жалтырбулак:						
окисленные	C <sub>1</sub> бал	1490993,21	1,26	1,14	1883,45	1704,46
окисленные	C <sub>2</sub> бал	149736,93	0,61	0,58	91,15	87,40
окисленные	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> бал	1640730,14	1,20	1,09	1974,60	1791,87
первичные	C <sub>2</sub> бал	7056382,13	1,63	1,41	11505,96	9975,04
окис+перв	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> бал	8697112,27	1,55	1,35	13480,56	11766,91
<i>первичные</i>	<i>забал</i>	<i>944314,99</i>	<i>0,34</i>	<i>0,34</i>	<i>320,43</i>	<i>320,38</i>

Таблица 2.12 - Запасы золотосодержащих руд и металлов месторождения Жалтырбулак по состоянию на 01.01.2012 г.

Полезное ископаемое	Ед. изм.	Балансовые запасы по категориям		Забалансовые запасы
		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	
<b>окисленные руды</b>				
руда	тыс. т	1491,0	149,7	-
золото	кг	1704,4	87,4	-
серебро	т	-	-	1,6*
<i>содержание Au</i>	<i>г/т</i>	<i>1,14</i>	<i>0,58</i>	-
<i>содержание Ag</i>	<i>г/т</i>	-	-	<i>1,01*</i>
<b>первичные руды</b>				
руда	тыс. т	-	7056,4	944,3
золото	кг	-	9974,9	320,3
серебро	т	-	-	7,1*
<i>содержание Au</i>	<i>г/т</i>	-	<i>1,41</i>	-
<i>содержание Ag</i>	<i>г/т</i>	-	-	<i>1,01*</i>

\* забалансовые запасы серебра соответствуют балансовым рудам категории (C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>)

Оценочные кондиции для подсчета запасов полезных ископаемых месторождения Жалтырбулак утверждены Протоколом ГКЗ Республики Казахстан за №1166-12-К от 14.02.2012 г. со следующими параметрами:

для балансовых руд:

- бортовое содержание золота в пробе, включаемой в подсчет запасов при оконтуривании окисленных руд по мощности - 0,3 г/т;
- бортовое содержание золота в пробе, включаемой в подсчет

- запасов при оконтуривании сульфидных руд по мощности - 0,5 г/т;  
 - минимальная мощность рудного тела, включаемого в контуры подсчета запасов (при меньшей мощности, но высоком содержании золота руководствоваться соответствующим метрограммом) - 1,0 м;  
 - максимальная допустимая мощность прослоев пустых пород и некондиционных руд, включаемых в подсчет запасов - 2,0 м;  
 - подсчитать запасы основного компонента - золота, попутного компонента – серебра.  
*к забалансовым отнести:*  
 - запасы сульфидных руд, подсчитанные в контуре проектных карьеров при бортовом содержании золота в пробе - 0,3 г/т;  
 - запасы серебра в балансовых рудах.

Запасы окисленных золотосодержащих руд и металлов месторождения Жалтырбулак по состоянию на 01.01.2021 г, согласно форме 1-ТПИ отражены в таблице 2.21

Таблица 2.13 - Запасы окисленных золотосодержащих руд и металлов по состоянию на 01.01.2021 г

Полезное ископаемое	Ед. изм.	Балансовые запасы по категориям		Итого
		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	
Руда	тыс. т	443,2	149,7	592,9
Золото	кг	853,7	87,4	941,1
Содержание Au	г/т	1,93	0,58	1,59

## **ГЛАВА 3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ**

### **3.1 Существующее состояние горных работ и рельеф местности**

На месторождении Жалтырбулак в прошлом горные работы проводились на залежах Жильный, Северо-Восточный и Актау в соответствии с «Проектом промышленной разработки окисленных руд золоторудного месторождения Жалтырбулак, в Карагандинской области» от 2017г. Рудные залежи Актау и Северо-Восточная на момент проектирования полностью отработаны так же на основании проекта 2017 года.

Данным проектом рассматривается отработка карьеров Актау, Северо-Восточный и Жильный по сульфидным рудам.

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

Горнотехнические условия разработки месторождения Жалтырбулак являются простыми. Основная часть месторождения сложена крепкими скальными породами. Мощность рыхлой толщи незначительная. Мощность ослабленных зон в тектонических нарушениях также невелика.

Основные горнотехнические параметры вскрышных пород и руд характеризуются следующими данными:

- категория по трудности экскавации – I – IV;
- категория по трудности взрывания – IV;
- категория по буримости – V–XI;
- коэффициент крепости по шкале Протодяконову – 6 – 13.

В соответствии с Отчетом опытно-промышленной добычи (2015 г) среднее значение объемной массы составляет 2,60 т/м<sup>3</sup> для всех типов руд и пород месторождения.

Инженерно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения достаточно хорошо изучены в рамках ряда исследований:

«Отчет с подсчетом запасов золотосодержащих руд месторождения Жалтырбулак в Карагандинской области по состоянию на 01.01.2012 г» (2012 г.).

«Проект опытно-промышленной добычи на золоторудном месторождении Жалтырбулак в Карагандинской области» (2015 г.)

Результаты данных исследований учтены при определении параметров проектируемого карьера.

Анализ геологических, инженерно-геологических, географо-экономических, климатических и технологических сведений о рассматриваемом месторождении, а также имеющийся опыт производства горных работ позволяют прогнозировать следующие горнотехнические условия его разработки:

1. Выполненные ранее горные работы создают благоприятные условия в части организации фронта вскрышных работ и сокращения их объемов при продолжении разработки карьера открытым способом.

2. Данные о слагающих породах свидетельствуют, что наличие плотных, полускальных и скальных разновидностей горной массы требует применения буровзрывных работ для их предварительной подготовки к выемке.

3. Результаты расчета объемов водопритоков и тестирования грунтов позволяют ожидать простые горнотехнические условия отработки карьера.

4. 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:

- буровые установки типа Atlas Copco ROC L6;
- добычные гидравлические экскаваторы типа Liebherr R 954 C с емкостью ковша 2,7 м<sup>3</sup>, в исполнении «обратная лопата»;
- вскрышные гидравлические экскаваторы типа Liebherr R 964 C с емкостью ковша 3 м<sup>3</sup>, в исполнении «обратная лопата»;
- на погрузочных работах на рудном складе, задействован фронтальный погрузчик типа Liebherr L 580;
- на транспортировке горной массы автосамосвалы типа Shacman, SX3251DR384 грузоподъемностью 25 т;
- на выполнении планировочных работ в карьере и на отвалообразовании задействованы бульдозеры типа Liebherr PR 744.
- на орошении автодорог используется автосамосвал КамАЗ.

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.

5. Снятые плодородные и потенциально плодородные почвы в зоне производства горных работ требуют временного складирования для последующего использования при рекультивации нарушенных земель.

### 3.3 Границы и параметры карьеров

#### *Границы карьеров*

Учитывая границы экономической и технологической целесообразности отработки запасов и морфологию рудных тел, месторождение будет разрабатываться в границах 4 карьеров. Границы карьеров отстраивались с учетом полного включения в контуры утвержденных запасов руд, с попутной добычей сульфидных руд при минимально возможном объеме вскрышных пород и обеспечении безопасных условий по устойчивости бортов.

Промышленную добычу запасов месторождения предусматривается вести открытым способом. Детальное проектирование карьера осуществлялось в геоинформационной системе Micromine. В данной программе реализована возможность 3D моделирования рудных тел, определение и оконтуривание границ карьеров проектирование схемы вскрытия, определение погоризонтных объемов руды и вскрышных пород, расчет коэффициента вскрыши, проектирование отвалов.

При соблюдении оптимальных технологических и безопасных условий отработки обеспечивается устойчивость бортов карьеров. 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».

На рисунках представлены планы карьеров на конец отработки, оконтуривание которых произведено с учетом указанных выше положений, требований Норм технологического проектирования, а также данных топографической карты поверхности.

Рассчитано количество пород, удаляемых из карьеров, а также балансовых запасов с учетом их качественной характеристики. Конструктивные элементы, принятые при проектировании карьеров приведены в таблице 3.1. Параметры карьеров приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.1 – Параметры конструктивных элементов карьеров

Параметр	Ед. изм.	Значение
1. Высота рабочего уступа	м	5
2. Высота уступа в конечном положении	м	15
3. Угол откоса рабочего уступа	град	50-75
4. Угол откоса нерабочего уступа	град	55-70
5. Ширина предохранительной бермы	м	5
6. Ширина автодороги	м	15
7. Уклон внутрикарьерной автодороги	‰	80

Таблица 3.2– Основные параметры карьеров

Наименование параметров	Ед. изм.	Карьер участка Актау	Карьер 1 участка Жильный	Карьер 2 Участка Жильный	Карьер участка Северо-Восток
Длина (макс.)	м	371	682	139	352
Ширина (макс.)	м	365	424	96	338
Нижняя отметка	м	315	310	430	330
Верхняя отметка	м	495	475	473	480
Глубина	м	180	150	43	150
Площадь	тыс. м <sup>2</sup>	104,1	234,4	10,7	93,9

#### *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 отвал.

Развитие транспортной схемы предприятия будет осуществляться по мере вскрытия новых горизонтов и продвижения 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 3.3 и на рисунке 3.1

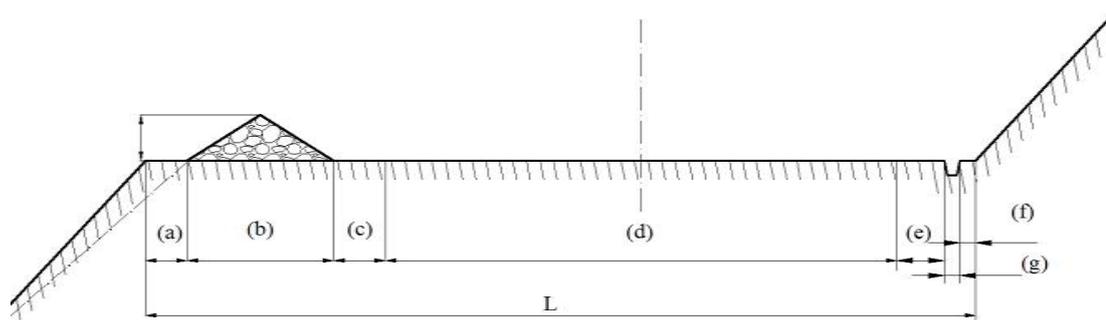


Рис. 3.1– Поперечный профиль транспортной бермы

Таблица 3.3 – Расчет ширины транспортной бермы

Наименование	Усл. обозн.	Значение, м
Полоса выветривания	a	1
Предохранительный вал	b	1,9
Расстояние от вала до проезжей части	c	1
Обочина (1-полосная дорога)	e1	1,5
Обочина (2-полосная дорога)	e2	1,5
Водоотводная канава	f	1
Площадка сбора осыпей	g	1
Итого (однополос.)	L1	13
Итого (двухполосн.)	L2	15

### 3.4 Устойчивость бортов карьера

Оценка устойчивости откосов проектируемых карьеров произведена с помощью специализированного программного обеспечения GeoStab. Программа предназначена для расчета устойчивости откосов и склонов в условиях сложного геологического строения грунтового массива. Расчет коэффициента запаса устойчивости выполнялся для призм с круглоцилиндрической поверхностью скольжения методом Касательных сил. Основой оценки устойчивости массивов служит сопоставление их действительного расчетного напряженного состояния с предельно возможным.

С учетом геологического, структурно-тектонического строения массива месторождения для расчета устойчивости приняты наиболее характерные участки бортов карьера. Выбранные участки дают возможность оценить устойчивость бортов карьеров на их максимальную глубину. В исходных данных отсутствует ряд параметров, необходимых для расчета устойчивости с учетом всех влияющих факторов. Данные обстоятельства не позволяют выполнить объективный расчет коэффициента запаса устойчивости. В связи с этим нижеприведенные расчеты носят предварительный характер. Для определения фактического коэффициента запаса устойчивости карьеров необходимо проведение дополнительных изысканий по всем породам месторождения.

По результатам расчетов, значения коэффициентов запаса устойчивости для бортов карьеров и их графические изображения приведены на рисунках 3.2-3.4.

Подробные отчеты по расчету коэффициента запаса устойчивости в программе GeoStab 6.2 приведены в Приложении 3 к настоящему Плану горных работ.

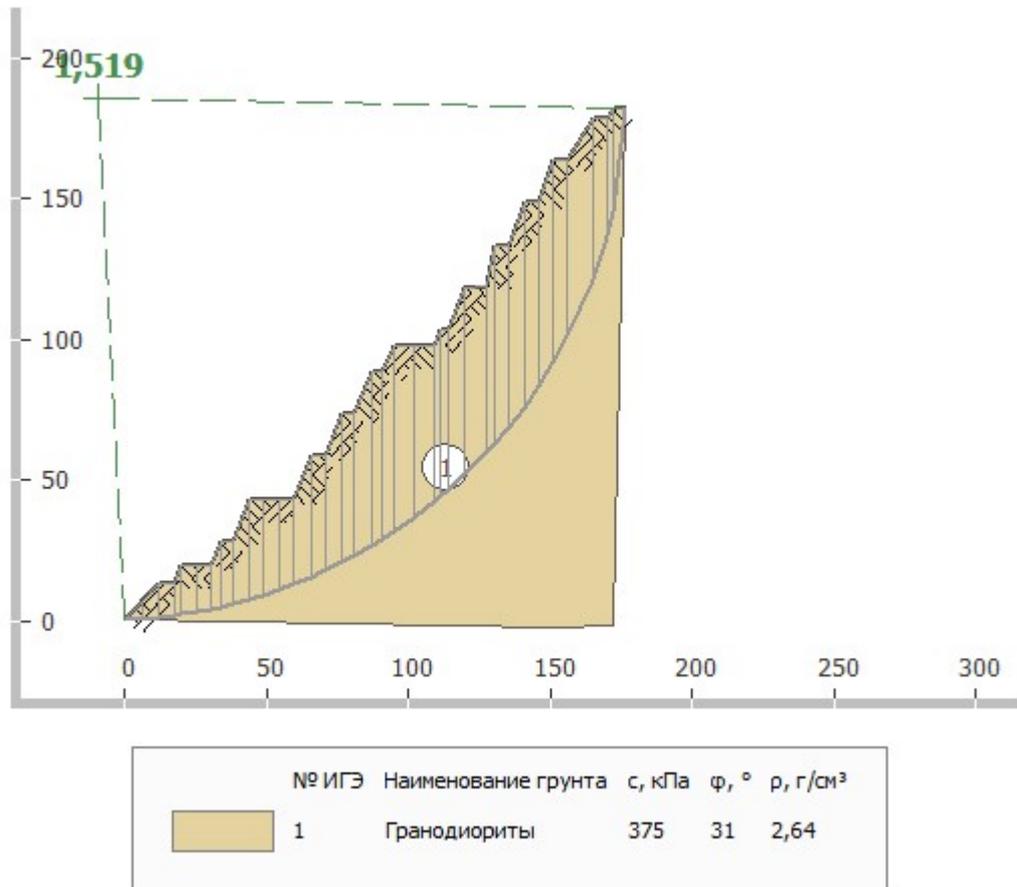


Рис. 3.2 – Графическое изображение результатов расчета КЗУ для карьера участка Актау

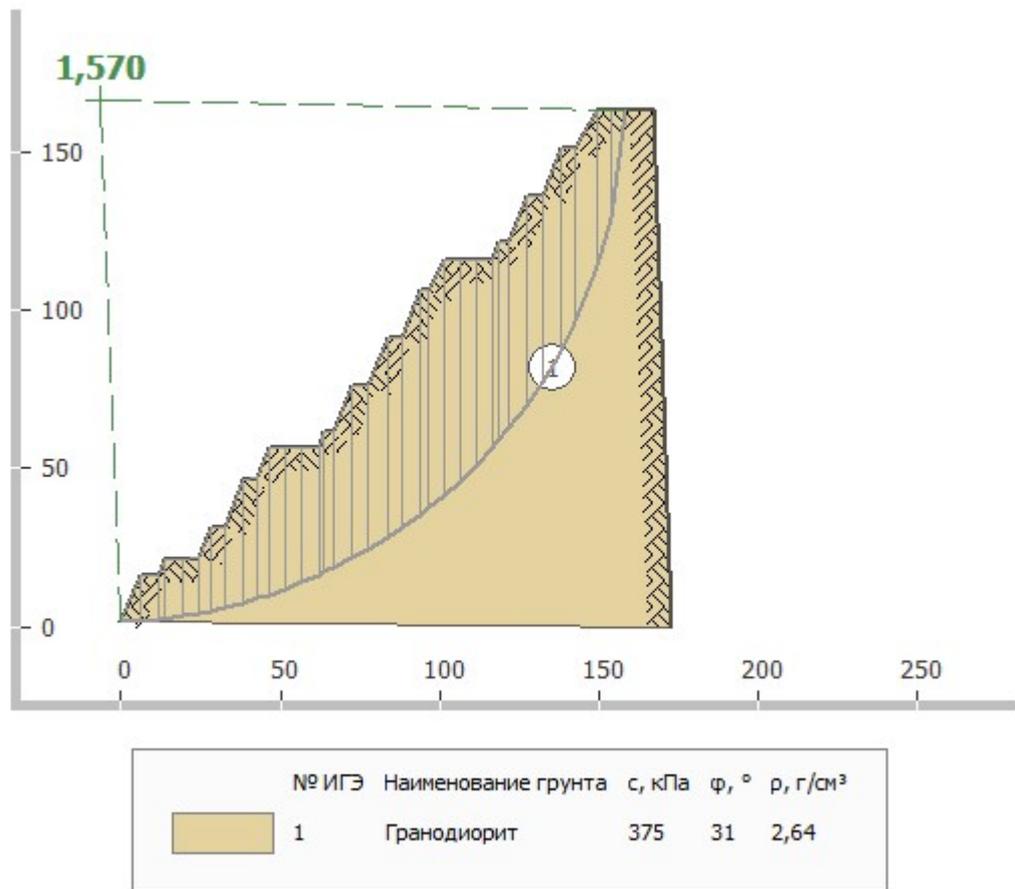


Рис. 3.3 – Графическое изображение результатов расчета КЗУ карьера участка Северо-Восток

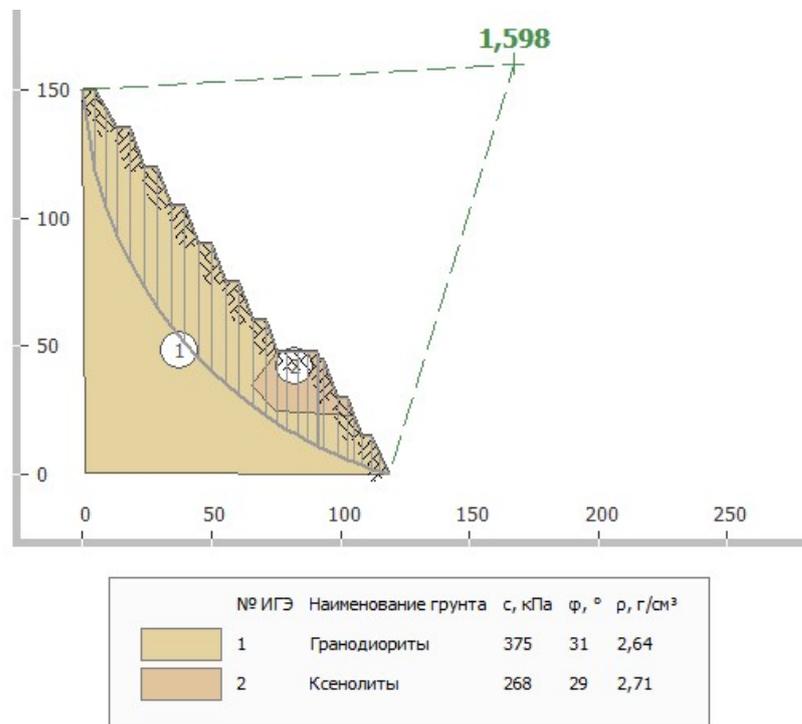


Рис. 3.4 – Графическое изображение результатов расчета КЗУ карьера участка Жильный

### 3.5 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 5 м. Следует учесть, что вскрытие и подготовка новых горизонтов осуществляются в зоне оруденения.

#### *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 15 м.

### 3.6 Вскрытие месторождения

Вскрытие карьера предусматривается по однотипной схеме. Верхние уступы вскрываются внутренними траншеями. Направление их выхода из карьера ориентировано в сторону отвала, склада забалансовой руды 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 15, буровзрывные работы допускаются 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 экскаваторами типа SANY SY750H с емкостью ковша 4 м<sup>3</sup>, в исполнении «обратная лопата». Горная масса загружается в автотранспорт и перемещается вдоль фронта работ. По выездным траншеям породы направляются на внешний отвал, руда – на рудные склады, забалансовая руда – на склад забалансовых руд, расположенный в непосредственной близости к карьере.

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:

$$h_{г} = 12Q: [h(\cot\varphi + \cot \beta)(L_{б} + \frac{\{L_{в} + \ell_{п}\}}{m}) + 1/c(L_{б} + \ell_{о}) (b + h \cot \alpha)], \frac{м}{год}$$

где Q – месячная производительность экскаватора, м<sup>3</sup>/мес.

h – высота уступа – 15 м;

$\beta$  – угол направления углубки вкрест простирания -50°;

L<sub>б</sub> – длина блока экскаватора на расширении, м;

L<sub>в</sub> – длина въездной траншеи, м;

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

$\ell_{о} = 0$  – 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;

$\alpha$  – угол откоса уступа;

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

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.

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 15 м с учетом размещения водоотводной канавы и предохранительного вала.

### 3.7 Определение потерь и разубоживания руд

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

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

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

где  $P_T$  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.

Исходные значения потерь и разубоживания приведены в таблице 3.4. Поправочные коэффициенты, учитывающие изменение мощности рудного тела, объема включений прослоев разубоживающих пород, высоту добычного уступа и отношение потерь к разубоживанию, принимаются по таблице 3.5.

Таблица 3.5 - 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
1	2	3	4	5	6	7	8	9
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 3.6 - 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	$K_{nq}$	$K_{pq}$
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

Расчет потерь и разубоживания приведен в таблице 3.6.

Таблица 3.7– Расчет потерь и разубоживания

Показатель	Пт/Рт	$K_m$	$K_{\Delta m}$	$K_h$	$K_{nq}$	$K_{pq}$	П, %	Р, %
Значение	3,8	1,8	1	0,75	1	1,15	5,1	5,9

Средние потери по месторождению принимаются: П=5,1%, разубоживание Р=5,9%.



### 3.8 Обоснование выемочной единицы

Выемочная единица – наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов (блок, панель, лава, уступ), отработка 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;
- отработка 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.

### 3.9 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.

### 3.10 Очередность отработки запасов. Календарный график открытых горных работ

Производительность карьера по добыче руды достигает 800 тыс. тонн 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 8 лет. Средний коэффициент вскрыши составляет 5 м<sup>3</sup>/т. Всего, для добычи балансовых запасов в количестве 5 144 096 т необходимо попутно удалить 25,7 млн.м<sup>3</sup>

вскрышных пород, а также 457,7 тыс.м<sup>3</sup> забалансовых руд. Календарный график разработки месторождения приведен в таблице 3.8.

Таблица 3.8– Календарный график разработки месторождения

Показатель	Ед.изм	Всего	1 (2025)		2 (2026)		3 (2027)		4 (2028)		5 (2029)		6 (2030)		7 (2031)		8 (2032)		
			Карьер	Итого 1 год	Карьер	Итого 2 год	Карьер	Итого 3 год	Карьер	Итого 4 год	Карьер	Итого 5 год	Карьер	Итого 6 год	Карьер	Итого 7 год	Карьер	Итого 8 год	
Руда сульфидная	<i>т</i>	4233640	150000	150000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	483640	483640	
	<i>м3</i>	1620533	57692	57692	230769	230769	230769	230769	230384	230384	228824	228824	228824	228824	228824	228824	184447	184447	
<i>Au</i>	<i>г/т</i>	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,6	1,6	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
	<i>кг</i>	6862,2	306,0	306,0	1224,0	1224,0	1224,0	1224,0	1167,2	1167,2	936,9	936,9	741,8	741,8	698,9	698,9	563,3	563,3	
Забалансовая руда (oxid)	<i>т</i>	40946	5118	5118	5118	5118	5118	5118	5118	5118	5118	5118	5118	5118	5118	5118	5118	5118	
	<i>м3</i>	15749	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	
<i>Au</i>	<i>г/т</i>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
	<i>кг</i>	9772,3	1221,5	1221,5	1221,5	1221,5	1221,5	1221,5	1221,5	1221,5	1221,5	1221,5	1221,5	1221,5	1221,5	1221,5	1221,5	1221,5	
Забалансовая руда (sulf)	<i>т</i>	1149067	143633	143633	143633	143633	143633	143633	143633	143633	143633	143633	143633	143633	143633	143633	143633	143633	
	<i>м3</i>	441949	55244	55244	55244	55244	55244	55244	55244	55244	55244	55244	55244	55244	55244	55244	55244	55244	
<i>Au</i>	<i>г/т</i>	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	
	<i>кг</i>	688669,8	86083,7	86083,7	86083,7	86083,7	86083,7	86083,7	86083,7	86083,7	86083,7	86083,7	86083,7	86083,7	86083,7	86083,7	86083,7	86083,7	
Руда окисленная	<i>т</i>	910456	200000	200000	200000	200000	200000	200000	25880	25880	54146	54146	72010	72010	86411	86411	72010	72010	
	<i>м3</i>	349209	76923	76923	76923	76923	76923	76923	9910	9910	20650	20650	27463	27463	32955	32955	27463	27463	
<i>Au</i>	<i>г/т</i>	1,09	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,47	1,47	1,73	1,73	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	
	<i>кг</i>	996,64	236,60	236,60	236,60	236,60	236,60	236,60	38,08	38,08	93,90	93,90	48,40	48,40	58,07	58,07	48,40	48,40	
<i>Итого</i>																			
Руда	<i>т</i>	5144096	350000	350000	800000	800000	800000	800000	800000	625880	625880	654146	654146	672010	672010	686411	686411	555649	555649
	<i>м3</i>	1969742	134615	134615	307692	307692	307692	307692	307692	240294	240294	249474	249474	256286	256286	261779	261779	211910	211910
<i>Au</i>	<i>г/т</i>	1,53	1,55	1,55	1,83	1,83	1,83	1,83	1,93	1,93	1,58	1,58	1,18	1,18	1,10	1,10	1,10	1,10	
	<i>кг</i>	858,82	542,60	542,60	460,60	460,60	460,60	460,60	205,31	205,31	030,85	030,85	790,20	790,20	756,93	756,93	611,72	611,72	
Вскрыша	<i>м3</i>	25740554	1400000	1400000	3600000	3600000	6034513	6034513	4451523	4451523	3602118	3602118	2486780	2486780	2302085	2302085	1863535	1863535	
Горная масса	<i>м3</i>	27710296	1534615	1534615	3907692	3907692	6342206	6342206	4691817	4691817	3851591	3851591	2743066	2743066	2563864	2563864	2075445	2075445	
К.вскр	<i>м3/т</i>	5,00	4,00	4,00	4,50	4,50	7,54	7,54	7,11	7,11	5,51	5,51	3,70	3,70	3,35	3,35	3,35	3,35	



### 3.11. Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов

Нормативы запасов полезного ископаемого по степени готовности к выемке приняты согласно Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки.

При проектировании определяются запасы полезного ископаемого и объемы вскрышных пород, готовые к выемке, на все моменты, освещаемые в плане горных работ. К готовым к выемке запасам горной массы (запасы полезного ископаемого и объемы вскрышных пород) относятся их объемы и места их расположения на уступах, которые можно отработать с каждого рабочего горизонта при остановке уступа на вышележащем смежном горизонте и сокращении площадки на последнем до ширины минимальной рабочей площадки.

Обеспеченность карьера запасами руды и объемами вскрышных пород, готовыми к выемке, выражаются для периода эксплуатации в месяцах или долях года, исходя из планируемой его производительности в очередном году; при сдаче мощностей в эксплуатацию обеспеченность карьера исчисляется: по полезному ископаемому – исходя из суммы, введенной и вводимой в очередном году мощности, по вскрышным породам – исходя из планируемой производительности по вскрышным породам на предстоящий год.

При круглогодичном режиме работы обеспеченность карьера составляет:

- готовыми к выемке запасами руды – не менее 2,5 месяца;
- готовыми к выемке объемами скальных вскрышных пород – не менее 2,5 месяца;

Расчет значений обеспеченности карьеров запасами руды по степени готовности к добыче представлен в таблице 3.9.

Таблица 3.9 - Расчет значений обеспеченности карьера запасами руды по степени готовности к добыче

Период обеспеченности, мес.	Категория	Ед. изм.	1 год
2.5	Готовые к выемке запасы руды	т	1071686,652
2.5	Готовые к выемке скальные породы	м.куб	5362615,353

### 3.12 Выбор типоразмера экскаваторов и самосвалов

Типоразмер оборудования определяется исходя из условий эксплуатации, системы разработки и объемов производства. Разработку месторождения Жалтырбулак предполагается осуществлять открытым способом в границах одного карьера. Для достижения заданной производительности по добыче, при ориентировочном коэффициенте вскрыши  $5 \text{ м}^3/\text{т}$ , потребуется ежегодное попутное удаление в среднем по  $6 \text{ млн. м}^3$  пустых пород.

Для обеспечения заданной интенсивности горных работ целесообразно применение производительных гидравлических экскаваторов с емкостью ковша  $3 \text{ м.куб}$ . Годовая производительность экскаваторов данного типа составляет  $1\,190,0 \text{ тыс. м}^3$  в год.

В связи с этим в настоящем Плана горных работ для расчетов принято использование на выемочно-погрузочных работах экскаваторов типа SANY SY750H с емкостью ковша 4,2 м<sup>3</sup>, в исполнении «обратная лопата». (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 SANY SKT90S грузоподъемностью 60 т (рис. 3.11).

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



Рис. 3.1– SANY SY750H



Рис. 3.2– SANY SKT90S (60 тонн)

### **3.12 Техника и технология буровзрывных работ**

#### *3.12.1 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ*

По данным инженерно-геологических исследований и практического опыта на предприятии определено, что подготовку горной массы необходимо предусматривать при помощи буровзрывных работ. В первый год буровзрывным работам подлежит 80% горной массы за счет того, что на верхних горизонтах крепость пород ниже.

Для рыхления будет использоваться скважинная отбойка горной массы. Буровзрывные работы предполагается осуществлять силами подрядной организации.

#### *3.12.2 Параметры БВР и диаметр скважин*

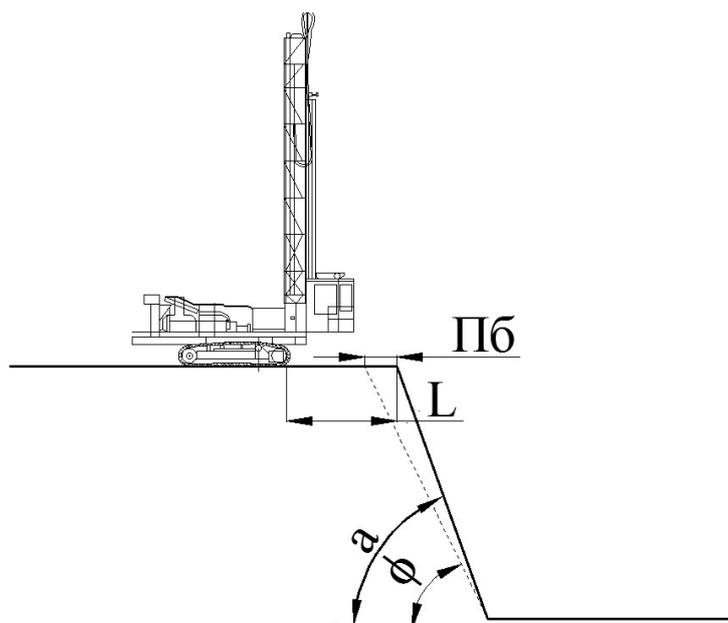
Для условий месторождения, где значительный объем горных пород относится к трудно взрываемым породам, рациональным буровым оборудованием на руде является буровой станок типа Atlas Copco ROC L6, либо аналогичный по техническим характеристикам, с возможностью бурения скважин диаметром 92-152 мм. Диаметр бурения скважин принят равным 125 мм.

Технические характеристики бурового станка Atlas Copco ROC L6 приведены в таблице 3.10.

Таблица 3.10 - Технические характеристики бурового станка

Параметр	Ед. изм.	Значение
Эксплуатационная масса	кг	18 480,00
Эксплуатационная мощность	кВт	272,00
Габаритные размеры ATLAS COPCO ROC L6:		
- длина	мм	10 300,00
- ширина	мм	2 490,00
- высота	мм	3 150,00
Диаметр бурения	мм	92-152
Преодолеваемый уклон	град.	20,00
Угол качания	град.	±10,00

При максимальной высоте взрываемого уступа  $H=10\text{м}$ , угле откоса уступа в рабочем положении  $70^\circ$ , в предельном -  $60^\circ$ , ширина призмы возможного обрушения будет  $Пб=H\cdot(\text{ctg}\alpha - \text{ctg}\phi) \approx 1,1\text{ м}$ . 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  $2\text{ м}$  (см. рисунок 3.4).



Ширина призмы возможного обрушения	Пб
Расстояние от станка до бровки уступа	L
Угол откоса уступа в рабочем положении	α
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 гранулит Э.

Гранулит Э по взрывным характеристикам при зарядании скважин на карьерах не уступает штатным заводским ВВ (граммонит 79/21). При этом стоимость его примерно в 2 раза ниже ВВ заводского изготовления. 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 проектных 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 для уточнения параметров буровзрывных работ необходимо провести серию опытных взрывов.

### 3.11.3 Расчет параметров буровзрывных работ

Степень дробления горных пород взрывом должна соответствовать мощности и параметрам применяемого выемочно-погрузочного и транспортного оборудования<sup>1</sup>.

При установлении кондиций добываемых пород по крупности используются следующие связи между параметрами горно-транспортного оборудования и размерами кусков:

- для одноковшовых экскаваторов и погрузчиков:

$$C \leq 0,75 \cdot \sqrt[3]{E}, \text{ м}, \quad (3.20)$$

где  $C$  – максимальный допустимый линейный размер куска породы, м;  
 $E$  – емкость ковша выемочно-погрузочной машины, м<sup>3</sup>;

- для транспортных сосудов:

$$C \leq 0,5 \cdot \sqrt[3]{Q}, \text{ м}, \quad (3.21)$$

где  $Q$  – емкость транспортного сосуда, м<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> В.В. Ржевский, М.Г. Новожилов, Б.П. Юматов. Научные основы проектирования карьеров. М.: Недра, 1971 г.

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

$$q_p = q_{\text{эт}} \cdot k_{\text{ВВ}} \cdot k_d \cdot q_{\text{дб}}, \quad (3.22)$$

где  $q_{\text{эт}}$  – удельный расход эталонного ВВ (граммонит 79/21), кг/м<sup>3</sup> (табл. 2.16 ВНТП 35-86);

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

$k_d$  – поправочный коэффициент в зависимости от размера допустимого куска;

$q_{\text{дб}}$  – поправочный коэффициент в зависимости от диаметра бурения, отличающегося от 250 мм.

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

$$P = 0,785 d_{\text{скв}}^2 \rho_{\text{ВВ}} \cdot 10^3, \text{ кг/м}, \quad (3.23)$$

где  $\rho_{\text{ВВ}}$  – плотность заряжения ВВ в скважине, для гранулита Э, 1,11 кг/дм<sup>3</sup>,

Глубина перебура скважин:

$$L_{\text{пер}} = d_{\text{скв}} \cdot X, \text{ м}, \quad (3.24)$$

где  $X$  – число диаметров скважин, принимаемое по таблице 29 Методических рекомендаций.

Глубина скважин:

$$L_{\text{скв}} = H + L_{\text{пер}}, \text{ м}, \quad (3.25)$$

Опыт и исследования показывают, что линия сопротивления по подошве ( $W_{\text{пр}}$ ) находится в функциональной зависимости от диаметра скважины ( $d_{\text{скв}}$ ). Для одинаковых типов ВВ, плотности заряжения и коэффициента сближения зарядов можно определить  $W_{\text{пр}}$  для разных диаметров скважин по формуле:

$$W_{\text{пр}} = K \cdot d_{\text{скв}}, \text{ м} \quad (3.26)$$

где  $K = 25 \div 30$  для трудновзрывааемых пород,  $35 \div 40$  для пород средней взрываемости<sup>1</sup>.

Согласно требований безопасности должно соблюдаться следующее условие:

$$W_{\text{бп}} = H \text{ctg} \alpha + W_6, \text{ м} \quad (3.27)$$

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

Расстояние между скважинами в ряду:

$$a = m \cdot W_{\text{пр}}, \text{ м}, \quad (3.28)$$

где  $m$  – коэффициент сближения скважин (меньшее значение для крупноблочных (трудновзрывааемых) пород).

Вес скважинного заряда для первого ряда:

<sup>1</sup> В.В. Ржевский. Открытые горные работы. Часть 1. М.: Недра, 1985 г.

$$Q_1 = q_p H W_{\text{шт}} a, \text{ кг} \quad (3.29)$$

Вес скважинного заряда для второго ряда:

$$Q_2 = q_p H b a, \text{ кг} \quad (3.30)$$

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

Длина заряда в скважине

$$L_{\text{зар}} = Q/P, \text{ м} \quad (3.31)$$

Длина забойки для сплошных зарядов:

$$L_{\text{заб}} = L_{\text{скв}} - L_{\text{зар}}, \text{ м} \quad (3.32)$$

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:

$$V_{\text{бл}} = 7 \cdot Q_{\text{сут.р}}, \text{ м}^3, \quad (3.33)$$

Для вскрышных уступов :

$$V_{\text{бл}} = 7 \cdot Q_{\text{сут.в}}, \text{ м}^3, \quad (3.34)$$

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:

$$L_{\text{бл}} = V_{\text{бл}} / (B_{\text{бл}} \cdot H), \text{ м} \quad (3.35)$$

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

$$B_{\text{бл}} = W_{\text{шт}} + b(n-1), \quad (3.36)$$

Количество скважин в ряду:

$$N = L_{\text{бл}} / a, \quad (3.37)$$

Общая длина скважин, необходимая для взрывания блоков:

$$\sum L_{\text{скв}} = N \cdot L_{\text{скв}}, \text{ м}, \quad (3.38)$$

Количество ВВ необходимого для взрывания блоков

$$Q_{\text{ВВ}} = V_{\text{бл}} \cdot q, \text{ кг}, \quad (3.39)$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$q_{\text{г.м}} = [W + b(n_p - 1)] h_y a / n_p L_c, \text{ м}^3/\text{м} \quad (3.40)$$

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.

Годовой объем бурения рассчитывается как отношение годового объема горной массы (м.куб/год) к выходу горной массы (м.куб/м).

Сводный расчет основных параметров БВР породам приведен в таблице 3.13.

Технико-экономические показатели (ТЭП) буровзрывных работ приведены в таблицах

Таблица 3.11. Основные параметры БВР

Наименование показателя	Ед. измер.	Горная масса
<b>Расчетный удельный расход ВВ</b>		
Удельный расход эталонного ВВ	кг/м <sup>3</sup>	0,6
Коэффициент работоспособности ВВ по отношению к эталонному ВВ		1
Поправочный коэффициент в зависимости от размера допустимого куска, отличающегося от 1000 мм		1,33
Поправочный коэффициент в зависимости от диаметра бурения, отличающегося от 250 мм		0,92
Поправочный коэффициент на высоту уступа		1,24
Расчетный удельный расход ВВ	кг/м <sup>3</sup>	0,91
<b>Вес заряда, размещаемого в 1 м скважины (вместимость)</b>		
Диаметр скважины	м	0,125
Плотность ВВ	кг/м <sup>3</sup>	1,36
Вес заряда, размещаемого в 1 м скважины (вместимость)	кг/м	16,7
<b>Глубина перебура скважин</b>		
Принятое число диаметров скважин		10
Расчетная длина перебура	м	1,25
Принятая длина перебура	м	1,3
<b>Глубина скважин</b>		
Высота уступа	м	5
Глубина скважин	м	6,30
<b>Линия наименьшего сопротивления (ЛНС)</b>		
Угол откоса рабочего уступа	град.	70
ЛНС	м	4,3
<b>Расстояние между скважинами в ряду</b>		
Расстояние между скважинами	м	3,0
<b>Вес скважинного заряда</b>		
Вес скважинного заряда (1 ряд)	кг	58,6
Вес скважинного заряда (2 ряд и последующие)	кг	41,0
<b>Длина заряда/забойки</b>		
Длина заряда	м	2,46
Длина забойки	м	3,84
<b>Объем блока</b>		
Максимальная суточная производительность	м <sup>3</sup>	17376
Периодичность взрывов	суток	7
Объем блока	м <sup>3</sup>	121631
<b>Суммарная длина взрывааемых блоков</b>		
Количество рядов	рядов	6
Ширина взрывааемого блока	м	19,3
Суммарная длина	м	1261
<b>Количество скважин в ряду</b>		
Количество скважин в ряду	шт	421
<b>Общая длина скважин, необходимая для взрывания блоков</b>		
Общая длина скважин, необходимая для взрывания блоков	м	15914
<b>Количество ВВ необходимого для взрывания блока</b>		
Количество ВВ необходимого для взрывания блока	кг	110728
<b>Выход горной массы с 1 м скважины в блоке</b>		
Выход горной массы с 1 м скважины в блоке	м <sup>3</sup> /м	7,7

Таблица 3.12 – Сводные технико-экономические показатели буровзрывных работ

Показатель	Ед.изм.	Итого	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
Объем горной массы	м.куб	27403373	1 227 692	3 907 692	6 342 206	4 691 817	3 851 591	2 743 066	2 563 864	2 075 445
Годовой объем бурения	п.м.	3 262 804	146 176	465 273	755 140	558 635	458 593	326 605	305 269	247 115
Выход горной массы	м.куб./п.м.		8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
Выход негабарита	м.куб/год	137 017	6 138	19 538	31 711	23 459	19 258	13 715	12 819	10 377
Годовое количество рабочих смен станка	смен/год		540	540	540	540	540	540	540	540
Количество смен в сутки	см.		2	2	2	2	2	2	2	2
Продолжительность одной смены	ч		11	11	11	11	11	11	11	11
Общая продолжительность работы станков	ч	194 005	8692	27665	44900	33216	27268	19420	18151	14693
Принятый рабочий парк станков	ед.	8,0	2,00	5,00	8,00	6,00	5,00	4,00	4,00	3,00
Расход ДТ	т	9 299	411,1	1308,5	2123,8	1599,7	1313,2	940,3	883,5	719,0
Расход масел и смазочных материалов	т	348	12,33	39,26	63,71	63,99	52,53	40,43	40,64	35,23
Расход ВВ	кг/м3		0,91	0,91	0,91	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00
	т/год	14 720	1117,6	3557,4	5773,7	4271,2	0,0	0,0	0,0	0,0

### 3.11.4 Расчет радиусов опасных зон

Ударная воздушная волна (УВВ) представляет собой скачок уплотнения, распространяющегося со сверхзвуковой скоростью. Поверхность, которая отделяет сжатый воздух от невозмущенного, представляет собой фронт ударной волны.

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

$$r = k_{\text{в}} \sqrt{Q}$$

где  $k_{\text{в}}$  - коэффициент пропорциональности, зависящий от условий расположения и массы заряда (при первой степени повреждения (отсутствие повреждений)  $k_{\text{в}}=20$ );

Радиус зоны, безопасной по действию воздушной волны на человека

$$r_{\text{з}} = 15 \cdot \sqrt[3]{Q} \approx 950 \text{ м (принимается 1000 м)}$$

Q – максимальная масса заряда в блоке, 10729 кг.

Радиус опасной зоны по разлету кусков породы при взрывах скважинных зарядов, согласно Требований промышленной безопасности при взрывных работах рассчитывается по формуле:

$$r_{\text{разл}} = 1250 \eta_{\text{з}} \sqrt{\frac{f}{1 + \eta_{\text{заб}}} \cdot \frac{d}{a}}$$

где  $\eta_{\text{з}}$  - коэффициент заполнения скважины ВВ,  $\eta_{\text{з}} = L_{\text{зар}} / L_{\text{скв}}$ ;

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

f – коэффициент крепости пород;

d – диаметр скважины, м;

a – расстояние между скважинами, м.

Расчет радиуса опасной зоны по разлету кусков породы приведен в таблице 3.13.

Таблица 3.13 - Расчет радиуса опасной зоны по разлету кусков

Радиус опасной зоны по разлету кусков породы			
Коэффициент заполнения скважины ВВ	$\eta_{\text{з}}$		0,39
Длина скважины	L	м	6,3
Длина заряда в скважине	$l_{\text{з}}$	м	2,5
Коэффициент заполнения скважины забойкой	$\eta_{\text{заб}}$		1,0
Коэффициент крепости	f		8,0
Диаметр скважины	d	м	0,125
Расстояние между скважинами	a	м	3
Радиус опасной зоны по разлету кусков породы (расчетный)	$r_{\text{разл}}$	м	198,9
Радиус опасной зоны по разлету кусков породы (принятый)	$r_{\text{разл}}$	м	200,0

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

$$r_c = K_z K_c \alpha \sqrt[3]{Q},$$

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

$K_z$  - коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения);

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

$\alpha$  - коэффициент, зависящий от условий взрывания;

$Q$  - масса заряда, кг

$$r_c = 5 * 1 * 1 \sqrt[3]{10034} = 240 \text{ м (принимается 250 м)}.$$

### 3.14 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 годовой производительности карьеров по горной массе до 6 млн.м<sup>3</sup>/год;
- 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 Sany SY750H, вместимостью ковша 4,2 м<sup>3</sup> в исполнении. 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 3.14.

Таблица 3.4– Технические характеристики экскаватора Sany SY750H

Наименование	Показатели
Модель	SY750H
Номинальная мощность (ISO), кВт / л.с.	377
Эксплуатационная масса, кг	76200
Емкость ковша, м <sup>3</sup>	4,6
Габариты ДхШхВ, мм	12000х3500х4771

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:

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

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:

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

где  $k_{\text{э}}$  – коэффициент экскавации  $k_{\text{э}} = k_n / k_p$  ( $k_n$  – 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:

$$Q_{\text{э}} = Q_{\text{тех}} T k_{\text{ис}}, \text{ м.куб}$$

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 3.15. Расчет основных показателей экскавации приведен в таблице 3.16.

Таблица 3.15 – Расчет производительности экскаватора

№	Наименование показателей	Условные обозначения	Ед. изм.	Значение
<b>Исходные данные принятые для расчета</b>				
1	Вместимость ковша экскаватора	V	м <sup>3</sup>	4,20
2	Продолжительность рабочего цикла	t	с	18,00
3	Коэффициент наполнения ковша*	Кн		0,90
4	Коэффициент разрыхления породы в ковше*	Кр		1,40
5	Коэффициент экскавации	Кэ		0,64
6	Время непрерывной работы на одном месте	tr	мин	30,00
7	Время передвижки экскаватора	trп	мин	2,00
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	515,0
<b>Результаты расчета</b>				
1	Теоретическая производительность*	Qтеор	м <sup>3</sup> /ч	840
2	Техническая производительность*	Qтехн	м <sup>3</sup> /ч	506
3	Часовая эксплуатационная производительность*	Qэ.ч.	м <sup>3</sup> /ч	380
4	Сменная эксплуатационная производительность*	Qэ.с.	м <sup>3</sup> /см	2609
5	Расчетная годовая эксплуатационная производительность*	Qэ.г.	м <sup>3</sup> /год	1 343 793
6	Принятая годовая эксплуатационная производительность	Qэ.г.	м <sup>3</sup> /год	1 340 000

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

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

Таблица 3.16 – Расчет основных показателей экскавации

Показатель	Ед.изм	Итого	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
Горная масса	м.куб/год	27 710 296	1 534 615	3 907 692	6 342 206	4 691 817	3 851 591	2 743 066	2 563 864	2 075 445
Производительность экскаватора	м.куб/год		1 340 000	1 340 000	1 340 000	1 340 000	1 340 000	1 340 000	1 340 000	1 340 000
Время работы		117 148	6488	16520	26812	19835	16283	11597	10839	8774
Расчетный рабочий парк	ед.	4,73	1,15	2,92	4,73	3,50	2,87	2,05	1,91	1,55
Принятый рабочий парк		5	2	3	5	4	3	3	2	2
Дизельное топливо	т	5 078	279,0	710,4	1 152,9	852,9	714,2	508,6	475,4	384,8
Расход масел и смазочных материалов	т	152	8,4	21,3	34,6	25,6	21,4	15,3	14,3	11,5

### 3.15 Карьерный транспорт

В данном Плане горных работ в качестве транспорта для перевозки руды и вскрышных пород принимается автомобильный транспорт, основными преимуществами которого являются: независимость от внешних источников питания энергии, упрощение процесса отвалообразования, сокращение длины транспортных коммуникаций благодаря возможности преодоления относительно крутых подъемов автодорог, мобильность.

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

Горнотехнические условия разработки месторождения, параметры системы разработки, масштабы производства, а также ряд технологических факторов, предопределили необходимость выбора самосвалов типа SANY SKT90S, грузоподъемностью 60 т, либо аналогичные по техническим характеристикам.

Таблица 3.7– Сводные показатели транспортировки

Показатели	Ед.изм.	Итого	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
Объем перевозки	т	43 434 592	4 138 752	10 308 754	16 638 490	12 348 596	10 168 411	7 286 398	6 820 597	5 549 607
Расчетный рабочий парк автосамосвалов	ед.	15,61	2,86	8,40	15,61	13,11	12,04	9,53	9,76	8,39
Принятый рабочий парк автосамосвалов	ед.	16	3	9	16	14	13	10	10	9
Дизельное топливо	тыс.л	1 651	47,5	153,7	305,3	269,0	256,5	208,9	219,0	190,9
Моторное масло	тыс.л/год	83	2,4	7,7	15,3	13,5	12,8	10,4	10,9	9,5
Автошины	компл.	120	3	11,2	22,2	19,6	19	15,2	15,9	13,9

Таблица 3.18– Расчет количества самосвалов на транспортировке вскрыши

Показатели	Ед.изм.	Итого	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
Объем перевозки	т	66925440	3640000	9360000	15689735	11573959	9365506	6465627	5985421	4845192
Сменная производительность	т		5056	13000	21791	16075	13008	8980	8313	6729
Грузоподъемность автосамосвала	т		60	60	60	60	60	60	60	60
Потребность рейсов в смену	рейс		84	217	363	268	217	150	139	112
Расстояние транспортировки (в один конец)	км		1,00	1,30	1,60	1,90	2,20	2,50	2,80	3,00
Средняя скорость движения	км/ч		15	15	15	15	15	15	15	15
Время движения туда и обратно	мин.		8,0	10,4	12,8	15,2	17,6	20,0	22,4	24,0
Расчетный рабочий парк автосамосвалов	ед.	14,72	2,52	7,63	14,72	12,28	11,09	8,45	8,56	7,33
Принятый рабочий парк автосамосвалов	ед.	15	3,00	8,00	15,00	13,00	12,00	9,00	9,00	8,00
Суточный пробег одного самосвала	км		196	216	231	242	251	259	265	268
Годовая работа автотранспорта	тыс. ткм		3640	12168	25104	21991	20604	16164	16759	14536
Годовой пробег автотранспорта	тыс. км		121,3	405,6	836,8	733,0	686,8	538,8	558,6	484,5
Дизельное топливо	т	1502	41,7	139,5	287,9	252,2	236,3	185,3	192,2	166,7
Моторное масло	т	75	2,1	7,0	14,4	12,6	11,8	9,3	9,6	8,3
Автошины	компл.	109	3,0	10,1	20,9	18,3	17,2	13,5	14,0	12,1

Таблица 3.19– Расчет количества самосвалов на транспортировке руды

Показатели	Ед.изм.	Итого	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
Объем перевозки	т	5144096	350000	800000	800000	625880	654146	672010	686411	555649
Сменная производительность	т		486	1111	1111	869	909	933	953	772
Грузоподъемность автосамосвала	т		60	60	60	60	60	60	60	60
Потребность рейсов в смену	рейс		8	19	19	14	15	16	16	13
Расстояние транспортировки (в один конец)	км		1,00	1,30	1,60	1,90	2,20	2,50	2,80	3,00
Средняя скорость движения	км/ч		15	15	15	15	15	15	15	15
Время движения туда и обратно	мин.		8,0	10,4	12,8	15,2	17,6	20,0	22,4	24,0
Время погрузки автосамосвала	мин.		2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Время выгрузки автосамосвала	мин.		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Время на маневры	мин.		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Расчетный рабочий парк автосамосвалов	ед.	0,98	0,24	0,65	0,75	0,66	0,77	0,88	0,98	0,84
Принятый рабочий парк автосамосвалов	ед.	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Дизельное топливо	т	121	4,0	11,9	14,7	13,6	16,5	19,3	22,0	19,1
Моторное масло	т	6	0,2	0,6	0,7	0,7	0,8	1,0	1,1	1,0
Автошины	компл.	9	0,3	0,9	1,1	1,0	1,2	1,4	1,6	1,4

Таблица 3.1– Расчет количества самосвалов на транспортировке забалансовой руды

Показатели	Ед.изм.	Итого	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
Объем перевозки	т	1190069	148752	148754	148756	148758	148760	148762	148764	148766
Сменная производительность	т		207	207	207	207	207	207	207	207
Грузоподъемность автосамосвала	т		60	60	60	60	60	60	60	60
Потребность рейсов в смену	рейс		3	3	3	3	3	3	3	3
Расстояние транспортировки (в один конец)	км		1,00	1,30	1,60	1,90	2,20	2,50	2,80	3,00
Средняя скорость движения	км/ч		15	15	15	15	15	15	15	15
Время движения туда и обратно	мин.		8,0	10,4	12,8	15,2	17,6	20,0	22,4	24,0
Время погрузки автосамосвала	мин.		2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Время выгрузки автосамосвала	мин.		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Расчетный рабочий парк автосамосвалов	ед.	0,23	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,19	0,21	0,23
Принятый рабочий парк автосамосвалов	ед.	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Дизельное топливо	т	28	1,7	2,2	2,7	3,2	3,8	4,3	4,8	5,1
Моторное масло	т	1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Автошины	компл.	2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4

### 3.16 Вспомогательные работы

Для механизированной очистки рабочих площадок уступов, предохранительных и транспортных берм предусматриваются бульдозеры типа Liebherr PR 744. Порода, получаемую 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.

Доставка запасных частей и материалов, текущий и профилактический ремонт выполняется как непосредственно на уступе при помощи передвижной ремонтной мастерской, так и на территории промплощадки.

На погрузочных работах на рудном складе будет задействован фронтальный погрузчик типа Liebherr L 580, либо аналогичный.

Для предотвращения и ликвидации гололеда будут применяться абразивные минералы (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 поваренную соль, хлористый кальций или карбонат кальция. Очистка дорог от снега и подсыпка будет производиться с помощью машины типа МДК-48462 на базе КамАЗ 43118, либо аналогичной.

Также на вспомогательных работах задействуются автосамосвалы типа КамАЗ-6522, автобус типа КамАЗ-4208, либо аналогичные..

### 3.17 Проветривание карьеров и борьба с пылью

#### 3.17.1 Проветривание

Причиной весьма сильного, но, как правило, кратковременного загрязнения атмосферы карьера 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.

Расчет проветриваемости карьеров приведен в таблице 3.21.

Таблица 3.21– Расчет проветриваемости карьеров

Наименование параметров	Ед. изм.	Обозначение	Карьер участка Актау	Карьер 1 участка Жильный	Карьер 2 Участка жильный	Карьер участка Северо-Восток
Длина по верху	м	Lд	370	682	139	352
Ширина по верху	м	Lш	365	424	96	338
Глубина	м	H	180	165	43	150
Проветриваемость карьера		H/L	0,5	0,3	0,3	0,4

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

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

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

## 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 отвале, приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1– Объемы размещения вскрышных пород

Отвал	Вскрышные породы, м <sup>3</sup>			
	В целике*	Коэф.разрых.	В разрыхленном состоянии до использования для подсыпки дорог	В разрыхленном состоянии после использования для подсыпки дорог**
Показатели	25 740 554	1,12	25 740 555	25640554,81

В целях снижения объемов захоронения отходов, часть вскрышных пород предусмотрено использовать для внутренних нужд, а именно для строительства технологических дорог предприятия, и их подсыпки в объеме 100тыс.м<sup>3</sup>.

Отвалы вскрышных пород формируется в 3-4 яруса, общей высотой до 41 метра.

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<sub>p</sub> – коэффициент разрыхления пород в отвале;

h – высота яруса;

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

Однако, учитывая неровность рельефа и общий уклон поверхности, при моделировании отвалов в системе Micromine определена реальная площадь отвалов. 14 757 125

Показатели работы отвального хозяйства приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2– Показатели работы отвального хозяйства

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Отвал №1	Отвал №2	Отвал №3
1	Занимаемая площадь	тыс.м <sup>2</sup>	212,2	202,8	350,4
2	Количество ярусов	шт	3	4	4
3	Высота первого яруса	м	15	10	10
6	Продольный наклон въезда на отвал	‰	8	8	8
7	Ширина въезда	м	12,5	12,5	12,5
8	Угол откоса ярусов	град	35	35	35
9	Ширина предохранительных берм	м	8	8	8
10	Объем вскрышных пород	тыс.м <sup>3</sup>	6056,4	4927,0	14,6

#### 4.2 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании

Формирование отвала осуществляется бульдозерами типа SHANTUI SD60, либо аналогичными.

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

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

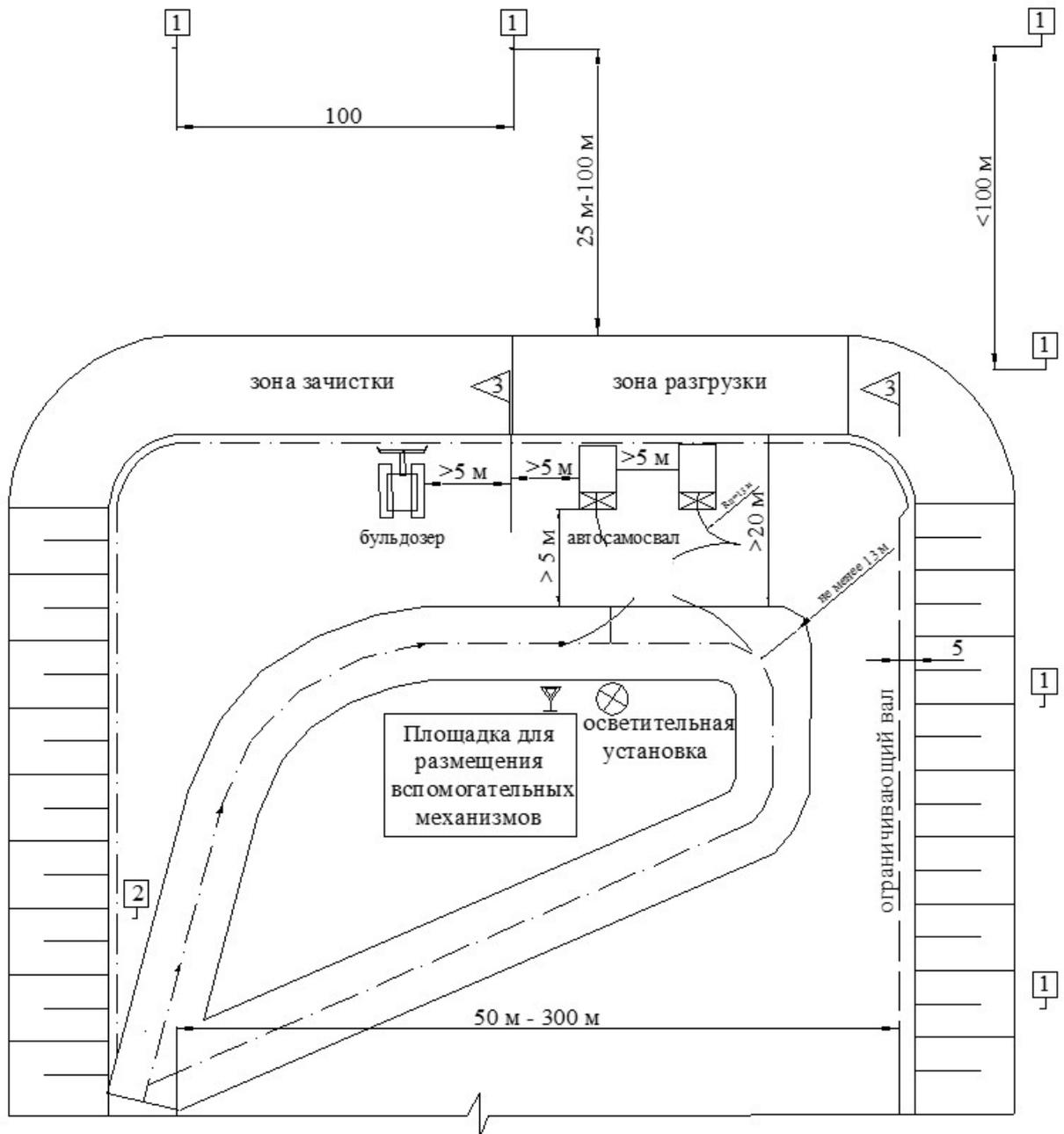
Технологический процесс периферийного бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте состоит из трех операций: разгрузки автосамосвалов, планировки отвальной бровки и устройстве автодорог.

Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются катком без дополнительного покрытия.

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 вне призмы обрушения (сползания) породы. Для этого лишь требуется, чтобы место разворота машин было расчищено бульдозером от крупных кусков породы. Размеры призмы обрушения устанавливаются маркшейдерской службой и регулярно доводится до сведения лиц, работающих на отвале, кроме того, должен осуществляться систематический контроль (мониторинг) за устойчивостью пород в отвале и инструментальные наблюдения за деформациями всей площади отвала.

Схема бульдозерного отвалообразования приведена на рисунке 4.1.



- 1 - Предупреждающий аншлаг "Проход запрещен! Опасная зона!"  
 2 - Информационный аншлаг: "Схема отвалообразования, движения автосамосвалов, бульдозеров и др. дорожно-строительной техники. Безопасные расстояния и параметры разгрузочной площадки"  
 3 - Указатели (флажки) работы в секторе разгрузки

Рис. 4.1 – Схема бульдозерного отвалообразования

#### 4.2.1 Расчет производительности бульдозера

Сменная производительность ( $m^3$ ) бульдозера рассчитывается по формуле:

$$Q_{см} = \frac{3600 T_{см} V k_B}{T_{цкп}}, \quad (4.2)$$

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

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

$h_0$  и  $l$  – соответственно высота и длина отвала бульдозера, м;

$\alpha$  – угол откоса развала, градус;

$k_B = 0,7-0,8$  – коэффициент использования машины во времени в смену;

$k_p$  – коэффициент разрыхления породы;

$T_{ц}$  – время цикла, с,

$$T_{ц} = \frac{L_H}{v_H} + \frac{L_{Г}}{v_{Г}} + \frac{L_H + L_{Г}}{v_H} + t_{п}, \quad (4.3)$$

где  $L_H$  – расстояние набора породы бульдозером, м;

$L_{Г}$  – расстояние, на которое перемещается порода, м,

$v_H$  – скорость движения бульдозера при наборе породы, м/с;

$v_{Г}$  и  $v_H$  – установленная скорость хода соответственно груженого и порожнего бульдозера, м/с;

$t_{п}$  – время на переключение скорости  $\approx 10$  с (Трубецкой К.Н. «Справочник, Открытые горные работы»).

Расчет годовой производительности бульдозера SHANTUI SD60 приведен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Расчет годовой производительности бульдозера на вскрышных породах

Показатель	Обозначение	Ед.изм	SHANTUI SD60
Продолжительность смены	$T_{см}$	ч	11
Объем призмы волочения	$V$	м.куб	18,9
Коэффициент использования	$k_B$		0,75
Коэффициент разрыхления	$k_p$		1,12
Время цикла	$T_{ц}$	сек	82,2
Расстояние набора породы бульдозером	$L_H$	м	25
Расстояние на которое перемещается порода	$L_{Г}$	м	30
Ширина заходки	$B$	м	55
Время переключения передач	$t_{п}$	сек	10
Сменная производительность бульдозера	$Q_{см}$	м.куб/смену	6 096
Годовая производительность бульдозера	$Q_{Г}$	м.куб/год	2 224 866

## 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 перерабатывающий комплекс, расположенный за пределами участка работ.

Общий объем транспортировки балансовых руд за весь период работы карьеров составит 5,1 млн.т. При этих объемах складирования руды и применении автомобильного транспорта целесообразно принять схему складирования с использованием бульдозера.

Емкость склада сульфидных руд принимается равной объему добычи за 1 месяц. Параметры рудных складов приведены в таблице 5.1. Окисленная руда полностью вывозится на склад.

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.

Параметры рудных и забалансовых складов руд приведены в таблице 5.1.

Параметры склада ПРС приведены в таблице 5.2. Площадь склада ПРС составит 26тыс. м<sup>2</sup>, высота склада 15 метров.

Таблица 5.1– Параметры рудных складов

Параметры	Ед. изм.	Итого	Склад окисленных руд	Склад сульфидных руд	Склад забалансовых руд (сульф)	Склад забалансовых руд (окисл)
Объем склада руды с учетом Кразр=1,12	тыс.м <sup>3</sup>	907635,2	391114,0	21538,5	494982,8	17638,3
Занимаемая площадь	тыс.м <sup>2</sup>		39111,4	4307,7	49498,3	3527,7
Количество ярусов	шт	1	1	1	1	1
Высота	м	до 5	10	5	5	5
Продольный наклон въезда на отвал	%	8	8	8	8	8
Ширина въезда	м	15		15	15	15
Угол откоса ярусов	град	35	35	35	35	35

Таблица 5.2– Параметры снятия ПРС

Объект	Площадь снятия, тыс.м2	Мощность ПРС, м	Объем ПРС,тыс.м3	Объем ПРС в разрыхл.сост(кр1,12), тыс.м3
Отвал №1	212,2	0,3	63,66	71,2992
Отвал №2	202,8	0,3	60,84	68,1408
Отвал №3	350,4	0,3	105,12	117,7344
Автодороги	65,1	0,3	19,53	21,8736
Склад окисленных руд	39,1	0,3	11,73	13,1376
Склад сульфидных руд	4,3	0,3	1,29	1,4448
Склад забалансовых руд (сульф)	49,5	0,3	14,85	16,632
Склад забалансовых руд (окисл)	3,5	0,3	1,05	1,176
Пруд участка Актау	108	0,3	32,4	36,288
Пруд участка Сев- Вост+Жильный	158,7	0,3	47,61	53,3232
Итого	1193,6	0,3	358,08	401,0496

## ГЛАВА 6. КАРЬЕРНЫЙ ВОДОУТИЛИЗОВАНИЕ

### 6.4 Водоотлив

Водопритоки в карьер сведены в таблице 6.6.

Таблица 6.1 – Водопритоки

Наименование	Ливневый приток	Приток за счет снеготаяния	Приток подземных вод	Максимальный водоприток	Нормальный водоприток
Ед. изм	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч
<b>Карьер Актау</b>					
1 год	205,3	15,3	18,9	239,5	126,9
2 год	205,3	15,3	18,9	239,5	126,9
3 год	205,3	15,3	18,9	239,5	126,9
4 год	205,3	15,3	18,9	239,5	126,9
5 год	205,3	15,3	18,9	239,5	126,9
6 год	205,3	15,3	18,9	239,5	126,9
7 год	205,3	15,3	18,9	239,5	126,9
8 год	205,3	15,3	18,9	239,5	126,9
<b>Карьер Северо-Восточный</b>					
1 год	189,2	13,8	10,6	213,6	111,07
2 год	189,2	13,8	10,6	213,6	111,07
3 год	189,2	13,8	10,6	213,6	111,07
4 год	189,2	13,8	10,6	213,6	111,07
5 год	189,2	13,8	10,6	213,6	111,07
6 год	189,2	13,8	10,6	213,6	111,07
7 год	189,2	13,8	10,6	213,6	111,07
8 год	189,2	13,8	10,6	213,6	111,07
<b>Карьерный Жильный</b>					
1 год	519,7	34,5	24,4	578,6	300,87
2 год	519,7	34,5	24,4	578,6	300,87
3 год	519,7	34,5	24,4	578,6	300,87
4 год	519,7	34,5	24,4	578,6	300,87
5 год	519,7	34,5	24,4	578,6	300,87
6 год	519,7	34,5	24,4	578,6	300,87
7 год	519,7	34,5	24,4	578,6	300,87
8 год	519,7	34,5	24,4	578,6	300,87

Осушение карьера 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 пруд-накопитель.

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

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

где  $Q_{\Sigma}$  - общий водоприток, м<sup>3</sup>/час;  
24 – количество часов в сутках;  
20 - количество часов работы насосов.

Исходные данные для подбора насосов сведены в таблицу 6.2.

Таблица 6.2 - Исходные данные для подбора насосов

Наименование	Водоприток	Производительность насосной станции
Ед измерения	м <sup>3</sup> /час	м <sup>3</sup> /час
Карьер Актау	239,5	287,4
Карьер Северо-Восточный	213,6	256,4
Карьер Жильный	578,6	694,4

### *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 6.3.

Таблица 6.3 - Расчеты трубопроводов и потерь водовода карьера Актау

Исходные данные	Ед. изм.	Карьер
Производительность насосной станции, Q	м <sup>3</sup> /час	287,4
Отметка уровня насоса	м	315
Максимальная отметка уровня трассы	м	500
Длина трассы водовода, L	м	488,0
Наружный Ø трубы, d	мм	273
Толщина стенки трубы, s	мм	7,0
Трубы		металл
Расчетные данные		
Геометрическая высота подъема воды, Нг	м	185
Внутренний Ø трубы, d <sub>в</sub>	м	0,259
Площадь сечения трубы, F	м <sup>2</sup>	0,0527

Скорость воды в трубе, $v$	м/сек	1,52
Гидравлический уклон потерь на трение в трубе на 1 м длины, $i$	м/м	0,01424
Потери напора по длине водовода, Нд	м	6,9
Потери в фитингах и арматуре, Нм	м	2,3
Суммарные потери напора, Н	м	194,3
Выбран насос	шт	ЦНС 300-240, 315 кВт (1 в работе 1 в резерве)

Таблица 6.4 - Расчеты трубопроводов и потерь водовода карьера Северо-Восток

Исходные данные	Ед. изм.	Карьер
Производительность насосной станции, Q	м <sup>3</sup> /час	256,4
Отметка уровня насоса	м	330
Максимальная отметка уровня трассы	м	491
Длина трассы водовода, L	м	497,0
Наружный $\varnothing$ трубы, d	мм	273
Толщина стенки трубы, s	мм	7,0
Трубы		металл
Расчетные данные		
Геометрическая высота подъема воды, Нг	м	161
Внутренний $\varnothing$ трубы, $d_f$	м	0,259
Площадь сечения трубы, F	м <sup>2</sup>	0,0527
Скорость воды в трубе, $v$	м/сек	1,35
Гидравлический уклон потерь на трение в трубе на 1 м длины, $i$	м/м	0,01133
Потери напора по длине водовода, Нд	м	21,0
Потери в фитингах и арматуре, Нм	м	1,83
Суммарные потери напора, Н	м	183,9
Выбран насос	шт	ЦНС 300-180, 200 кВт (1 в работе 1 в резерве)

Таблица 6.5- Расчеты трубопроводов и потерь водовода карьера Жильный

Исходные данные	Ед. изм.	Карьер
Производительность насосной станции, Q	м <sup>3</sup> /час	694,4
Отметка уровня насоса	м	310
Максимальная отметка уровня трассы	м	480
Длина трассы водовода, L	м	454,0
Наружный Ø трубы, d	мм	377
Толщина стенки трубы, s	мм	8,0
Трубы		металл
Расчетные данные		
Геометрическая высота подъема воды, Нг	м	170
Внутренний Ø трубы, d <sub>p</sub>	м	0,361
Площадь сечения трубы, F	м <sup>2</sup>	0,1023
Скорость воды в трубе, v	м/сек	1,89
Гидравлический уклон потерь на трение в трубе на 1 м длины, i	м/м	0,0143
Потери напора по длине водовода, Нд	м	6,5
Потери в фитингах и арматуре, Нм	м	3,56
Суммарные потери напора, Н	м	180,1
Выбран насос	шт	УМЦН 200-250/4, 400 кВт (1 в работе 1 в резерве)

По характеристикам Q<sub>нас</sub> и суммарных потерь напора Н выбираются насосы.

Характеристики выбранных насосов ЦНС представлены в таблице 6.6.

Таблица 6.6- Характеристики насосов ЦНС

Наименование	Расход м <sup>3</sup> /час	Н, м	Марка насоса	Мощность, кВт	Диаметр напорной линии, мм
Карьер Актау	287,4	194,3	ЦНС 300-240	315	273x7,0
Карьер Северо-Восток	256,4	183,9	ЦНС 300-180	200	273x7,0
Карьер Жильный	694,4	180,1	УМЦН 200- 250/4	400	377x8,0

Водоотлив осуществляется насосами (1 рабочий, 1 резервный), установленными на передвижных салазках из водосборников (зумпфов).

Поступающая вода, по системе прибортовых канав и перепускных сооружений, собирается на нижние горизонты в водосборники (зумпфы). По мере углубки карьера строятся временные зумпфы, удлиняется трубопровод.

Емкость зумпфов рассчитана на нормальный 3-х часовой водоприток. Полная глубина водосборника принимается равной 1,5 м, максимальный уровень воды на 0,5 м ниже верха зумпфов.

Объем и размеры зумпфов представлены в таблице 6.7.

Таблица 6.7 - Объем и размеры зумпфов

Наименование	Максимальный водоприток вод Q, м <sup>3</sup> /час	Ёмкость зумпфа, м <sup>3</sup>	Размеры зумпфа, м
Карьер Актау	239,5	748,0	22x17x2,0
Карьер Северо-Восток	213,6	3870,0	43x45x2,0
Карьер Жильный	578,6	4100,0	82x25x2,0

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.

Всасывающие трубопроводы рассчитаны на скорость воды в трубопроводе 0,7-1,5 м/с, напорные трубопроводы на скорость воды в трубопроводе 1,5-2,0 м/с.

### **Пруд – накопитель**

#### *Общие сведения*

В системах водотведения горно-обогатительных предприятий для сбора карьерных вод предусматривается пруд-накопитель, представляющий собой земляную емкости полностью заглубленного типа. Пруд-накопитель 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-накопителя.

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

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

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

#### *Типовая схема устройства пруда-накопителя*

Основу пруда-накопителя составляет котлован, дамба обвалования и противофильтрационный экран из водонепроницаемого материала. Конструкция пруда в большей степени зависит от рельефа местности, геологического строения и гидрологических условий района.

Расчет пруда-накопителя следует вести в зависимости от объемов водопритока, графика потребления воды обогатительной фабрикой и другими потребителями.

Пруд-накопитель одновременно выполняет функцию пруда-испарителя, который служит непосредственно для испарения воды. Поэтому пруд-накопитель

имеет небольшую глубину и большую площадь, чтобы обеспечить максимальное испарение.

### *3 Расчет вместимости пруда-накопителя*

Согласно вышеприведенным расчетам поступления подземных и атмосферных вод, проведены расчеты по определению габаритов и глубины пруда.

Расчеты по пруду-накопителю приведены в таблице 6.8.

Таблица 6.8 - Расчеты по пруду-накопителю

Наименование	Год отработки	Площадь, м2	Годовое количество осадков в год, м	Годовое поступление подземных вод, м³	Общий годовой водоприток, м³	Годовое водопотребление (полив дорог, тех. нужды), м³	Размеры пруда по зеркалу воды (ДхШхГ), м,	Испарение с пруда, м/год	Испарение пруда, м³/год	Остаток воды в пруде, м³/год	Срок испарения воды после прекращения работ, лет
Карьер Актау											
	1	108000	0,332	165564	198724	-	600x180x10	0,72	77760	120964	<b>12,5</b>
	2	108000	0,332	165564	198724	-		0,72	77760	120964	
	3	108000	0,332	165564	198724	-		0,72	77760	120964	
	4	108000	0,332	165564	198724	-		0,72	77760	120964	
	5	108000	0,332	165564	198724	-		0,72	77760	120964	
	6	108000	0,332	165564	198724	-		0,72	77760	120964	
	7	108000	0,332	165564	198724	-		0,72	77760	120964	
	8	108000	0,332	165564	198724	-		0,72	77760	120964	

Таблица 6.9 - Расчеты по пруду-накопителю

Наименование	Год отработки	Площадь, м2	Годовое количество осадков в год, м	Годовое поступление подземных вод, м³	Общий годовой водоприток, м³	Годовое водопотребление (полив дорог, тех. нужды), м³	Размеры пруда по зеркалу воды (ДхШхГ), м,	Испарение с пруда, м/год	Испарение пруда, м³/год	Остаток воды в пруде, м³/год	Срок испарения воды после прекращения работ, лет
Карьер Северо-Восточный + Жильный											
	1	158700	0,332	306803	376803	64164	192x675x10 100x291x10	0,72	114264	198375	<b>8,9</b>
	2	158700	0,332	306803	376803	64164		0,72	114264	198375	
	3	158700	0,332	306803	376803	64164		0,72	114264	198375	
	4	158700	0,332	306803	376803	64164		0,72	114264	198375	
	5	158700	0,332	306803	376803	64164		0,72	114264	198375	
	6	158700	0,332	306803	376803	64164		0,72	114264	198375	
	7	158700	0,332	306803	376803	64164		0,72	114264	198375	
	8	158700	0,332	306803	376803	64164		0,72	114264	198375	

## ГЛАВА 7. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

План горных работ разработан с соблюдением норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан, в том числе для пожароопасных и взрывоопасных электроустановок (Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, приказ Министра энергетики РК от 19.03.15 г. №222, Правила устройства электроустановок, приказ Министра энергетики РК от 20.03.15 г. №230, Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, приказ Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 19 сентября 2013 года №42).

### 7.1 Общая схема электроснабжения

В данном разделе документации выполнен расчет внутреннего электроснабжения и приводятся рекомендации по выбору схемы внешнего электроснабжения, и выбору электрооборудования.

Согласно нормам проектирования потребители карьера по надежности электроснабжения распределяются следующим образом:

- III категория – электроосвещение и насосы карьерного водоотлива.

Электрооборудование и способы распределения электроэнергии на карьере должны отличаться повышенной механической прочностью оболочек, влаготеплостойкой изоляцией, мобильностью электроустановок, подстанций и распределительных устройств, надежностью устройств защитного заземления, контроля состояния сети и защитных средств. При производстве взрывных работ возникает угроза воздействия взрывной волны и кусков породы на электроустановки, и сети, особенно на опоры, провода, шланги гибких кабелей. Все это вызывает необходимость частого перемещения электроустановок в безопасное место, а так же прокладывать воздушные линии вне зоны взрывных работ, а так же демонтировать и вновь их монтировать.

#### 7.1.1 Внешнее электроснабжение

Электроснабжение насосов карьерного водоотлива, предусматривается от РУ действующего месторождения Жалтырбулак. Подключение электропотребителей карьеров осуществляется от РУ-10 кВ существующей подстанции, либо от РУ-0,4 кВ, в зависимости от протяженности линии электроснабжения. К разрабатываемым карьерам прокладывается ВЛ-10кВ, либо ВЛ-0,4кВ на стойках типа СВН. Тип, протяженность линии электроснабжения уточнить рабочим проектом наружного электроснабжения.

#### 7.1.2 Внутреннее электроснабжение

Подключение насосов на напряжение 0,4 кВ выполняются от вновь проектируемой комплектной подстанций типа КТПН 10/0,4 кВ расчетной мощности, либо от существующей трансформаторной подстанции.

Насосные станции подключаются к трансформаторным подстанциям с помощью гибких медных кабелей марок КГЭХЛ и КГХЛ.

От ВЛ-10кВ до КТПН карьера прокладываются ВЛ 10 кВ на передвижных деревянных опорах с железобетонными подножниками.

Электрооборудование карьера присоединяется к трансформаторной подстанции при помощи гибких медных кабелей КГЭХЛ и КГХЛ сечением в зависимости от мощности подключаемой нагрузки.

Передвижные опоры линий электропередач для карьеров выполняются по типовому проекту 3.407.9-180 на железобетонных основаниях П-603, устанавливаемых на спланированных площадках.

### *7.1.3 Потребители электроэнергии карьеров*

Для производства горных работ месторождения приняты следующие потребители электроэнергии:

*Напряжение 0,4 кВ:*

- насосы водоотлива.

### *7.1.4 Наружное освещение*

Нормы освещенности приняты согласно СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение» и «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Предусмотрено ночное и вечернее освещение карьеров, забоев карьеров, освещение въездных траншей, освещение автоотвала и складов руды. Общая освещенность территории карьера не менее 0,2 лк, освещенность въездных траншей – 3 лк, а в местах работы техники – 10 лк с учетом освещенности, создаваемой прожекторами и светильниками, встроенными в конструкции машин и механизмов.

Для освещения района проведения работ карьеров, складов и отвала применяются мобильные передвижные дизельные осветительные мачты типа Atlas Copco QLT H50, оснащенные четырьмя прожекторами с металлогалогенными лампами мощностью 1000 Вт каждая. Согласно приложению 51 к «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», район работ, подлежащий освещению, устанавливается техническим руководителем карьера.

На рис. 7.1, представлена осветительная мачта типа Atlas Copco QLT H50 или аналогичного оборудования, оснащенная четырьмя прожекторами с металлогалогенными лампами.



Рис. 7.1 – Осветительная мачта типа Atlas Copco QLT H50

### 7.1.5 Защитное заземление

Защитное заземление работающих в карьере стационарных и передвижных электроустановок, машин и механизмов напряжением до 1000В и выше выполняются общим, и осуществляется в виде непрерывного электрического соединения между собой заземляющих проводов и заземляющих жил гибким кабелем, помощью которых заземляющие части присоединяются к заземлителям, причем непрерывность цепи заземления должна автоматически контролироваться.

Сопrotивление в любой точке общего заземляющего устройства на открытых горных работах не должно превышать 4 Ом.

В качестве заземляющих электродов, предусматриваются уголок 50x50 мм, длиной 2,2м, полоса 40x4 мм, сваренные между собой по контуру. Электроды закапываются в грунт на глубину от поверхности 0,7м.

### 7.2 Расчет электрических нагрузок

Для расчетов максимальных нагрузок по месторождению, рассчитывается суммарная мощность электрических приемников. В расчетах используется календарный график горных работ, представленный в настоящем документе.

Расчет электрических нагрузок выполняется методом средних нагрузок за максимально загруженную смену, в соответствии с указаниями по расчету электрических нагрузок РТМ 326.18.32.4-92.

Расчет электрических нагрузок по горным работам представлен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Расчет электрических нагрузок по горным работам

Потребители	Кол-во	Установленная мощность, кВт		Коеф. мощн. cosφ	Коеф. спроса Кс	Коеф. использ. Ки	Расчетная мощность			Годовой расход энергии тыс. кВт/ч
		Одного ЭП	Общая ЭП				кВт	квар	кВА	
				$P_p - K_c * P_n * K_{и}$	$Q_p = P_p * tgφ$	$S_p$				
Напряжение потребителей 0,4 кВ										
<b>Карьер Актау</b>										
ЦНС 300-240	1	315	315	0,88	1	1	315	170,006	357,948	2759,400
<b>Карьер Северо-Восток</b>										
ЦНС 300-180	1	200	200	0,88	1	1	200	107,940	227,269	1752,000
<b>Карьер Жильный</b>										
УМЦН 200-250/4	1	400	400	0,88	1	1	400	215,880	454,537	3504,000
<b>Итого</b>							<b>915</b>	<b>493,826</b>	<b>1039,754</b>	<b>8015,400</b>

## ГЛАВА 8. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Золоторудное месторождение Жалтырбулак расположено в Сарыкенгирском сельском округе г. Жезказгана, в 45 км северо-восточнее железнодорожной станции Теректы

### 8.1 Основные объекты месторождения

В рамках настоящего Плана горных работ предусмотрено проектирование объектов открытых горных работ. Проектирование автодорог, зданий и сооружений жилого и производственного назначения, гидротехнических сооружений и прочего, осуществляется в рамках отдельных проектов.

При проектировании генерального плана основные проектные решения приняты с учетом:

- природно-климатических условий (особенности рельефа местности, скорость и направление господствующих ветров);
- технологических условий разработки (минимальное расстояние транспортировки вскрыши и полезного ископаемого, минимальный объем работ по устройству автодорог, линий электропередачи, площадок, стационарность основных сооружений на продолжительный период);
- санитарных условий и зон безопасности.

Перечень основных объектов генерального плана приведен в таблице 8.1.

Таблица 8.1–Перечень основных объектов генерального плана

№	Наименование объекта	Назначение
1	Карьеры	Добыча руды
2	Отвалы вскрышных пород	Складирование вскрышных пород
3	Рудные склады	Сбор и временное складирование добываемых руд
4	Пруды-испарители	Накопление и испарение карьерных вод
5	Автодороги	Транспортировка горной массы

### 8.2 Участок недр (участок добычи)

Согласно ст. 209 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» при определении границ участка добычи твердых полезных ископаемых учитываются: контуры ресурсов твердых полезных ископаемых, наблюдательные гидрогеологические скважины, расположение рудника и перспектива развития его границ, вспомогательные объекты рудника и объекты инфраструктуры, объекты размещения вскрыши (вмещающей породы) и бедных (некондиционных) руд.

Пространственные границы участка недр образуются условными плоскостями, исходящими от прямых линий между точками с географическими координатами, формирующими замкнутые контуры (границы) на земной поверхности (территория участка недр), и глубиной, формирующей верхние и нижние пространственные границы.

На месторождении Жалтырбулак границы участка определены с учетом включения карьеров, размещения отвалов вскрышных пород, складов ПРС и дорог. Координаты угловых точек участка добычи приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2– Координаты угловых точек участков недр (добычи)

Номер угловых точек	Координаты угловых точек участка Актау (площадь 692,6 тыс.м2)	
	Северная широта	Восточная долгота
1	48 29 37.1934	68 34 53.8650
2	48 29 37.1939	68 35 35.8661
3	48 29 11.1933	68 35 35.8667
4	48 29 11.1928	68 34 53.8656
	Координаты угловых точек участка Северо-Восток и Жильный (площадь 1683,1 тыс.м2)	
1	48 28 0.1907	68 33 59.8657
2	48 28 21.1918	68 34 55.8668
3	48 28 21.1920	68 35 21.8675
4	48 28 10.1919	48 28 10.1919
5	48 28 2.1917	68 35 28.8682
6	48 27 43.1910	48 27 43.1910
7	48 27 38.1907	68 34 40.8674
8	12468237.821	5369729.909

## **ГЛАВА 9. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ**

### **9.1 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.

### **9.2 Технический этап рекультивации**

Мероприятия по ликвидации месторождения более подробно описаны в Плане ликвидации.

#### *9.2.1 Консервация карьера*

Согласно Плану горных работ, за проектными контурами карьера остаются потенциальные запасы руды. В связи с этим, данным Планом ликвидации предусматривается консервация карьера.

Для предотвращения проникновения животных и посторонних людей на территорию карьера будет выполнено его ограждение. Ограждение будет выполнено экскаваторами путем перемещения грунта на высоту 2,5 м. Обваловка будет располагаться по всему периметру карьера 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 карьеров подвергнется естественному затоплению.

### 9.2.2 Ликвидация отвалов вскрышных пород

Планом ликвидации предусматривается выполаживание откосов отвалов до  $20^\circ$ . Необходимость выполаживания откосов отвала подтверждена практикой, которая показала, что выполаживание предотвращает разрушение отвала и в будущем устраняет локальную деформацию откосов и уменьшает процессы ветровой и водной эрозии. Отвалу придаются обтекаемые аэродинамические платообразные формы. Платообразные вершины отвалов выравниваются.

Схема выполаживания отвала показана на рисунке 9.1.

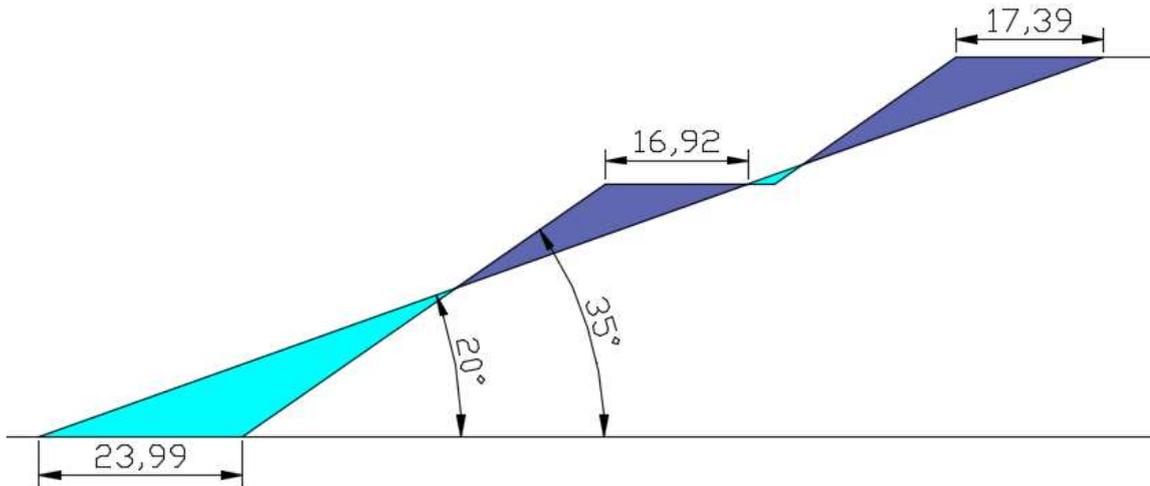


Рис. 9.1 – Схема выполаживания отвала вскрышных пород

### 9.2.3 Ликвидация прудов-накопителей

В качестве вариантов ликвидации прудов-испарителей рассматриваются следующие:

Вариант 1 – перекачка промышленных сточных вод с прудов-испарителей обратно в карьеры по завершению добычных работ согласно проекту ПГР.

Вариант 2 – трубопроводы демонтируются, пруды оставляются под естественное испарение. В связи с тем, что пруд был образован на скалистой поверхности, выположить его откосы до  $20$  градусов не представляется возможным. Планом ликвидации принято произвести обваловку по всему периметру пруда, высотой  $1,5$  м в целях недопущения падения в чашу пруда животных и людей.

В связи с тем, что в прудах могут содержаться загрязняющие вещества (нефтепродукты, взвешенные вещества и т.п.), выбран второй способ ликвидации прудов-испарителей.

После завершения откачных работ трубопроводы демонтируются, пруд оставляется под естественное испарение.

## **ГЛАВА 10. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР**

Для повышения полноты и качества извлечения руд на месторождении предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с Кодексом Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года №125-VI и другими законодательными, нормативными правовыми актами.

План горных работ предусматривает разработку месторождения открытым способом, в границах одного карьера.

Срок отработки месторождения составляет 8 лет. Режим горных работ принимается круглосуточный (2 смены по 12 часов в сутки), 365 дней в год.

### **10.1 Обоснование выемочной единицы**

Выемочная единица - наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов (блок, панель, лава, часть уступа), отработка 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.

Обоснование выемочной единицы приведено в Главе 3, раздел 3.8 настоящего Плана горных работ.

На каждую выемочную единицу недропользователем заводится паспорт, отражающий учет состояния и движения запасов полезных ископаемых, фактическое выполнение показателей потерь и разубоживания и состояние горных работ. Учет добычи ведется по каждой выемочной единице.

### **10.2 Потери и разубоживание**

Определение потерь и разубоживания руд, приведен в Главе 3.

Средние потери по месторождению составляют: потери – 5,1%; разубоживание – 5,9%.

### **10.3 Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр**

Основными требованиями в области охраны недр являются: максимальное извлечение и рациональное использование запасов полезного ископаемого, снижение до минимума потерь сырья.

Отработка месторождения будет проведена в соответствии с требованиями в области рационального и комплексного использования и охраны недр, а именно:

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

- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах добычи;
  - обеспечение полноты извлечения из недр полезного ископаемого, не допуская выборочную отработку богатых участков;
  - достоверный учет извлекаемых и погашенных в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов, в том числе продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождения;
  - использование недр в соответствии с требованиями законодательства Государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;
  - охрана недр от обводнения, пожаров, взрывов, обрушении налегающих толщ пород, а также других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;
  - предотвращение загрязнения недр при проведении разведки и добычи руд;
  - соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождения;
  - обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;
  - использование недр в соответствии с требованиями законодательства государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;
  - систематически осуществлять геолого-маркшейдерский контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения;
  - при проведении вскрышных работ производить тщательную зачистку полезной толщи с целью получения минимальных потерь и засорения руды.
  - не допускать перегруза автосамосвалов при транспортировке горной массы.
- При оценке экологических условий разработки месторождения определены основные источники и виды воздействия на окружающую среду:
- проведены прогнозирование и оценка загрязненности воздуха;
  - оценено воздействие на растительный и животный мир;
  - учтены требования в области использования и охраны недр, санитарно-эпидемиологические требования, техника безопасности и природоохранные мероприятия.

В таблице 10.1 приведены мероприятия по охране, рациональному и комплексному использованию недр по месторождению.

Таблица 10.1– Мероприятия по охране, рациональному и комплексному использованию недр по месторождению

№	Мероприятия	Эффект
1	Проведение опережающей эксплуатационной разведки	Для уточнения морфологии, параметров, строения и качественных характеристик рудных тел
2	Полив автодорог	Снижение пылевыведения
3	Наблюдение за состоянием горных выработок, откосов, уступов и отвала	Своевременное выявление в них деформации, определение параметров и сроков службы, безопасное ведение горных работ

4	Производство селективной выемки совместно залегающих разносторонних, разнокачественных полезных ископаемых	Обеспечение отдельного складирования и сохранность добытых полезных ископаемых до потребления
5	Проведение мониторинга подземных вод	Оценка состояния подземных вод месторождения
6	Использование вскрышных пород для внутренней потребности	Уменьшение объемов складирования отходов
7	Утилизация твердых бытовых отходов	Уменьшение объемов складирования отходов
8	Производственный мониторинг загрязнения окружающей среды	Оценка уровня загрязнения окружающей среды

#### 10.4 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

В целях полноты выемки запасов и рационального использования недр необходима организация на карьере геолого-маркшейдерской группы, в комплекс основных задач которой входят:

- контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения, заключающийся в выполнении регулярных топографических съемок и заданий направлений горных работ;
- маркшейдерский учет количества, добываемого полезного ископаемого и разрабатываемых вскрышных пород;
- учет состояния и движения запасов по степени их подготовленности к выемке;
- проведение эксплоразведки, контроль за качеством добываемой руды.

Основными задачами геологической и маркшейдерской служб месторождения являются:

- оперативно-производственное обеспечение всеми видами геологических и маркшейдерских работ на стадии разработки месторождения;
- контроль за полнотой отработки месторождения, ведение горных работ в соответствии с проектом, учет и приемка всех видов горных работ;
- участие в планировании горных работ;
- учет эксплуатационных запасов по степени подготовленности и их активности, расчет плановых и фактических потерь и разубоживания;
- ведение и своевременное пополнение всей геолого-маркшейдерской документации – журналы документации горных выработок, планы, разрезы, паспорта отработки и крепления, журналы опробования и др.;
- ведение учета состояния и движения запасов, потерь и разубоживания для подготовки ежегодного баланса запасов;
- своевременная подготовка обосновывающих материалов к списанию отработанных участков.

Списание запасов полезных ископаемых с учета недропользователя ведется в соответствии с «Положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета организаций», отражается в геологической и маркшейдерской документации отдельно по элементам учета и вносится в специальную книгу списания запасов организации.

При выборе площадок для строительства объектов основного и вспомогательного производств учитывались следующие факторы и условия:

- местоположение месторождения и условия его разработки;

- оптимальное расположение хозяйственных и производственных объектов с учетом зоны влияния горных работ;
- наличие площадей под строительство объектов, безрудность которых обоснована;
- требования санитарных и противопожарных норм, а также мероприятия по охране окружающей среды.

Все геологические работы в пределах разрабатываемого месторождения проводятся в соответствии с утвержденным проектом, нормативными и методическими документами Комитета недропользования Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан.

Маркшейдерские работы выполняются в соответствии с требованиями Инструкции по производству маркшейдерских работ и других нормативных документов, а также законодательства о недрах и недропользовании.

Маркшейдерские работы, требующие применения специальных методик и технических средств и инструментов, будут выполняться специализированными организациями по договору с недропользователем.

В организации систематически ведутся записи в книге геологических и маркшейдерских указаний, обязательных для исполнения должностными лицами, которым они адресованы. Исполнение этих указаний регулярно контролируются руководителями организации.

### **10.5 Мониторинг состояния устойчивости прибортовых массивов карьера**

Обеспечение устойчивости карьерных откосов - важная задача для эффективного и безопасного ведения горных работ.

Обязательным мероприятием при обеспечении устойчивости карьерных откосов сложно структурных месторождений является мониторинг состояния прибортовых и отвальных массивов, который включает:

- периодические маркшейдерские наблюдения за состоянием карьерных откосов;
- исследования инженерно-геологических характеристик состава и свойств горных пород;
- изучение структурно-тектонических особенностей прибортового массива;
- оценку и прогноз геомеханических процессов, происходящих в массиве;
- разработку рекомендаций по оперативному изменению параметров бортов карьеров и технологических схем отвалообразования.

Организация маркшейдерских наблюдений за состоянием карьерных откосов является залогом эффективной разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом. Целью этих наблюдений является своевременное обнаружение деформаций бортов карьеров для оперативной оценки степени опасности этих деформаций и принятия мер, опережающих их развитие, по обеспечению безопасности ведения горных работ.

На карьере будут выполняться следующие виды работ:

- систематическое визуальное обследование состояния откосов с целью выявления зон и участков возможного проявления деформаций;

- упрощенные кратковременные маркшейдерские наблюдения при интенсивном развитии деформаций откосов на отдельных участках или уступах карьеров;
- высокоточные инструментальные наблюдения по профильным линиям за развитием деформаций бортов карьеров;
- наблюдения за оседанием прибортовых участков земной поверхности и участков уступов;
- съемки с целью паспортизации уже проявившихся оползней и обрушений уступов;
- систематический маркшейдерский контроль за соблюдением проектных параметров откосов уступов и бортов карьеров.

На основе визуального обследования устанавливаются оползневые зоны, планируются мероприятия по снижению воздействия деформаций на производство горных работ, места закладки наблюдательных станций, намечаются содержание и объем инструментальных наблюдений и съемок.

Инструментальные наблюдения на постоянных бортах карьеров проводятся с целью изучения закономерностей в развитии деформаций бортов с самого начала их образования. По результатам наблюдений можно выявить характер и оценить степень опасности деформирования, дать прогноз относительно его дальнейшего развития.

На основании паспортизации нарушений устойчивости на карьерах проводится накопление и систематизация полных и объективных сведений о характере и причинах прошедших деформаций. Это позволяет анализировать и обобщать причины возникновения деформаций, разработать меры по их предупреждению и ликвидации. Кроме того, данные паспортизации способствуют уточнению прочностных характеристик горных пород, слагающих прибортовые массивы карьеров.

Предупреждение оползневых явлений уступов и бортов карьеров осуществляется соблюдением проектных углов наклона откосов уступов, общего наклона бортов карьеров, отвалов, наблюдений за которыми систематически проводит маркшейдерская служба с занесением данных в специальный журнал маркшейдерских предписаний. При возникновении угрозы обрушений, оползней элементов карьера маркшейдерская служба незамедлительно ставит в известность руководство карьеров и предприятия для принятия мер по вывозу людей и техники из угрожающих участков или из карьеров. По результатам наблюдений маркшейдерская служба вносит предложение о корректировке проектных углов наклона откосов уступов и бортов карьеров. Принятое решение утверждается лицом (организацией), утвердившей технический проект карьера

## **10.6 Органы государственного контроля за охраной недр**

1. Государственный контроль за использованием и охраной недр осуществляется на всех этапах деятельности минерально-сырьевого комплекса и обеспечивает:

- соблюдение всеми недропользователями независимо от форм собственности установленного порядка пользования недр, правил ведения государственного учета состояния недр;

- выполнения обязанностей по полноте и комплексности использования недр, и их охране;
  - предупреждение и устранение вредного влияния горных работ на окружающую среду, здания и сооружения;
  - полноту и достоверность геологической, горнотехнической и иной информации, получаемой в процессе геологического изучения недр и разработки месторождений полезных ископаемых, а также соблюдения иных правил и норм, установленных законодательством Республики Казахстан.
2. Государственный контроль за охраной недр осуществляется Компетентными органами Республики Казахстан.
3. Ведомственный контроль за охраной недр, рациональным и комплексным использованием минерального сырья осуществляется должностными лицами, уполномоченными приказом по организации.

### **10.7 Научно-исследовательские работы**

К научно-исследовательским работам могут относиться следующие: разработка эффективных и экологически чистых и безопасных технологий освоения полезных ископаемых, прогноз и управление геомеханическими процессами при открытой добыче руд, разработка автоматизированных систем управления технологическими процессами, планирование и проектирования горных работ, механизация открытых горных работ, проектно-конструкторские работы и прочие.

## **ГЛАВА 11. 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».

### **11.1 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.

#### *11.1.1 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 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.

#### *11.1.2 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.

### *11.1.3 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:

#### *1. 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.

*2. Приостановление работ в случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников, выведение 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.

*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.

#### *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.

*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 допускается 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.

*б. Своевременное пополнение технической документации и планов ликвидации аварий данными, уточняющими границы зон безопасного ведения работ.*

В процессе ведения горных работ решения, принятые проектной организацией по установлению перечня и границ опасных зон, а также мероприятия по безопасному ведению горных работ в этих зонах подлежат обязательному уточнению и, в случае внесения изменений, утверждению техническим руководителем предприятия.

При производственной необходимости на отдельные технологические процессы и операции должны быть разработаны специальные инструкции по безопасности работ и дополнительные требования к отработке к конкретным условиям в рамках ПОПБ, которые утверждаются руководителем предприятия и согласуются с органом промышленной безопасности.

Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ, в т.ч. сроки модернизации технологического оборудования, сроки внедрения новых технологий, сроки модернизации системы оповещения и период замены технических устройств, отработавших нормативный срок эксплуатации.

План ликвидации аварий пересматривается и утверждается один раз в полугодие, не позднее, чем за 15 дней до начала следующего полугодия.

Изучение и утверждение плана ликвидации аварий лицами технического надзора производится под руководством технического руководителя до начала полугодия.

Руководящие работники и специалисты для обеспечения контроля за состоянием безопасности и правильным ведением работ систематически посещают объект.

Запрещается допуск к работе и пребывание на территории рудника лиц, находящихся в нетрезвом состоянии.

Вокруг карьеров устанавливается санитарно-защитная зона, согласно Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека», утвержденных приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2.

*7. Выполнение иных требований, предусмотренных законодательством Республики Казахстан о гражданской защите.*

Все работники, вновь поступающие на рудник, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию для определения их возможности по состоянию здоровья выполнять работу по данной профессии, должности, а работающие проходят периодическое медицинское освидетельствование не реже одного раза в год.

Все рабочие ознакомлены под расписку с инструкциями по безопасным видам работ по их специальности. Инструкции хранятся на каждом производственном участке в доступном месте.

Все рабочие не реже, чем один раз в полугодие проходят повторный инструктаж по технике безопасности.

К управлению горнотранспортного оборудования допускаются лица, имеющие удостоверение машиниста, прошедшие обучение при учебно-курсовых комбинатах и получившие удостоверение на право управления специальными машинами.

Запрещается пребывание всех лиц на объекте без спецодежды, спец. обуви, необходимых индивидуальных средств защиты и других защитных средств, предусмотренных к обязательному пользованию и применению в конкретных условиях.

Предварительное обучение по технике безопасности рабочих проводится с отрывом от производства в соответствии с программами предварительного обучения рабочих, утвержденными аттестованной организацией на право обучения в области промышленной безопасности, с обязательной сдачей экзаменов комиссиям под председательством технического руководителя.

Рабочие, ранее не работавшие на объектах предприятия, а также переводимые с работы по одной профессии на другую, после предварительного обучения по технике безопасности проходят обучение по профессии в сроки и в объеме, предусмотренные соответствующей программой обучения, разрабатываемой в установленном порядке.

Профессиональное обучение рабочих осуществляется в профессионально-технических училищах, учебно-курсовых комбинатах или учебных пунктах. В исключительных случаях разрешается обучение рабочих в индивидуальном или групповом порядке. На время обучения рабочие могут допускаться к работе совместно с опытными рабочими или с мастером-инструктором. К самостоятельной работе по профессиям рабочие допускаются после сдачи экзамена и получения удостоверения.

На предприятии оборудуются помещения для хранения средств индивидуальной защиты и организуется уход за ними (чистка, ремонт, замена, проверка), проводятся курсы по обучению оказанию первой помощи при различных травмах.

На предприятии ежегодно разрабатывается план мероприятий по общему улучшению условий труда, предупреждению несчастных случаев, а также внедрению передовой технологии, механизации и автоматизации производственных процессов.

## **11.2 Обеспечение промышленной безопасности**

### *11.2.1 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 Жалтырбулак 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  $60^\circ$  или съезды с уклоном не более  $20^\circ$ . 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.

### *11.2.2 Мероприятия безопасного ведения буровзрывных работ*

Подготовку горных пород к выемке предусматривается осуществлять при помощи буровзрывных работ станками.

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.

### *11.2.3 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ*

В качестве выемочно-погрузочного оборудования предусматриваются гидравлические экскаваторы типа Sany SY750H с вместимостью ковша 4.6 м<sup>3</sup> в исполнении «прямая 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 1м.

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.

#### *11.2.4 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  $25^\circ$  и под уклон (спуск с грузом)  $30^\circ$ .

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.

#### *11.2.5 Мероприятия по безопасной эксплуатации карьерных автосамосвалов*

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 подкладывания 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.

### *11.2.6 Мероприятия по безопасной работе при планировке отвала*

Размещение вскрышных пород месторождения предусматривается на внешнем отвале. Формирование отвала осуществляется бульдозером типа SHANTUI SD60.

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 поливочной машины.

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.

#### *11.2.7 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.

#### *11.2.8 Системы связи и сигнализации, автоматизация производственных процессов*

Карьер оборудуется 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 осуществляться 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.

### *11.2.9 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.

### **11.3 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 ТОО «ГМК Васильевское». 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.

#### **11.4 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 создан отдел охраны труда и безопасности, охраны окружающей среды и промсанитарии (ООТ и Б, ООС и ПС).

#### *11.4.1 Борьба с пылью и вредными газами, проветривание*

Ведение горных работ оказывает негативное воздействие на атмосферный воздух в течение всего периода работы карьеров.

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

При производстве добычных работ необходимо проведение систематического контроля за состоянием атмосферного воздуха.

Содержание пыли, вредных газов в воздухе рабочей зоны допускается не более установленных ГОСТом 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» величин предельно допустимых концентраций.

Эффективность борьбы с загрязнением атмосферы карьера достигается внедрением в технологические процессы комплекса инженерно-технических и организационных мероприятий, таких как:

- бурение взрывных скважин с сухим улавливанием пыли или подавление пыли водой;
- предварительное увлажнение взорванной горной массы водой перед экскавацией;
- орошение забоев экскаваторов водой при погрузке в автосамосвалы;
- орошение водой разгрузочных площадок на отвале;
- применение эмульсий и химических реагентов для искусственного закрепления пыли на карьерных автодорогах и отвале;
- проветривание после взрыва с орошением взорванной горной массы водовоздушной смесью;
- кондиционирование воздуха в кабинах горнотранспортного оборудования;
- нейтрализация выхлопных газов автосамосвалов и бульдозеров;
- кабины горнотранспортного оборудования оснащены приточными фильтровентиляционными установками;
- для защиты от пыли работники обеспечиваются респираторами и противопылевыми очками в соответствии с ГОСТ 12.4.001-80 «Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Термины и определения»;
- для снижения пылеподавления на автомобильных дорогах предусматривается поливка дорог водой с помощью поливомоечной машины, с применением при необходимости связующих добавок.

Пылеподавление производится в тёплый период года при плюсовой температуре воздуха.

В соответствии с п.303 Методических рекомендаций ОГР для пылеподавления на карьере применяется полив автодорог водой, с помощью специальной оросительной техники с периодичностью пять раз в сутки в тёплый период.

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

Учитывая, частые ветра в районе производства работ, обеспечение нормальных атмосферных условий в карьерах будет осуществляться за счет естественного проветривания. В связи с этим искусственное проветривание с помощью вентиляторных установок и иными способами не предусматривается.

Контроль за осуществлением мероприятий по борьбе с пылью и соблюдением установленных норм по составу атмосферы на открытых горных работах возлагается на технического руководителя организации.

#### *11.4.2 Борьба с производственным шумом и вибрациями*

Настоящим Планом горных работ рассматриваются мероприятия по ограничению шума и вибрации для непосредственно работающих в карьере людей, в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.003-2014 "Шум. Общие требования безопасности".

Защита от шума и вибрации обеспечивается конструктивными решениями используемого оборудования (бульдозеры, погрузчики, автосамосвалы и др.).

Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического оборудования и его узлов, поэтому для предотвращения возможных превышений уровня шума и вибрации выполняются следующие мероприятия:

- применением шумопоглощающих устройств,
- применение звукоизолирующих кожухов для отдельных узлов,
- установка глушителей шума на выхлопные устройства,
- устройство изолированных кабин,
- обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты (наушниками, шлемами, заглушками, противозумными вкладышами).
- контрольные замеры шума и вибрации на рабочих местах машинистов и операторов, которые производятся специализированной организацией не реже одного раза в год;
- при превышении уровней шума и вибрации, производится контрольное обследование с целью установления причины и принятия мер по замене или ремонту узлов;
- периодическая проверка оборудования, машин и механизмов на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок работающих машин.

Мероприятия по защите работающих на объекте принимаются в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.012-2004 "Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования".

С целью устранения вибрации на работающих применяются следующие меры:

- устройство амортизации, снижающей вибрацию рабочего места до предельно допустимых норм;

- устройство в кабинах водителей или машинистов под сиденьями различных эластичных прокладок, подушек, пружин, резиновых амортизаторов и т.п.

#### *11.4.3 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.

#### *11.4.4 Медицинская помощь*

На открытых горных работах организуется пункт первой медицинской помощи, где производится медицинское обслуживание рабочих, в соответствии со строительными нормами и правилами СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания».

Пункт первой медицинской помощи оборудован телефонной связью и содержит полный комплект средств для оказания первой медицинской помощи (аптечки, аппарат искусственного дыхания, шины медицинские, носилки и пр.)

На предприятиях с числом рабочих менее 300 чел. допускается медицинское обслуживание рабочих ближайшим лечебным учреждением.

На каждом участке и на основных транспортных агрегатах предусматриваются аптечки первой помощи, для оказания первой медицинской помощи.

Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе с пункта медицинской помощи в лечебное учреждение предусматривается санитарная машина.

В санитарной машине имеется теплая одежда и одеяла, необходимые для перевозки пострадавших в зимнее время.

Работники проходят обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры.

#### *11.4.5 Водоснабжение и канализация*

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

Питьевая вода размещаются на участках работ таким образом, чтобы обеспечить водой всех рабочих предприятия.

На борту карьеров будут размещены специализированные биотуалеты, с накопительными жижеборниками. Содержимое жижеборников обрабатывается дезинфицирующим раствором.

Проектом предусмотрена откачка сточных вод, накапливаемых в биотуалетах, ассенизаторской машиной и вывоз их на очистные сооружения по договору со специализированной организацией по утилизации сточных вод и отходов.

#### *11.4.6 Освещение рабочих мест*

Настоящим Планом горных работ предусматривается освещение всех рабочих мест 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).

Особое внимание уделено освещению мест работы бульдозеров или других тракторных машин, мест работы погрузчиков, мест с ручными работами и мест постоянного пребывания или движения работающих в карьере людей.

В темное время суток предусматривается освещение всех рабочих мест. Нормы освещенности приняты согласно СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение» и «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Проектом предусмотрено вечернее освещение карьера, забоев карьера, освещение отвала и склада. Освещенность района проведения работ в карьере и

отвале не менее 0,2 лк, освещенность въездных траншей – 3 лк, а в местах работы техники – 10 лк с учетом освещенности, создаваемой прожекторами и светильниками, встроенными в конструкции машин и механизмов.

Освещение карьеров, отвалов и складов выполняется передвижными мобильными дизельными осветительными мачтами в количестве не менее 2 шт. на основном карьере. По мере разработки карьера мобильные мачты освещения передвигают в район проведения работ.

#### *11.4.7 Санитарно-защитная зона вокруг объекта открытых горных работ*

Санитарно-защитная зона определена согласно Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека», утвержденных приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2.

В соответствии с санитарными правилами для карьера на месторождении Жалтырбулак устанавливается СЗЗ – 1000 м (1 класс опасности).

## **ГЛАВА 12. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны (ИТМ ГО) и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций (ЧС) является частью проекта и, вследствие этого, обязательным официальным документом для осуществления производственной деятельности любого потенциально опасного объекта.

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны (ИТМ ГО) в Республике Казахстан разрабатываются и проводятся заблаговременно, с учетом категорий организаций по ГО.

Основными задачами ИТМ ГО и ЧС в данном разделе проекта являются разработка комплекса организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение защиты территории, производственного персонала от опасностей, возникающих при ведении военных действий или диверсий, предупреждение ЧС техногенного и природного характера, уменьшение масштабов их последствий.

Ответственность за организацию и осуществление мероприятий Гражданской обороны в организации несет первый руководитель организации.

Руководители осуществляют следующие мероприятия гражданской обороны:

- разрабатывают планы гражданской обороны на мирное и военное время и осуществляют руководство по их реализации;
- осуществляют мероприятия по защите работающего персонала, объектов хозяйствования от воздействия современных средств поражения и ЧС природного и техногенного характера и планов по их ликвидации;
- обеспечивают устойчивое функционирование организации в мирное и военное время;
- осуществляют обучение по ГО работников;
- организуют проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ на своих объектах;
- создают и поддерживают в постоянной готовности локальные системы оповещения, средства коллективной и индивидуальной защиты;
- создают необходимые условия работникам для выполнения ими обязанностей по гражданской обороне;
- предоставляют в установленном законодательством порядке, в военное время и в ЧС для выполнения задач гражданской обороны транспортные, материальные средства, инструменты и оборудование.

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны в Республике Казахстан разрабатываются и проводятся заблаговременно.

Объем и содержание инженерно-технических мероприятий гражданской обороны определяются в зависимости от группы городов и категорий организаций по гражданской защите в соответствии с требованиями Приказа Министра внутренних дел Республики Казахстан от 24 октября 2014 года №732 «Об утверждении объема и содержания инженерно-технических мероприятий гражданской обороны».

Гражданская оборона объекта должна быть организована и подготовлена к действиям в мирное время и к переводу на военное положение в кратчайшие сроки.

Район размещения месторождения находится в пределах загородной зоны и расположен на значительном расстоянии от потенциально опасных объектов (ППО), коммуникаций и от жилой застройки, а также не попадает в зону светомаскировки.

Район участка работ не отнесен к категории по ГО (является не категоризованным), не находится в границах проектной застройки города, имеющего группу по гражданской обороне.

В военное время район размещения и территория месторождения не рассматривается в качестве территории, на которой возможно размещение эвакуируемого населения. В военное время предприятие прекращает свою работу.

На основании этого наличие наибольшей рабочей смены на данном предприятии в военное время не предусмотрено и необходимость в защите наибольшей работающей смены на предприятии исключается.

Данное производство не относится к числу производств и служб, обеспечивающих жизнедеятельность категоризованных городов и объектов особой важности, которые продолжают работу в военное время. По этой причине на объекте дежурный и линейный персонал, обеспечивающий жизнедеятельность категоризованных городов и объектов особой важности, отсутствует.

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.

Рассредоточение и эвакуация проводится по распоряжению правительства. Штаб ГО получает это распоряжение установленным порядком.

Получив распоряжение о проведении рассредоточения и эвакуации штаб ГО:

- уточняет численность рабочих и служащих;
- оповещают и организуют сбор;
- помогают местным органам в районах рассредоточения и эвакуации размещать прибывающий персонал.

В случае образования какого-либо заражения штаб ГО устанавливает соответствующий режим поведения персонала в зависимости от обстановки.

Для защиты от радиоактивных и отравляющих веществ, при объявлении угрозы нападения, рабочие и служащие обеспечиваются средствами индивидуальной защиты.

## **12.1 Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и последствия**

Защита населения, окружающей среды, объектов хозяйствования от чрезвычайных ситуаций и их последствий является обязательным условием безопасной эксплуатации любого производства.

Природные условия участка работ согласно СНиП РК 2.03-01-2001 «Геофизика опасных природных воздействий», относятся к простым. В соответствии с приложением Б этого документа, процессы, которые могут возникать при разработке карьеров, относятся к низшей категории умеренно

опасным. Негативного влияния на окружающую среду эксплуатация карьера месторождения Жалтырбулак не окажет. Необходимость разработки специальных мероприятий при эксплуатации месторождения отсутствует.

Район участка работ не относится к сейсмоопасным, исходя из этого, угрозы землетрясения на территории работ нет, возможность возникновения оползней и селевых потоков при разработке исключается.

Месторождение непожароопасно, вероятность эндогенных пожаров исключается. Руды к самовозгоранию не склонны. Руды и вмещающие породы месторождения относятся к среднеустойчивым.

Радиоактивных аномалий на площади месторождения не выявлено. Разработка месторождения в плане радиоактивности безопасна, поэтому никаких специальных санитарно-гигиенических мероприятий при разработке месторождения не требуется.

По содержанию токсичных и воспламеняющихся газов месторождение не газоопасно. Условия разработки месторождения потенциально опасными не являются.

Наиболее опасными из техногенных процессов могут быть оползневые явления в бортах карьера, возникновение которых связано в основном, с переувлажнением горной массы. В целях предотвращения обрушений и деформаций бортов и уступов карьера, обеспечения их устойчивости предусмотрены мероприятия по предварительному осушению карьера, постоянному маркшейдерскому и визуальному наблюдению за состоянием бортов и уступов карьера.

Вероятность возникновения аварийных ситуаций при нарушении технологии, отказе оборудования, ошибках персонала находится на достаточно низком уровне.

Ситуаций с возможным поражением персонала, объектов хозяйствования от воздействия современных средств поражения и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории месторождения не предвидится.

При строгом выполнении требований безопасности эксплуатации транспортных средств, поддержании техники, дорог и путей в исправном состоянии и соблюдении правил дорожного движения вероятность аварий на транспорте низкая.

Таким образом *возможными чрезвычайными ситуациями* в районе месторождения могут быть:

- опасность взрывов ВВ при грубых нарушениях действующих производственных регламентов со стороны персонала;
- опасность поражения электрическим током по причине отсутствия/сбоя заземления;
- чрезвычайные ситуации, возникающие в результате техногенных аварий;
- аварии на автомобильном транспорте;
- чрезвычайные ситуации, источниками которых являются опасные природные процессы: ураганный ветер, удары молнии и вызванные ими пожары на прилегающей территории, природные пожары на прилегающей территории, резкое понижение температуры, снежные бураны, сильные морозы, снегопады.

В общем случае внутренними предпосылками - источниками возникновения и развития возможных чрезвычайных ситуаций и инцидентов на карьере могут быть:

- нарушение технологии;
- ошибочные действия персонала (нарушение графиков технического обслуживания и ремонта оборудования);
- отказы и неполадки оборудования, технических устройств;
- разрушение или излом металлоконструкций грузоподъемных механизмов;
- нарушение правил безопасности при эксплуатации электроустановок;
- внешние воздействия природного и техногенного характера.

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

*Последствия возможных чрезвычайных ситуаций:*

- разрушение и уничтожение горных выработок, а также оборудования находящегося в зоне действия поражающих факторов;
- загрязнение рудничной атмосферы продуктами горения;
- обрушение и деформация бортов карьераоткосов уступов карьера или отвала;
- травмирование и даже гибель людей, находящихся в зоне действия поражающих факторов;
- при затоплении карьера паводковыми водами возможно затопление горного оборудования на нижних горизонтах карьера, приостановка ведения горных работ и дополнительные материальные затраты на ремонт, снижение производительности карьера и затраты на водоотлив;
- при взрывных работах возможно внезапное и с большой скоростью отслоение (выстрел) кусков горной массы и травмирование лиц, находящихся вблизи эпицентра взрыва;
- загазованность эпицентра продуктами взрыва при взрывных работах;
- повреждение транспортных коммуникаций, горнотранспортного оборудования, инженерных сооружений в карьере и как следствие, нарушение технологического процесса и отвлечение материально-технических ресурсов на ликвидацию последствий;
- появление в карьере и на отвале оползней и промоин;
- несчастные случаи с работниками, находящимися в опасной зоне работы грузоподъемного механизма;
- при аварии на автомобильном транспорте возможна утечка и пожар нефтепродуктов вокруг автомобиля, загрязнение грунта (впитывание);
- материальный ущерб.

Степень риска аварий на месторождении Жалтырбулак можно считать приемлемой.

Учитывая достаточную удаленность населенных пунктов от селитебной зоны, предполагаемые аварии на участке работ будут носить локальный характер, и не будут выходить за его пределы.

На основании опыта эксплуатации аналогичных производственных объектов можно сделать вывод, что при условии соблюдения норм и требований промышленной безопасности, охраны труда, техники безопасности, а также правил технической эксплуатации и других нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан, производственная деятельность не нанесет ущерба третьим лицам и окружающей среде.

## **12.2 Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте**

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.

Для уменьшения риска аварий на промышленном объекте разрабатываются мероприятия по обеспечению безопасности работ и обслуживающего персонала.

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.

Параметры карьера приняты на основании результатов геолого-инженерного изучения массива горных пород месторождения.

Для исключения возникновения чрезвычайных ситуаций в результате проявления оползней проектом предусматривается проведение осушительных мероприятий.

Для устранения осыпей и материала вывалов и обрушений в бортах карьера, проектом предусматривается периодическая механизированная очистка берм, которая производится только в дневное время суток.

На предприятии в обязательном порядке разрабатываются инструкции по безопасной эксплуатации объектов, декларация безопасности, планы ликвидации

возможных пожаров и аварий, которые предусматривают взаимодействие персонала и соответствующих специализированных служб предприятия, согласованные с областным управлением по ЧС и утвержденные главным инженером предприятия.

В планах ГО и ЧС разрабатываются инструкции и мероприятия на случай продолжительных зимних буранов и, как следствие, снежных заносов, разрабатываются соответствующие инструкции и мероприятия по ликвидации последствий, которые утверждаются руководством и ежегодно обновляются.

Производство взрывных работ осуществляется по договору со специализированной организацией, имеющей лицензию на выполнение данного вида работ. Массовые взрывы проводятся в светлое время суток.

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.

Границы опасной зоны для людей (по разлету кусков) устанавливаются проектом не менее 400 метров.

Автомобильные дороги, съезды, уклоны, дорожное покрытие позволяют в любое время года, в случае возникновения ЧС, беспрепятственно и оперативно эвакуировать производственный персонал и ввести на территорию карьера силы и средства ликвидации ЧС.

Аварийно-спасательные работы и противопожарные мероприятия на месторождении будут осуществляться по договору с профессиональными аварийно-спасательными и противопожарными службами согласно закону «О гражданской защите».

Обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия.

### **12.3 Система и порядок оповещения о чрезвычайных ситуациях**

При чрезвычайных ситуациях на предприятии основными видами связи являются сети телефонизации, сеть радиотрансляционная, радиосвязи, аварийной и пожарной сигнализации.

Для оповещения на предприятии установлена локальная система оповещения, которая находится в исправном состоянии.

Цель оповещения – своевременное информирование руководящего состава и населения о возникновении непосредственной опасности чрезвычайной ситуации и о необходимости принятия мер и защиты.

Локальная система оповещения включает в себя:

- оперативную связь;
- световую сигнализацию;
- звуковую сигнализацию.

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

Локальная система предприятия с базой компании предусматривается с помощью спутниковых телефонов.

На территории карьера связь будет осуществляться посредством мобильных радиостанций, работающих на безлицензионных частотах.

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

Оповещение персонала объекта и руководящих органов о чрезвычайной ситуации на промышленном объекте происходит согласно плану ликвидации аварии, где приводится схема оповещения и список оповещаемых лиц.

Специальных мер по оповещению населения о чрезвычайных ситуациях не требуется, т.к. в зоне действия поражающих факторов постоянно проживающее население отсутствует. Во время поступления сигнала об аварии включается сирена.

Передаваемая при оповещении информация о чрезвычайной ситуации должна быть краткой и четкой. Очевидец ЧС передает руководству, специальным участкам, подразделениям данные:

- о месте и времени аварии;
- о характере и масштабе аварии;
- о наличии и количестве пострадавших;
- о необходимости вызова аварийно-спасательных служб, службы скорой медицинской помощи;
- маршрут подъезда к объекту;
- фамилию передающего информацию.

## **12.4 Средства и мероприятия по защите людей**

### *12.4.1 Мероприятия по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств*

Для обеспечения эффективной жизнедеятельности промышленного предприятия, защищенности производственных объектов от чрезвычайных ситуаций, на месторождении Жалтырбулак предусматривается комплекс мероприятий по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, включающих:

- создание, поддержание и исправность локальной системы оповещения, аварийной сигнализации и других систем оповещения рабочих об аварии, которые систематически проверяются в установленные сроки;
- обеспечение пожарным инвентарем всех производственных объектов;
- обеспечение удобного подъезда транспорта и техники к объектам;
- создание и проведение учений противоаварийных сил совместно с подразделениями предприятия;
- проведение обучения персонала способам защиты и действиям при аварии;
- охрану объектов;
- эвакуацию в безопасные места основных средств производства;
- своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов оборудования;
- осуществление контроля за соблюдением правил эксплуатации оборудования;

- создание запасов различных видов топлива, смазочных материалов;
- создание запаса СИЗ и материально-технических средств;
- готовность рудника к выполнению восстановительных работ;
- готовность формирований и персонала к проведению восстановительно-спасательных работ;
- поддержание в систематической готовности пунктов управления и средств связи, их дублирование, а также разработка порядка замещения руководящего состава рудника при невозможности ими выполнять возложенные задачи вследствие болезни или ранения;
- готовность техники, находящейся на месторождении, в любой момент к выезду на ликвидацию ЧС;
- заключение договора на обслуживание объекта «Профессиональной военизированной аварийно-спасательной службой».

#### *12.4.2 Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях*

Безопасность работы особо-опасных производств может быть достигнута в условиях:

- технически грамотной эксплуатации оборудования;
  - знания всеми работниками опасных свойств, применяемых процессов, продуктов и способов защиты;
  - безошибочных действий персонала при возникновении сбоев в работе оборудования и в аварийных ситуациях;
  - обеспечения согласованных действий персонала различных служб по ликвидации аварии;
  - систематического обучения персонала и проведения регулярных учений и тренировок по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций.

Эти условия и действия выполняются путем создания широкой системы обучения и подготовки персонала профессиональным навыкам и обеспечению промышленной безопасности.

В основу системы обучения персонала способам защиты и действиям при авариях на опасных производственных объектах положен «План ликвидации аварий», который предусматривает распределение обязанностей между работниками, участвующими в ликвидации аварий и последовательность действий.

Подготовка персонала в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации аварий и ЧС осуществляется в соответствии с ежегодным планом мероприятий по вопросам ГО.

Для обучения персонала, по совершенствованию навыков действий при аварийных чрезвычайных ситуациях, проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки, в соответствии с Законом РК «О гражданской защите». Учебные тревоги и противоаварийные тренировки с персоналом проводятся по плану, утвержденному руководителем организации и согласованному с территориальным подразделением уполномоченного органа.

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

Учебные тревоги проводятся согласно утвержденных планов с имитацией аварии. После окончания учебной тревоги, руководитель совместно с лицами, принимавшими участие в ее проведении и с руководителями служб, проводит разбор результатов учебной тревоги и подводит итоги, в котором отмечаются выявленные недостатки и намечаются мероприятия по их устранению.

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

С целью подготовки персонала к действиям в аварийных ситуациях, на предприятии проводятся следующие курсы противоаварийной подготовки:

- оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим при авариях и несчастных случаях;
- пользованию первичными средствами пожаротушения;
- пользованию средствами индивидуальной защиты;
- правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Согласно "Правил и сроков проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников по характеру и времени проведения, проводятся следующие инструктажи: вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой.

Предусматривается обучение работников по промышленной безопасности по 10-часовой программе для рабочих и по 40-часовой программе для ИТР.

Ознакомление рабочих с правилами личного поведения во время аварии производит начальник подразделения (участка) 2 раза в год.

#### *12.4.3 Мероприятия по защите персонала*

На случай возникновения чрезвычайных ситуаций на промышленном объекте разработан План ликвидации аварий, где подробно рассмотрены мероприятия по защите персонала объекта от ЧС.

Мероприятия по защите персонала предусматривают:

- оповещение персонала об угрозе возникновения аварий;
- обеспечение персонала средствами индивидуальной защиты;
- обучение персонала действиям в чрезвычайных ситуациях;
- для защиты людей и оборудования от поражения молнией предусмотрена система молниезащиты;
- на время взрывных работ все работники карьера выводятся в безопасные места;
- разработку плана ликвидации аварий и проведение систематических учебных тренировок по ПЛА;
- обеспеченность материально-техническими запасами, имуществом, оборудованием;
- ограничение на передвижение людей и грузов вблизи особо опасных объектов;
- создание гигиенических нормативных уровней по физическим, химическим и другим вредным факторам на рабочих местах;
- автоматизацию и механизацию труда, снижение физических и психо-психических перегрузок, рациональной организации труда;

- внедрение прогрессивных технологий и приемов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования;
- постоянный контроль за состоянием параметров технологических процессов и оборудования;
- автоматическое и дистанционное управление технологическими процессами и работой оборудования;
- обеспечение пожарной безопасности;
- комплектацию всех рабочих мест производственного персонала медицинскими средствами первой помощи;
- приведение в готовность и задействование в мероприятиях по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуациях штатных медицинских формирований;
- комплектация медицинских пунктов имуществом и медикаментами в полном объеме, согласно Табеля оснащения;
- оказание медицинской помощи раненым и пострадавшим с их госпитализацией в медицинских центрах;
- обучение персонала по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим при авариях и несчастных случаях;
- пропаганда знаний по ведению здорового образа жизни и по оказанию само- и взаимопомощи;
- неукоснительное соблюдение отраслевых норм и требований по эксплуатации и ремонту оборудования;
- проведение осмотров, наблюдений и освидетельствований технического состояния транспортных средств;
- при нахождении людей в зоне действия поражающих факторов немедленная их эвакуация, из зоны действия поражающих факторов;
- систематические инструментальные наблюдения за деформациями откосов, изучение физико-механических свойств горных пород, а также геологических и гидрогеологических условий месторождения;
- прекращение работ в случае обнаружения признаков сдвижения пород и принятие меры по обеспечению их устойчивости;
- проведение регулярных маркшейдерских наблюдений с целью предупреждения возможных деформаций на участках работ.

#### *12.4.4 Организация системы обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты*

Система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты включает:

- наличие на территории КПП;
- устойчивое функционирование электроснабжения и связи;
- круглосуточную охрану территории;
- соблюдение правил безопасности при ведении работ открытым способом;
- размещение зданий и сооружений, автомобильных выездов и проездов по территории с учетом нормального обслуживания объектов в случае ЧС;
- освещение в темное время суток.

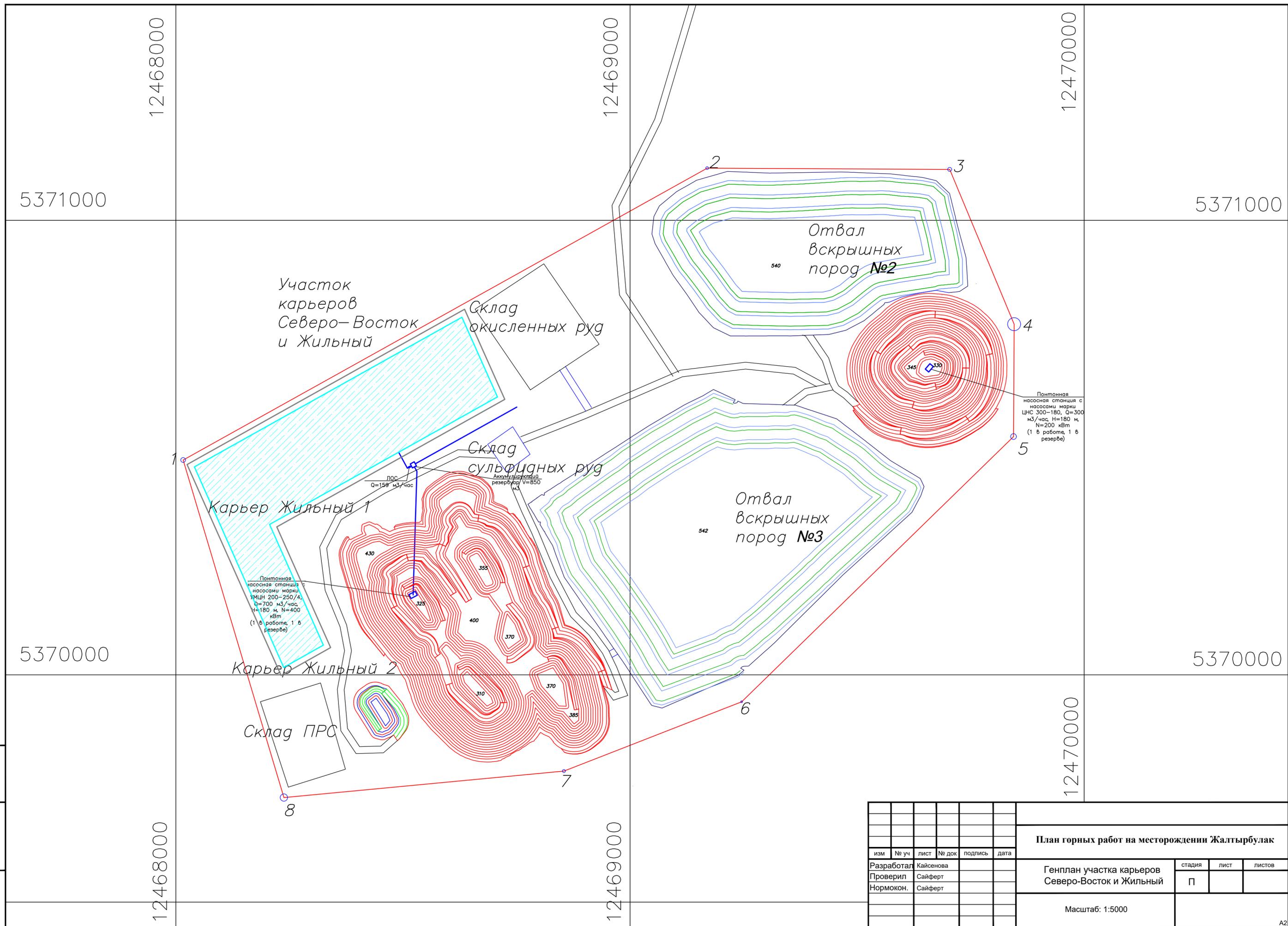
Внутреннюю безопасность на предприятии обеспечивает служба охраны. На территории действует пропускной и внутриобъектовый режим. Вход на территорию, строго по пропускам, по установленному распорядку.

Охрана объектов и пропускной режим осуществляется охранным подрядным предприятием в соответствии с законодательством об охранной деятельности.

Криминальная и террористическая обстановка района деятельности, по состоянию на момент проектирования, не вызывает значительных опасений и не угрожает осуществлению намеченных планов. В случае ухудшения данной обстановки, необходимые меры должны приниматься государственными правоохранительными органами в соответствии с действующим законодательством.

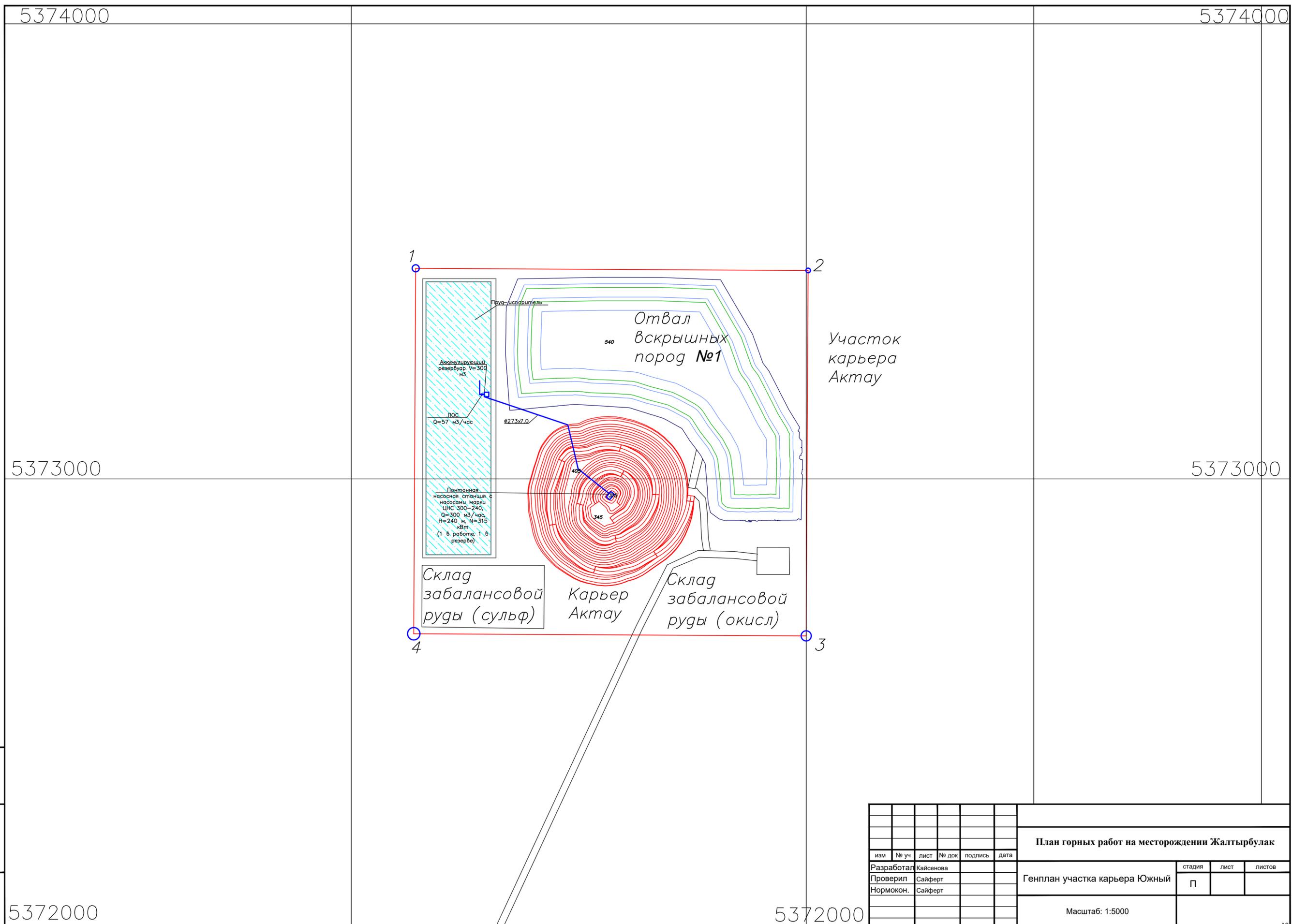
## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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. Виницкий, 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.



инв. № подл.  
подпись и дата  
взам. инв. №

						<b>План горных работ на месторождении Жалтырбулак</b>				
изм.	№ уч.	лист	№ док.	подпись	дата	Генплан участка карьеров Северо-Восток и Жильный		стадия	лист	листов
Разработал	Кайсенова							П		
Проверил	Сайферт									
Нормокон.	Сайферт					Масштаб: 1:5000				



инв. № подл.	подпись и дата	взам. инв. №

5372000

5372000

План горных работ на месторождении Жалтырбулак					
изм.	№ уч.	лист	№ док.	подпись	дата
Разработал	Кайсенова				
Проверил	Сайферт				
Нормокон.	Сайферт				
Генплан участка карьера Южный					
Масштаб: 1:5000			стадия	лист	листов
			П		